



**INTERNSHIP-CS 224703**

**LAPORAN *INTERNSHIP***

**PROYEK PEMBANGUNAN APARTMENT TOKYO RIVERSIDE PIK 2  
TOWER 9 & 10**

**PT MANDIRI BANGUN MAKMUR (AGUNG SEDAYU GROUP)**

**TUBAGUS IHSAN ARIA DHARMIKA**

**NRP. 03111940000111**

**NASRULLOH SULTON AULIA**

**NRP. 03111942000013**

**Dosen Pembimbing :**

**Dr. Ir. Heppy Kristijanto, MS**

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL**

**Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya 2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN *INTERNSHIP***  
**PROYEK PEMBANGUNAN APARTMENT TOKYO RIVERSIDE PIK 2**  
**TOWER 9 & 10**  
**PT MANDIRI BANGUN MAKMUR (AGUNG SEDAYU GROUP)**

TUBAGUS IHSAN ARIA DHARMIKA  
NASRULLOH SULTON AULIA

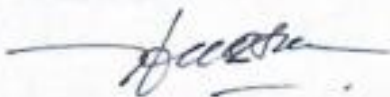
NRP. 03111940000111  
NRP. 03111942000013

Surabaya, Januari 2023

menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

Dosen Pembimbing Lapangan



Dr. Ir. Heppy Kristijanto, MS.  
NIP. 196103111987011001

Sulis Widayanto  
Pengawas Lapangan

Mengetahui,

Sekertaris Departemen I

Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Departemen Teknik Sipil FTSPK-ITS



Dita Iranata, ST, M.T. Ph. D  
NIP. 198004302005011002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan *Internship* dan menyelesaikan laporan *Internship* pada Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside PIK 2 Tower 9 & 10

Melalui *Internship* ini penulis dapat menambah pengetahuan dan mempelajari kegiatan pelaksanaan secara langsung dilapangan dengan memperhatikan pelaksanaan suatu proyek dan membandingkan dengan teori yang sudah didapatkan dibangku kuliah. Dalam penyusunan laporan ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, Kerjasama dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Subhannahu Wata'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya.
2. Bapak Ir. Heppy Kristijanto, MS. selaku Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan dan pengarahan seputar *Internship* yang akan dikerjakan.
3. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Sipil ITS yang telah memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat di bangku kuliah yang menjadi bekal berharga dalam melakukan *Internship* ini.
4. Bapak Herry Sukoco selaku Projek Manager Proyek Apartemen Tokyo Riverside yang telah mengizinkan kami melakukan kegiatan Kerja Praktik di proyek ini.
5. Bapak Sulis Widayanto dan Bapak Genta Wildan, selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan pelajaran baik dibidang sipil maupun non sipil beserta pengalamannya.
6. Seluruh staff PT. Mandiri Bangun Makmur pada Proyek Apartemen Tokyo Riverside yang telah memberikan banyak bantuan di kantor maupun di lapangan.

Penulis memohon saran dan kritik yang membangun dari pada pembaca guna terciptanya kepenulisan yang lebih baik di kemudian hari.

Surabaya, Januari 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	11
1.1 Latar Belakang .....	11
1.2 Tujuan Kerja Praktik .....	11
1.3 Manfaat .....	12
1.4 Waktu dan Tempat .....	12
1.5 Batasan Masalah .....	12
1.6 Metode .....	12
1.7 Deskripsi Proyek .....	13
1.8 Data Umum Proyek .....	13
1.9 Data Teknis Proyek .....	14
1.10 Ruang Lingkup Proyek.....	15
1.10.1 Bidang Persiapan Lahan dan Pekerjaan Tanah .....	15
1.10.2 Bidang Struktur .....	15
1.11 Struktur Organisasi Proyek .....	15
1.11.1 Pemberi Tugas / Owner (PT. Mandiri Bangun Makmur) .....	15
1.11.2 Konsultan Perencana (PT. Mandiri Bangun Makmur) .....	16
1.11.3 Kontraktor Utama (PT. Rekagunatek Persada) .....	16
1.11.4 Sub-Kontraktor .....	17
1.11.5 Struktur Organisasi Kontraktor Utama .....	17
1.11.6 Jenis Kontrak .....	21

1.11.7	<i>Timeline Pelaksanaan</i> .....	21
BAB II STUDI KASUS .....		23
2.1	Deskripsi Pekerjaan Proyek .....	23
2.2	Pekerjaan Galian .....	23
2.3	Pekerjaan Tiang Pancang .....	25
2.4	Pekerjaan Dinding Penahan Tanah .....	27
2.5	Pekerjaan Anti Rayap .....	29
2.6	Pekerjaan Bekisting .....	32
2.7	Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja .....	34
2.8	Pekerjaan Pembesian .....	36
2.8.1	Pekerjaan Layer Atas dan Bawah .....	39
2.8.2	Pekerjaan Pemasangan Kolom dan <i>Shearwall</i> .....	42
2.9	Persiapan Pengecoran <i>Mass Concrete</i> .....	44
2.9.1	Persiapan Data Teknis <i>Mass Concrete</i> .....	45
2.9.2	Gambar Kerja Pengecoran <i>Mass Concrete</i> .....	47
2.9.3	Perencanaan Posisi Concrete Pump .....	47
2.9.4	Pemasangan Compartement <i>Mass Concrete</i> .....	48
2.9.5	Rencana Batching Plan .....	49
2.9.6	Cycle Time <i>Mass Concrete</i> .....	50
2.9.7	Persiapan Peralatan Pada Kegiatan Pengecoran <i>Raft Foundation</i> .....	51
2.10	Pelaksanaan Pengecoran <i>Mass Concrete</i> .....	54
2.10.1	Persiapan Teknis .....	55
2.10.2	Pembagian Sekat Pengecoran .....	55
2.10.3	Mulai Waktu Pengecoran .....	57
2.10.4	Pengecekan Kualitas Beton .....	58
2.10.5	Proses Pengecoran .....	60
2.10.6	Perataan Beton Dengan <i>Vibrator</i> .....	61

2.10.7	Perataan Permukaan Beton dengan <i>Trowel</i> .....	61
2.10.8	Levelling Ketinggian Permukaan Beton.....	62
2.11	Finishing .....	62
2.12	Perawatan Beton .....	63
2.13	Keselamatan, Kesehatan, Kerja & Lingkungan .....	64
2.13.1	Alat Pelindung Diri .....	64
2.13.2	Rambu-Rambu Keselamatan .....	67
BAB III HAL YANG MENARIK .....		69
3.1	Kondisi Proyek Tidak Siap Dengan Cuaca .....	69
3.2	Tata Letak Bahan Konstruksi .....	70
3.3	Terlambatnya Gambar <i>Shop Drawing</i> .....	71
3.4	Terjadi Pergeseran Tanah Pada Properti Sekitar .....	72
BAB IV LAMPIRAN GAMBAR .....		74
BAB V PENUTUP .....		82
5.1	Kesimpulan .....	82
5.2	Saran .....	83

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1 Timeline Pelaksanaan Proyek.....	22
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside PIK 2 .....	14
Gambar 1.2 Kondisi Proyek Apartemen Tokyo Riverside Tower 9 dan 10.....	14
Gambar 1.3 Rencana Bangunan Apartemen Tokyo Riverside.....	15
Gambar 2.1 Bagan Alir Pekerjaan Galian .....	24
Gambar 2.2 Pekerjaan Galian.....	25
Gambar 2.3 Pengakutan Material Galian dengan <i>Excavator</i> .....	25
Gambar 2.4 Flowchart Pemancangan <i>Spun Pile</i> .....	26
Gambar 2.5 Potong dan Bobok <i>Spun Pile</i> .....	27
Gambar 2.6 Pelaksanaan Check List <i>Spun Pile</i> .....	27
Gambar 2.7 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Dinding Penahan Tanah ( <i>Sheet Pile</i> ) .....	28
Gambar 2.8 Pemancangan <i>Sheet Pile</i> .....	29
Gambar 2.9 Kondisi Setelah Dipasang <i>Sheet Pile</i> .....	29
Gambar 2.10 Mapping Anti Rayap.....	30
Gambar 2.11 Flowchart Pekerjaan Penyemprotan Anti Rayap.....	31
Gambar 2.12 Pencampuran Obat Anti Rayap .....	32
Gambar 2.13 Penyemprotan Anti Rayap.....	32
Gambar 2.14 Bekisting Batu Bata .....	33
Gambar 2.15 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Bekisting.....	33
Gambar 2.16 Bekisting L-Shape .....	34
Gambar 2.17 Bekisting Kayu .....	34
Gambar 2.18 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Lantai Kerja.....	35
Gambar 2.19 Pengecoran Lantai Kerja dengan <i>Bucket Cor</i> .....	36
Gambar 2.20 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Pembesian.....	37
Gambar 2.21 Lokasi Pemotongan dan Pembengkokan Besi.....	38
Gambar 2.22 Fabrikasi Menjadi Kolom atau <i>Shear Wall</i> .....	38
Gambar 2.23 Pengujian Kuat Putus.....	39
Gambar 2.24 Uji Lengkung ( <i>Bending</i> ) .....	39
Gambar 2.25 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Layer Raft Foundation .....	40
Gambar 2.26 Pekerjaan Pembesian <i>Layer Bawah</i> .....	40
Gambar 2.27 Checklist <i>Layer Bawah</i> .....	41
Gambar 2.28 Pekerjaan Pembesian <i>Layer Atas</i> .....	41
Gambar 2.29 Checklist <i>Layer atas</i> .....	42



Gambar 2.30 <i>Flowchart</i> Pekerjaan Pembesian Sheer Wall atau Kolom.....	43
Gambar 2.31 Instalisasi Kolom .....	44
Gambar 2.32 Pelaksanaan <i>Checklist</i> Kolom.....	44
Gambar 2.33 <i>Flowchart</i> Persiapan Pengecoran <i>Mass Concrete</i> .....	45
Gambar 2.34 Layout Perencanaan Pengecoran Tower 9.....	47
Gambar 2.35 Posisi <i>Concrete Pump</i> dan Alur Pengecoran .....	48
Gambar 2.36 Denah <i>Compartement</i> Pengecoran .....	48
Gambar 2.37 Gambar Lokasi Batching Plan PT. Merak Beton .....	49
Gambar 2.38 Lokasih Batching Plan PT. Adhimix .....	50
Gambar 2.39 Pemasangan Tenda .....	51
Gambar 2.40 Posisi Titik Thermocouple 21 Titik.....	52
Gambar 2.41 <i>Thermocouple</i> yang Sudah Terpasang.....	53
Gambar 2.42 Potongan <i>Thermocouple</i> yang Sudah Terpasang.....	53
Gambar 2.43 Alat Pengukuran Suhu .....	54
Gambar 2.44 <i>Flowchart</i> Pelaksanaan Pengecoran <i>Mass Concrete</i> .....	54
Gambar 2.45 Detail Stop Cor .....	56
Gambar 2.46 Potongan Stop Cor .....	56
Gambar 2.47 Detail Layer Stop Cor.....	56
Gambar 2.48 Denah Stop Cor.....	57
Gambar 2.49 Antrian Truk Molen.....	58
Gambar 2.50 <i>Slump Test</i> dan Uji Suhu.....	58
Gambar 2.51 Pengambilan Sampel Beton.....	59
Gambar 2.52 Penyampuran Integral ke TM .....	59
Gambar 2.53 Sampel Beton Integral .....	60
Gambar 2.54 Alat Bantu Cor Pompa Kodok.....	60
Gambar 2.55 Alat Bantu Cor dengan <i>Vibrator</i> .....	61
Gambar 2.56 Perataan Beton dengan Mesin <i>Trowel</i> .....	61
Gambar 2.57 Pengecekan Level Ketinggian dengan Theodolite .....	62
Gambar 2.58 Pekerjaan <i>Curing</i> Beton.....	63
Gambar 2.59 Menutupi Lapisan Atas Beton dengan Plastik dan Styrofoam .....	63
Gambar 2.60 Helm Proyek .....	65
Gambar 2.61 Rompi Proyek .....	65
Gambar 2.62 Sepatu <i>Safety</i> .....	66

Gambar 2.63 <i>Body Harness</i> .....	66
Gambar 2.64 Sarung Tangan.....	67
Gambar 2.65 Contoh Rambu-Rambu Peringatan.....	67
Gambar 2.66 Himbauan K3L.....	68
Gambar 3.1 Proses Evakuasi Kendaraan Slip.....	69
Gambar 3.2 Spun Pile Terendam Air Hujan.....	70
Gambar 3.3 Penyedotan Air Pada Spun Pile.....	70
Gambar 3.4 Lokasi Besi Diatas Tanah Basah.....	71
Gambar 3.5 Lokasi Besi Pada Lantai Kerja.....	71
Gambar 3.6 Pergeseran Tanah pada Ruko.....	72
Gambar 3.7 Proses Pemasangan Sheet Pile.....	73
Gambar 4.1 Keyplan Modul Pengecoran Raft Foundation Tower 9 & 10.....	74
Gambar 4.2 Denah Modul Pengecoran Raft Foundation Tower 9 Parsial- 1.....	75
Gambar 4.3 Denah Modul Pengecoran Raft Foundation Tower 9 Parsial- 2.....	75
Gambar 4.4 Denah Modul Pengecoran Raft Foundation Tower 9 Parsial- 3.....	76
Gambar 4.5 Denah Modul Pengecoran Raft Foundation Tower 9 Parsial- 4.....	76
Gambar 4.6 Detail Stop Cor Raft $t = 2,4$ m.....	77
Gambar 4.7 Denah Kolom Tower 10 Lantai Basement GF.....	77
Gambar 4.8 Detail Kaki Gajah.....	78
Gambar 4.9 Basement Kolom Tower 10.....	78
Gambar 4.10 Denah L-Shape Tower 9 Parsial- 1.....	79
Gambar 4.11 Foto Spun Pile di bawah Raft Foundation.....	79
Gambar 4.12 Foto Pengecoran Raft Foundation Tower 9 Saat Malam Hari.....	80
Gambar 4.13 Dokumentasi Mahasiswa Teknik Sipil ITS Saat <i>Internship</i> .....	80
Gambar 4.14 Dokumentasi Mahasiswa Teknik Sipil ITS Pembimbing Lapangan.....	81

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ada di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Adanya mata kuliah ini dapat mengembangkan kemampuan dasar mahasiswa seperti keterampilan, pengalaman, ilmu pengetahuan dan juga sikap. Kerja Praktik dilakukan diberbagai perusahaan yang sesuai dengan bidang yang digeluti. Kerja Praktik pada umumnya dilakukan selama satu sampai dua bulan. Pada kerja praktik, mahasiswa akan membandingkan dan membuktikan teori-teori yang diberikan oleh perguruan tinggi dengan yang ada di perusahaan. Pada proses pembuatan laporan ini tentunya perlu mendapatkan informasi dari para pekerja dan juga pengawas lapangan, kemudian dilakukan analisis untuk menjadi sebuah data laporan.

Pelaksanaan Kerja Praktik dilakukan di PT Mandiri Bangun Makmur pada proyek yang dimiliki oleh Agung Sedayu Group. Pekerjaan konstruksi dilaksanakan oleh perusahaan kontraktor PT Rekagunatek Persada. Pekerjaan yang dilakukan oleh PT Rekagunatek Persada adalah proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside Tower 9 dan 10 yang berlokasi pada Pantai Indah Kapuk 2 Kabupaten Tangerang, Banten. Lingkup pekerjaan yang dilaksanakan oleh PT Mandiri Bangun Makmur selaku *owner* dan PT Rekagunatek Persada selaku kontraktor yaitu pekerjaan pondasi (Lower Structure) hingga lantai 2 pada tower 9 dan 10. Dengan pelaksanaan *Internship* ini diharapkan mahasiswa memperoleh pengetahuan dan pengalaman dari lapangan yang dapat digunakan untuk bekal dalam memasuki dunia kerja. Oleh karena itu dalam memenuhi tujuan Kegiatan *Internship* penulis menetapkan PT Mandiri Bangun Makmur sebagai tempat pelaksanaan Kegiatan *Internship*. Hal ini dikarenakan PT Mandiri Bangun Makmur merupakan salah satu anak perusahaan dari Agung Sedayu Group yang bergerak di bidang pembangunan dan properti sebagai salah satu *property developer* terbesar di Indonesia.

### 1.2 Tujuan Kerja Praktik

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pelaksanaan Kerja Praktik di PT Mandiri Bangun Makmur, Kec. Kosambi, Tangerang, Banten ini adalah sebagai berikut:

1. Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu: pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat
2. Memenuhi mata kuliah wajib pada program studi strata 1 (S-1) Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember

3. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam pengaplikasian dari teori-teori bidang Teknik Sipil.
4. Mengamati dan meningkatkan wawasan secara langsung proses pekerjaan konstruksi terkait Teknik Sipil dalam rangka peningkatan pengalaman di lapangan.

### **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat dari kegiatan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai tambahan referensi khususnya mengenai perkembangan dalam bidang sains dan teknologi terbaru yang dilakukan oleh instansi/industri/lembaga penelitian
2. Hasil analisa dan penelitian yang dilakukan selama kerja praktik dapat menjadi bahan masukan bagi mitra kerja praktik untuk menentukan kebijaksanaan instansi/industri/lembaga penelitian di masa yang akan datang
3. Mahasiswa dapat lebih memahami kondisi nyata dalam dunia kerja di instansi/industri/lembaga penelitian secara lebih mendalam, sehingga diharapkan akan mampu menerapkan ilmu dan pengalaman tersebut di dunia nyata..

### **1.4 Waktu dan Tempat**

Kerja Praktik dilaksanakan pada tanggal 27 Juni 2022 sampai 24 Agustus 2022. Tempat Kerja Praktik yaitu di Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside Pantai Indah Kapuk 2.

### **1.5 Batasan Masalah**

Masalah yang ditinjau pada kerja praktik ini yaitu hanya meninjau pekerjaan struktur atas dan bawah berupa pekerjaan kolom, balok, dan pondasi raft.

### **1.6 Metode**

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kerja praktik di Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside Pantai Indah Kapuk 2. adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan di Lapangan  
Melakukan pengamatan secara langsung terkait proses pelaksanaan konstruksi di lapangan untuk mempelajari pelaksanaan konstruksi dan menemukan permasalahan di dalamnya.
2. Wawancara Pihak Terkait Proyek  
Melakukan wawancara atau tanya jawab dengan pihak-pihak/stakeholder yang terkait proyek (drafter, pelaksana lapangan, dll) untuk mendapatkan informasi-informasi tambahan tentang proyek tersebut.
3. Membantu Pekerjaan di Proyek

Membantu melaksanakan beberapa pekerjaan di proyek yang ditugaskan untuk mendapatkan pengalaman bekerja di dalam proyek konstruksi.

4. Asistensi Laporan Kerja Praktik

Melaksanakan asistensi penulisan laporan kerja praktik dengan dosen pembimbing dari kampus untuk membantu mempelajari keterkaitan antara teori yang didapatkan dalam perkuliahan dengan kondisi lapangan.

5. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dari berbagai sumber untuk me-review teori-teori di bidang ketekniksipil dan menerapkannya pada pengalaman di lapangan serta membantudalam proses penulisan laporan kerja praktik.

6. Penulisan Laporan Kerja Praktik

Menyusun laporan pelaksanaan kerja praktik yang mencakup hasil pengamatan dan pembelajaran selama kerja praktik di proyek konstruksi hingga analisis permasalahan dalam proyek dan solusinya yang nantinya akan diasistensikan secara berkala dan disetujui oleh dosen pembimbing dari Departemen Teknik Sipil ITS.

### 1.7 Deskripsi Proyek

Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside Pantai Indah Kapuk 2 ini merupakan pembangunan apartment yang terdiri dari 39 lantai. Proyek ini dibangun oleh Agung Sedayu Group melalui PT Mandiri Bangun Makmur yang bertujuan untuk membangun tempat tinggal di Kawasan Pantai Indah Kapuk 2. Proyek ini berlokasi di Jl. Otista – PIK 2, Lemo, Teluk Naga, Tangerang.

### 1.8 Data Umum Proyek

1. Nama Proyek : Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside Pantai Indah Kapuk 2
2. Lokasi Proyek : Jl. Otista – PIK 2, Lemo, Teluk Naga, Tangerang.
3. Pemilik proyek : Agung Sedayu Group (PT Mandiri Bangun Makmur)
4. Bangunan : Apartemen 39 Lantai
5. Luas Lahan : 5,210 m<sup>2</sup> (tower 9 & 10 project area)
6. Konsultan Struktur : PT. Gistama Inti Semesta
7. Konsultan Arsitek : PT. Airmas Asri
8. Konsultan MEP : PT. Metacom Pranata
9. Konsultan Infrastruktur : PT. Aramsa Infrasyasa dan Sipil
10. Konsultan lanskap : PT. Townland

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 11. Kontraktor pelaksana | : PT Rekagunatek Persada  |
| 12. Konsultan MK         | : PT Mandiri Bangun Makmur  |
| 13. Nilai kontrak        | : Rp. 150.000.000.000,-   |
| 14. Waktu pelaksanaan    | : 285 (Dua Ratus Delapan Puluh Lima) hari kalender                        |
| 15. Tanggal Mulai        | : 21 Maret 2022   |
| 16. Tanggal Selesai      | : 11 Desember 2022  |
| 17. Tipe kontrak         | : <i>Lump sum Fixed price</i>   |
| 18. Sistem Pembayaran    | : Termyn (Milestone)  |
| 19. Lingkup Pekerjaan    | : Pekerjaan pondasi (Lower Structure) hingga lantai 2 pada tower 9 dan 10 |

### 1.9 Data Teknis Proyek

#### Lokasi Proyek

Proyek ini berlokasi Jl. Otista – PIK 2, Lemo, Teluk Naga, Tangerang. Lokasi proyek dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside PIK 2



Gambar 1.2 Kondisi Proyek Apartemen Tokyo Riverside Tower 9 dan 10

Sumber: Data Proyek PT. Rekagunatek Persada (2022)



Gambar 1.3 Rencana Bangunan Apartemen Tokyo Riverside  
Sumber: [www.tokyoriverside-pik2.com](http://www.tokyoriverside-pik2.com) (2021)

## **1.10 Ruang Lingkup Proyek**

### **1.10.1 Bidang Persiapan Lahan dan Pekerjaan Tanah**

- a. Pekerjaan Pengurugan Tanah
- b. Pekerjaan Pemadatan Tanah
- c. Pekerjaan *Sheet Pile*
- d. Pekerjaan Pondasi *Spun Pile*

### **1.10.2 Bidang Struktur**

- a. Pekerjaan Pembesian Beton
- b. Pekerjaan Beton Bertulang
- c. Pekerjaan Baja Struktural
- d. Pekerjaan Bekisting

## **1.11 Struktur Organisasi Proyek**

### **1.11.1 Pemberi Tugas / Owner (PT. Mandiri Bangun Makmur)**

Pemilik proyek atau pemberi tugas adalah orang atau badan yang memiliki proyek kemudian memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan akan membayar hasil pekerjaan tersebut sesuai dengan perjanjian yang telah ditentukan. Pemberi tugas dapat memilih langsung badan atau organisasi yang dipercayakan untuk mengurus pembuatan proyek. Tugas dan wewenang pemberi tugas adalah:

- a. Menunjuk penyedia jasa (konsultan atau kontraktor).

- b. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
- c. Memberikan fasilitas baik sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan serta lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
- d. Menyediakan dana kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa berupa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
- e. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan dengan cara menempatkan suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
- f. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal – hal diluar kontrak yang telah ditetapkan dan mengesahkan perubahan dalam pekerjaan (bila terjadi).

#### **1.11.2 Konsultan Perencana (PT. Mandiri Bangun Makmur)**

Konsultan perencana adalah suatu badan hukum atau perorangan yang diberi tugas oleh pemberi tugas atau owner untuk merencanakan dan mendesain bangunan sesuai dengan keinginan pemilik proyek. Tugas dan wewenang konsultan perencana adalah sebagai berikut:

- a. Menghadiri rapat koordinasi pengelolaan proyek dan memberikan saran dan pertimbangan akan segala sesuatu yang berhubungan dengan perkembangan proyek yang sedang berlangsung.
- b. Memberikan jawaban dan penjelasan atas hal-hal yang kurang jelas terhadap gambar rencana dan rencana kerja.
- c. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja, syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran, dan gambar revisi apabila terjadi perubahan-perubahan rencana dalam proyek.

#### **1.11.3 Kontraktor Utama (PT. Rekagunatek Persada)**

Kontraktor adalah orang atau badan hukum yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana, peraturan, dan syarat-syarat yang telah ditetapkan. Tugas dan wewenang kontraktor adalah:



- a. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan, syarat-syarat, dan penjelasan pekerjaan yang telah ditetapkan oleh pemilik proyek.
- b. Membuat laporan hasil pekerjaan serta gambar-gambar pelaksanaan yang disahkan oleh konsultan manajemen konstruksi.
- c. Menyediakan alat keselamatan kerja dan keamanan di lokasi proyek.
- d. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

#### **1.11.4 Sub-Kontraktor**

Sub-Kontraktor adalah badan usaha yang bergerak di bidang jasa konstruksi, yang ditunjuk oleh kontraktor utama ataupun owner untuk melaksanakan sebagian dari pekerjaan proyek sesuai bidang keahliannya. Tugas dan wewenang dari sub-kontraktor adalah:

- a. Melaksanakan pekerjaan pembangunan sesuai dengan bidang keahlian masing-masing sub-kontraktor berdasarkan rencana dan desain yang telah diberikan kontraktor utama maupun pemilik proyek serta melaksanakan bidang pekerjaan sesuai mutu dan jadwal yang telah ditentukan.
- b. Melaksanakan intruksi gambar kontraktor utama dan pemilik proyek tanpa melanggar ketentuan yang berlaku

#### **1.11.5 Struktur Organisasi Kontraktor Utama**

##### **a. Project Manager**

Project Manager adalah seseorang yang memiliki kekuasaan untuk memimpin semua kegiatan yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek dan bertanggung jawab penuh terhadap tercapainya pelaksanaan proyek sesuai kontrak.

- a. Membuat dan mengatur perencanaan kegiatan operasional pelaksanaan proyek.
- b. Melaksanakan dan mengontrol kegiatan operasional pelaksanaan proyek.

##### **b. Kasir atau Admin**

Peran kasir atau administrasi proyek dimulai dari masa persiapan pelaksanaan pembangunan sampai dengan pemeliharaan dan penutupan kontrak kerja. Tugas administrasi dan keuangan proyek pembangunan adalah sebagai berikut :

- a. Membuat perencanaan dan mengatur kegiatan operasional.
- b. Mengelola biaya kas proyek.

- c. Melakukan pencatatan pengeluaran kas proyek

#### c. **Site Manager**

Site Manager adalah pembantu Project Manager dalam memeriksa secara rinci pekerjaan di lapangan dan mengeluarkan intruksi di lapangan kepada subkontraktor sesuai dengan rencana kerja dan mutu yang disetujui, tugas dari Site Manager adalah sebagai berikut:

- a. Site Manager (SM) membuat dan mengatur perencanaan kegiatan operasional pelaksanaan proyek.
- b. Melaksanakan dan mengontrol kegiatan operasional pelaksanaan

#### proyek. d. **Engineering**

Engineering adalah tahap desain perencanaan. Tugas dari Engineering adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisa gambar yang sudah dibuat oleh Drafter
- b. Menganalisa gambar yang sudah dibuat oleh Drafter.
- c. Memperbaiki hasil gambar untuk diberikan kepada atasan.
- d. Membuat shop drawing yang dapat dimengerti oleh mandor.
- e. Menjalankan tugas yang diberikan oleh Site Engineer.
- f. Menganalisa desain struktur yang sudah diberikan oleh Konsultan.
- g. Menganalisa perhitungan struktur hasil evaluasi perubahan

#### desain. e. **BBS (Bar Bending Schedule)**

Bar Bending Schedule merupakan penanggung jawab dalam membuat, mengatur, melaksanakan dan mengontrol kegiatan operasional. Adapun uraian tugas adalah sebagai berikut:

- 1. Membuat perencanaan kegiatan operasional BBS.
- 2. Mengatur kegiatan operasional BBS.
- 3. Melaksanakan kegiatan operasional BBS.
- 4. Mengontrol pelaksanaan operasional BBS.

#### f. **Quality Control**

Quality Control melaksanakan inspeksi (material, alat, pekerjaan) memeriksa dokumen spesifikasi. Tugas dari Quality Control adalah sebagai berikut:

- a. Membuat perencanaan dan mengatur kegiatan operasional Quality Control di lapangan.
- b. Melaksanakan dan mengontrol kegiatan operasional Quality Control di lapangan.

**g. Supervisor**

Supervisor menangani tugas dari draft yang diberikan oleh Site Manager. Adapun uraian tugas Supervisor:

- a. Membuat perencanaan dan mengatur kegiatan konstruksi sesuai dengan bidang tanggung jawab yang dipegang.
- b. Melaksanakan dan mengontrol kegiatan pelaksanaan konstruksi sesuai dengan bidang tanggung jawab yang dipegang.
- c. Melakukan update pekerjaan progress dari kegiatan konstruksi

**h. Surveyor**

Berikut ini adalah tugas-tugas surveyor dalam sebuah pekerjaan konstruksi antara lain:

- a. Membantu kegiatan survey dan pengukuran diantaranya pengukuran topografi lapangan dan melakukan penyusunan serta 20 penggambaran data-data lapangan.
- b. Mencatat dan mengevaluasi hasil pengukuran yang telah dilakukan sehingga dapat meminimalisir kesalahan serta melakukan tindak koreksi dan pencegahannya.
- c. Mengawasi survei lapangan yang dilakukan kontraktor untuk memastikan pengukuran dilaksanakan dengan akurat sesuai desain.
- d. Mengawasi pelaksanaan penetapan elevasi sesuai dengan gambar rencana.

**i. Asisten Surveyor**

Tugas asisten surveyor adalah sebagai berikut:

- a. Memastikan pekerjaan sudah sesuai dengan shop drawing.
- b. Membantu surveyor melakukan pekerjaan marking, leveling.
- c. Menggantikan surveyor pada saat ada pekerjaan lain.
- d. Mengecek dan memastikan semua pekerjaan pada saat melakukan marking, leveling.

**j. Logistik**

Kegiatan logistik meliputi kegiatan manajemen pergudangan, distribusi barang, pengangkutan barang, dan pengelolaan pesanan. Tugas logistik adalah sebagai berikut:

- a. Mencari dan men-survey data jumlah material beserta harga bahan dari beberapa supplier atau toko material bangunan sebagai data untuk memilih harga bahan termurah dan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan untuk dilakukan pembelian.
- b. Menyediakan dan mengatur tempat penyimpanan material yang sudah didatangkan ke area proyek sehingga dapat tertata rapi dan terkontrol dengan baik jumlah pendatangan dan pemakaiannya.
- c. Melakukan pencatatan keluar masuknya barang serta bertanggung jawab atas pendatangan dan ketersediaan material dibutuhkan.

**k. Mekanik**

Tugas utama mekanik dalam dunia konstruksi bangunan gedung adalah sebagai berikut:

- a. Membuat perencanaan serta mengatur kegiatan operasional mekanik seperti: melakukan pengecekan rutin alat kerja yang digunakan.
- b. Melakukan perbaikan ringan kerusakan komponen alat kerja.
- c. Membuat laporan pengajuan pekerjaan suku cadang untuk keperluan perbaikan alat kerja.

**l. HSE Man**

HSE adalah singkatan dari *Health, Safety and Environment* yang merupakan serangkaian proses dan prosedur yang mengidentifikasi potensi bahaya pada lingkungan kerja tertentu.

Tugas utama dari HSE Man adalah sebagai berikut:

- a. Memastikan seluruh pekerja sadar akan kepentingan memakai Alat Pelindung Diri.
- b. Memastikan, memeriksa dan melakukan inspeksi bulanan mengenai kelayakan dan kesediaan APD serta peralatan keselamatan kerja seperti APAR, P3K, dll.
- c. Memastikan safety sign di lokasi kerja sudah dipasang dengan baik.
- d. Memantau penerapan SOP sudah dilaksanakan dengan baik oleh 22 seluruh karyawan.

**m. HSE Officer**

HSE adalah singkatan dari *Health, Safety and Environment* yang merupakan serangkaian proses dan prosedur yang mengidentifikasi potensi bahaya pada lingkungan kerja tertentu. Tugas dari HSE Officer adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan identifikasi serta pemetaan dari potensi bahaya yang berpeluang terjadi pada lingkungan kerja.
- b. Membuat dan memelihara dokumen terkait K3.
- c. Membuat suatu gagasan yang berkaitan dengan program K3.
- d. Melakukan evaluasi kemungkinan atau peluang insiden kecelakaan

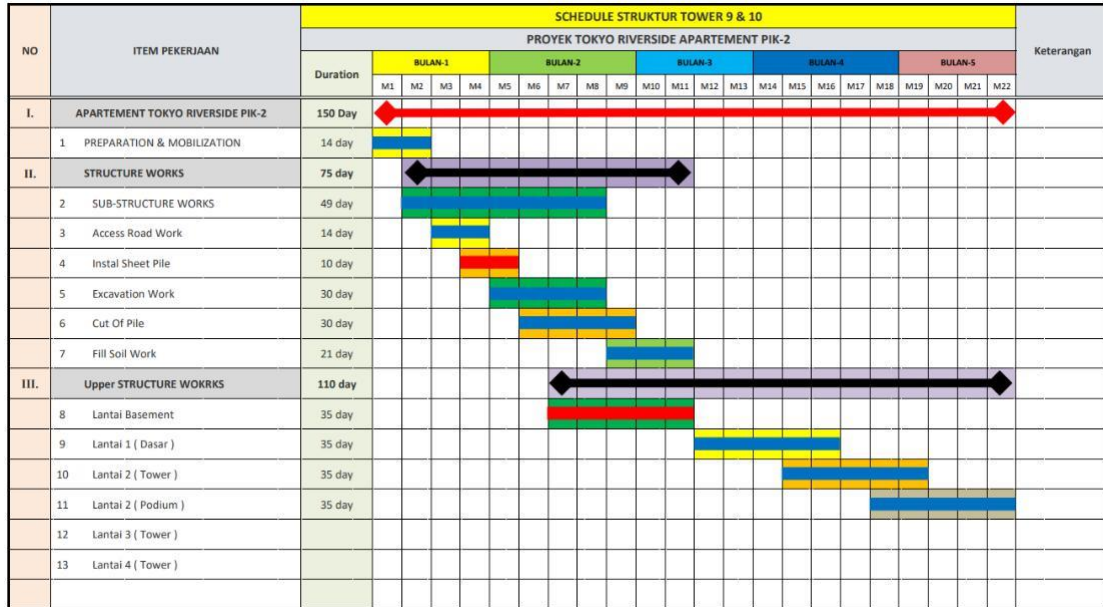
#### **1.11.6 Jenis Kontrak**

Jenis kontrak yang digunakan pada Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside PIK 2 adalah *Lump Sum Fixed Price*, yaitu kontrak pembayaran total berdasarkan jumlah semua biaya. Biaya tersebut termasuk biaya bahan, biaya manusia, dan biaya administrasi. Selain itu *fixed price* juga meliputi biaya-biaya dengan tidak terduga

#### **1.11.7 Timeline Pelaksanaan**

Pada saat pelaksanaan Kerja Praktik, terdapat timeline pelaksanaan dari Proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside. Berikut di tunjukan *timeline* pelaksanaan dari proyek pada Tabel 1.1 dibawah ini.

Tabel 1.1 Timeline Pelaksanaan Proyek



## **BAB II**

### **STUDI KASUS**

#### **2.1 Deskripsi Pekerjaan Proyek**

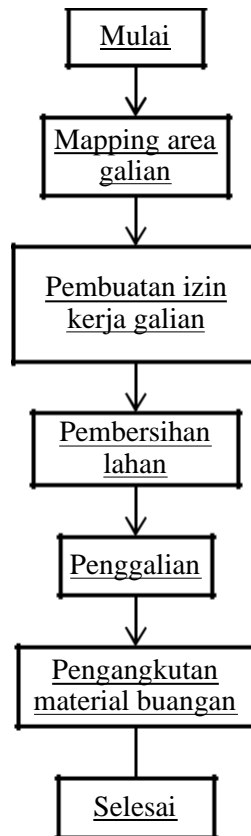
Selama melakukan Kerja Praktik, mahasiswa bersama Perusahaan MK PT. Mandiri Bangun Makmur mengamati, mempelajari serta mengevaluasi beberapa pekerjaan dan kegiatan yang sedang berlangsung di lapangan Proyek Pembangunan Apartemen Tokyo Riverside Tower 10. Pekerjaan dan kegiatan yang diamati antara lain sebagai berikut:

- a. Pekerjaan Galian
- b. Pekerjaan Tiang Pancang
- c. Pekerjaan Dinding Penahan Tanah
- d. Pekerjaan Penyemprotan Anti Rayap
- e. Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja
- f. Pekerjaan Pembesian
- g. Pekerjaan Pemasangan Kolom dan Shearwall
- h. Persiapan Pengecoran *Mass Concrete*
- i. Pelaksanaan Pengecoran *Mass Concrete*

Berikut adalah tahapan pekerjaan dari masing masing item pekerjaan:

#### **2.2 Pekerjaan Galian**

Pekerjaan galian mencakup pekerjaan pembersihan, penyiapan lahan untuk pekerjaan selanjutnya. Pekerjaan galian dilakukan dengan penggalian menggunakan excavator. Adapun tahapan pekerjaan galian pada proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside dapat dilihat di gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.1 Bagan Alir Pekerjaan Galian

Sumber: Penulis (2022)

Adapun langkah pekerjaan galian diantaranya sebagai berikut :

1. Tahap awal dalam pekerjaan galian adalah mapping atau pemetaan area yang akan di lakukan galian
2. Hasil dari mapping tersebut diolah dan di buat menjadi izin kerja sebelum dilanjutkan ke pekerjaan selanjutnya.
3. Pembersihan area kerja yang akan dilakukan galian agar tidak mengganggu pekerjaan lain yang ada disekitar area yang akan dilakukan galian
4. Setelah dilakukan pembersihan lahan, selanjutnya dilakukan pekerjaan galian sesuai dengan pemetaan area yang sudah disetujui di izin kerja, untuk pekerjaan galian dapat dilihat pada gambar 2.2 di bawah ini.





Gambar 2.2 Pekerjaan Galian

5. Selanjutnya dilakukan pengangkutan material galian ke daerah buangan, seperti gambar 2.3



Gambar 2.3 Pengangkutan Material Galian dengan *Excavator*

6. Setelah galian selesai maka dilakukan perapian daerah yang selesai digali

### 2.3 Pekerjaan Tiang Pancang

Pekerjaan tiang pancang di proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside meliputi pemancangan, pemotongan, pembobokan, dan pengecoran tiang pancang. Adapun tahapan pekerjaan tiang pancang pada proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah ini



Gambar 2.4 Flowchart Pemancangan *Spun Pile*

Adapun langkah pekerjaan diantaranya sebagai berikut:

1. Pembersihan area kerja yang akan dilakukan pekerjaan tiang pancang agar tidak mengganggu pekerjaan lain yang ada disekitar area.
2. Setelah area pekerjaan bebas dari gangguan, maka dilakukan pekerjaan pemancangan, lalu dilanjutkan dengan pemotongan dan pembobokan tiang pancang yang sesuai dengan elevasi yang telah di tentukan seperti gambar 2.5 di bawah ini



Gambar 2.5 Potong dan Bobok Spun Pile

3. Langkah selanjutnya, melakukan mapping atau pemetaan tiang pancang yang sudah siap untuk dicor serta melakukan check list apakah spun pile sudah sesuai dengan standard atau belum seperti gambar 2.6 di bawah ini



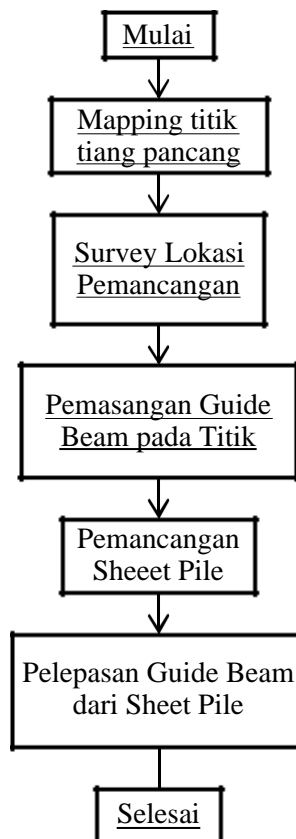
Gambar 2.6 Pelaksanaan Check List Spun Pile

4. Setelah mapping atau pemetaan dilakukan maka dibuatlah izin kerja pengecoran tiang pancang
4. Setelah izin kerja selesai dibuat, maka dilakukan pengecoran tiang pancang.

#### 2.4 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah

Proyek Pembangunan Apartement Tokyo Riverside ini berlokasi bersebelahan langsung dengan kompleks property yang sudah terbangun. Salah satu tahapan proyek ini adalah pembuatan pondasi dengan pengalihan yang cukup dalam. Oleh karena itu, memungkinkan terjadinya penurunan pada daerah ruko yang bersebelahan langsung. Demi mengantisipasi hal tersebut perlu diberikan penahan tanah pada bagian yang berpapasan langsung dengan daerah ruko. Sheet Pile menjadi jawaban dalam melakukan penahanan tanah pada daerah

ruko yang lebih tinggi. Sheet Pile yang digunakan ialah Sheet Pile beton precast dari PT. Wika Beton Precast. Berikut Langkah pengerjaan Sheet Pile:



Gambar 2.7 *Flowchart* Pekerjaan Dinding Penahan Tanah (Sheet Pile)

1. Melakukan penentuan titik pancang, sekiranya lokasi mana yang diperlukan pemasangan sheet pile. Pada proyek ini, dipasang pada bagian proyek yang bersebelahan langsung dengan ruko
2. Selanjutnya, melakukan survey lokasi pemasangan, lokasi tersebut perlu dicek kesiapannya untuk proses pengerjaan
3. Dilanjutkan dengan pemasangan Guide Beam. Guide Beam adalah alat penyangga agar sheet pile dapat berdiri tegak. Pemasangan guide beam ini juga berfungsi untuk membantu pemasangan sheet pile dan mempermudah proses pemasangan ketika sheet pile dipukul menggunakan Hammer supaya posisi sheet pile tetap stabil
4. Setelah semua persiapan telah selesai, dapat dilaksanakan proses pemancangan Sheet Pile dengan Diesel Hammer pada proyek kali ini seperti gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2.8 Pemancangan Sheet Pile

5. Setelah sheet pile beton berdiri sesuai posisi yang anda inginkan, sekarang guide beam bisa dilepas. Hal ini karena fungsi guide beam pada awalnya hanya sebagai penahan agar sheet pile tetap tegak ketika di pukul menggunakan hammer.

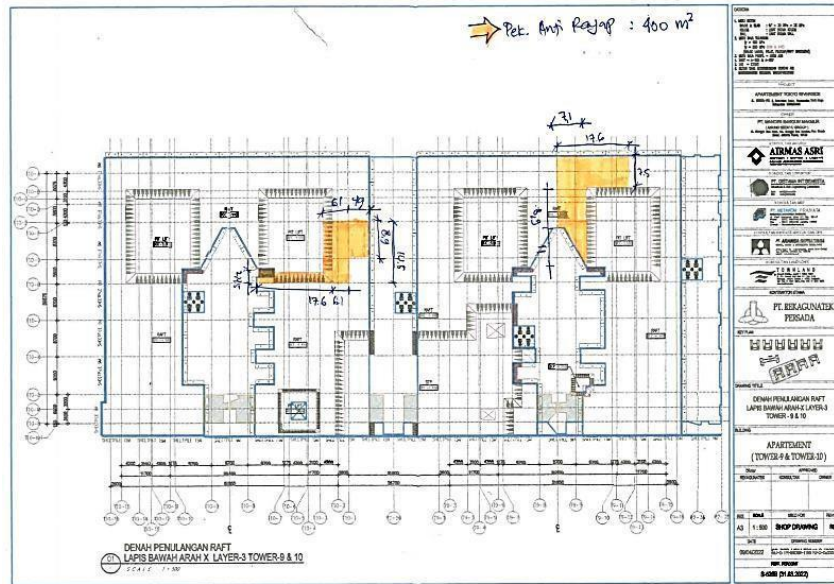


Gambar 2.9 Kondisi Setelah Dipasang Sheet Pile

## 2.5 Pekerjaan Anti Rayap

Pekerjaan penyemprotan anti rayap mengandung larutan termisida *termite control* menggunakan *power sprayer* bertekanan sedang pada area permukaan tanah dan dinding tanah

pada *pile cap* dan *pit lift*, sehingga termisida dapat tersebar secara merata dan efektif. Penyemprotan ini dilakukan untuk melindungi material permukaan dari investasi hama rayap dengan menciptakan zona proteksi. Berikut contoh *Mapping* **Gambar 2.10** pekerjaan area penyemprotan anti rayap dan untuk urutan pekerjaan anti rayap dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.10 Mapping Anti Rayap



Gambar 2.11 Flowchart Pekerjaan Penyemprotan Anti Rayap

Sebelum melakukan pekerjaan penyemprotan anti rayap, pelaksanaan melakukan permintaan izin kerja kepada pihak *owner* yang mana sebelumnya telah melewati beberapa tahapan yaitu metode kerja disetujui, alat tersedia (material, alat *spray*, air, dan obat anti rayap). *Mapping* area yang akan dilakukan penyemprotan disertai luasan area dalam satuan  $m^2$  **Gambar 2.10**, dan melakukan pencampuran obat anti rayap sesuai takaran **Gambar 2.12** dan mulai melakukan penyemprotan seperti **Gambar 2.13**.



Gambar 2.12 Pencampuran Obat Anti Rayap



Gambar 2.13 Penyemprotan Anti Rayap

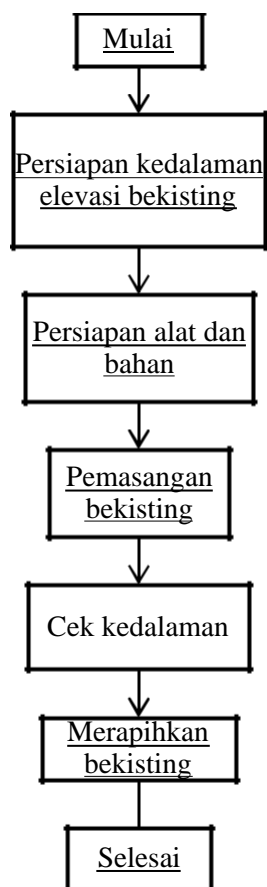
## 2.6 Pekerjaan Bekisting

Untuk bagian depan raft dibatasi oleh sheet pile yang fungsinya selain menahan beton cor juga menahan tekanan tanah pada sisi lainnya, sedangkan pada area podium tengah penyangga beton cor dibatasi dengan menggunakan bekisting batu bata yang ditumpuk, seperti pada gambar 2.14 dan untuk urutan pekerjaan bekisting dapat dilihat pada gambar 2.15.





Gambar 2.14 Bekisting Batu Bata



Gambar 2.15 *Flowchart* Pekerjaan Bekisting

Sedangkan untuk area selain dibatasi oleh sheet pile, segala sesuatu yang akan bersinggungan dengan raft besi dibatasi dengan menggunakan L-Shape seperti pada gambar 2.16 untuk menjadi pembatas beton yang akan dicor antara podium dengan raft.



Gambar 2.16 Bekisting L-Shape

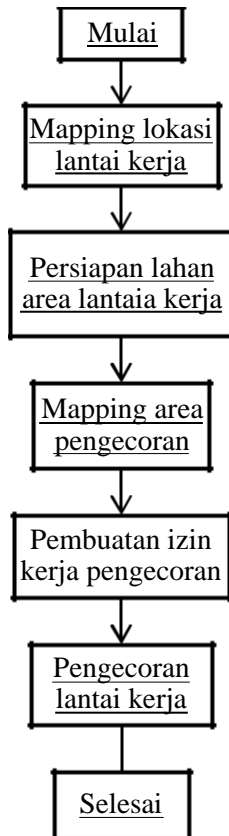
Untuk kolom, shear wall dan pit lift akan menggunakan bekisting kayu untuk menahan readymix agar sesuai dengan lokasi yang ditentukan seperti pada gambar 2.17



Gambar 2.17 Bekisting Kayu

## 2.7 Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja

Lantai kerja atau lean concrete merupakan salah satu pekerjaan awal yang harus dilakukan sebelum melanjutkan pekerjaan selanjutnya. Pekerjaan pengecoran lantai kerja meliputi persiapan lahan, pembuatan izin kerja, dan pengecoran. Adapun tahapan pekerjaan yang dilakukan untuk pekerjaan pengecoran lantai kerja proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside dijelaskan pada gambar 2.18 di bawah ini



Gambar 2.18 *Flowchart* Pekerjaan Rantai Kerja

Adapun langkah pekerjaan pengecoran rantai kerja diantaranya sebagai berikut :

1. Langkah pertama akan dilakukan mapping atau pemetaan lokasi rantai kerja yang akan dicor
2. Persiapan lahan area rantai kerja akan dimulai dengan pemasangan batu bata sebagai penahan tanah urug disekitar area yang akan dijadikan rantai kerja, lalu menimbun tanah urug di dalam area yang dibatasi batu bata yang telah di pasang, selanjutnya tanah akan disemprot anti rayap lalu lapisan atas tanah yang sudah disemprot akan ditutupi dengan pasir dan pasir akan disemprot dengan cairan anti rayap lagi
3. Selanjutnya akan dilakukan mapping atau pemetaan area pengecoran rantai kerja. Setelah dilakukan pemetaan maka dibuatlah izin kerja pengecoran rantai kerja
4. Setelah izin kerja disetujui maka dilakukan pengecoran rantai kerja
5. Pekerjaan pengecoran rantai kerja dimulai dengan melakukan *slump test* pada truk molen yang akan mengecor rantai kerja, setelah lulus uji slump maka readymix akan dimasukkan kedalam bucket cor yang akan diangkan menggunakan tower

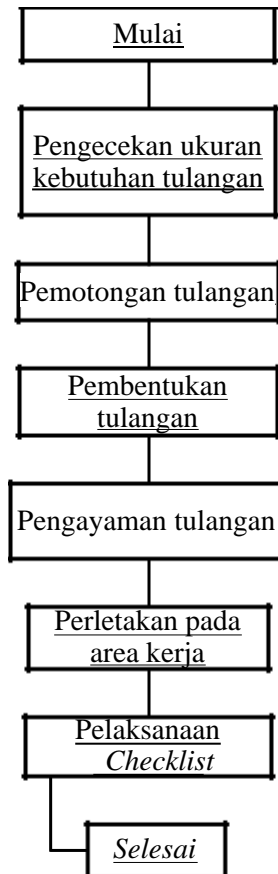
crane untuk melakukan pekerjaan pengecoran pada lantai kerja seperti pada gambar 2.19



Gambar 2.19 Pengecoran Lantai Kerja dengan Bucket Cor

## 2.8 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian di proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside meliputi pekerjaan pemotongan, pembentukan, penganyaman tulangan serta diakhir dengan *checklist* oleh Pihak MK. Adapun tahapan pekerjaan yang dilakukan untuk pekerjaan pembesian proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside dijelaskan pada gambar 2.20 di bawah ini.



Gambar 2.20 *Flowchart* Pekerjaan Pembesian

Adapun langkah pekerjaan pembesian diantaranya sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan pekerjaan, diperlukan terlebih dahulu pekerjaan persiapan yaitu melakukan pengecekan jumlah kebutuhan dan ukuran tulangan melalui shop drawing dan Bar Bending Schedule (BBS) agar tidak terdapat waste material atau material yang tidak terpakai.
2. Selanjutnya dilakukan pemotongan tulangan sesuai dengan kebutuhan tulangan
3. Setelah dilakukan pemotongan tulangan lalu dilakukan pembentukan tulangan sesuai dengan gambar shop drawing yang telah diberikan, untuk lokasi pemotongan dan pembengkokan besi dapat dilihat pada gambar 2.21



Gambar 2.21 Lokasi Pemotongan dan Pembengkokan Besi

4. Setelah tulangan sudah sesuai dengan kebutuhan, dilanjutkan dengan penganyaman tulangan menjadi kolom, shearwall, atau penulangan raft seperti pada gambar 2.22.



Gambar 2.22 Fabrikasi Menjadi Kolom atau Shear Wall

5. Setelah fabrikasi pembesian telah selesai dilakukan perletakan tulangan yang telah di fabrikasi ke daerah kerja

Selain kegiatan perakitan, fabrikasi dan pemasangan perlu juga dilakukan pengujian mutu serta kekuatan besi itu sendiri. Pengujian ini dilakukan pada lembaga independent yang terpercaya. Pada proyek ini dilakukan pengujian di Unit Pengelola Penilaian Kesesuaian Bahan dan Barang Teknik (UPPKB2T). Pengujian yang dilakukan adalah pengujian kuat putus serta uji lengkung besi yang akan digunakan pada konstruksi dengan sample 3-5 pada setiap profil besi yang digunakan, untuk uji kuat putus dapat dilihat pada gambar 2.23 dan untuk uji lengkung besi pada gambar 2.24.



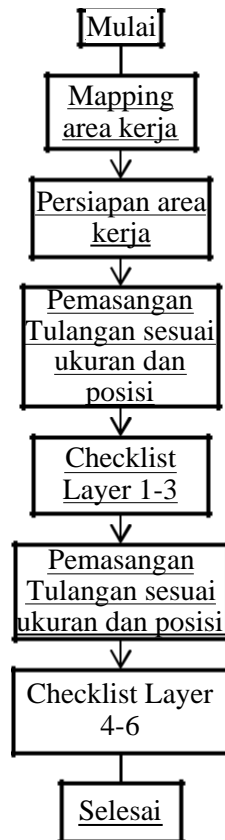
Gambar 2.23 Pengujian Kuat Putus



Gambar 2.24 Uji Lengkung (*Bending*)

### 2.8.1 Pekerjaan Layer Atas dan Bawah

Pelaksanaan pembesian sendiri terdiri dari beberapa jenis. Berikut jenis-jenis pelaksanaan pekerjaan pembesian dapat dilihat pada gambar 2.25



Gambar 2.25 *Flowchart* Pekerjaan Layer Raft Foundation

### 1. Pembesian *Layer* Bawah

Pembesian lapisan besi pada raft layer bawah **Gambar 2.26** terdiri dari 6 lapis dengan tipe tulangan D32 dan D29 penyusunan posisi besi tulangan sesuai dengan gambar kerja denah penulangan raft (Gambar Terlampir). Lapisan layer bawah disusun dari rantai kerja yang diberi space dengan bantuan beton decking.



Gambar 2.26 Pekerjaan Pembesian *Layer* Bawah





Gambar 2.27 Checklist Layer Bawah

## 2. Pembesian *Layer* Atas

Pembesian lapisan besi pada *raft layer* atas **Gambar 2.28** terdiri dari 4 lapis dengan tipe tulangan D25, D19, D19 dan D13 penyusunan posisi besi tulangan sesuai dengan gambar kerja denah penulangan *raft* (Gambar Terlampir). Lapisan *layer* atas disusun dari atas menuju ke bawah, kebalikan dari penyusunan besi tulangan *layer* bawah



Gambar 2.28 Pekerjaan Pembesian *Layer* Atas



Gambar 2.29 Checklist Layer atas

### **2.8.2 Pekerjaan Pemasangan Kolom dan *Shearwall***

Pekerjaan pemasangan kolom dan shearwall di proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside meliputi pengecekan penulangan, instal atau pemasangan dan checklist kolom atau shearwall. Adapun tahapan pekerjaan yang dilakukan untuk pekerjaan pemasangan kolom dan shearwall proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside dapat dilihat pada gambar 2.30 di bawah ini



Gambar 2.30 *Flowchart* Pekerjaan Pembersian Sheer Wall atau Kolom

Adapun langkah pekerjaan pengecoran lantai kerja diantaranya sebagai berikut:

1. Pembersihan area kerja yang akan dilakukan pekerjaan kolom dan shearwall agar tidak mengganggu pekerjaan lain yang ada disekitar area.
2. Sebelum kolom dipasang dilakukan pengecekan penulangan untuk memeriksa penulangan yang sesuai dengan shop drawing.
3. Setelah selesai, dilakukan install atau pemasangan kolom atau shearwall sesuai dengan denah seperti gambar 2.31.



Gambar 2.31 Instalikasi Kolom

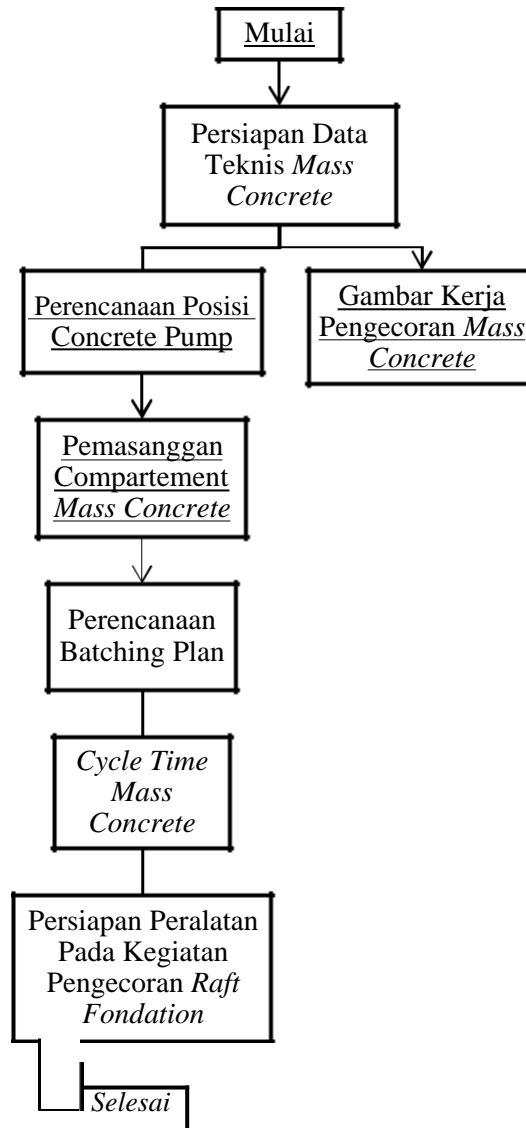
4. Setelah install atau pemasangan selesai maka dilakukan checklist atau pengecekan kesesuaian kondisi kolom atau shearwall dengan shop drawing seperti pada gambar 2.32



Gambar 2.32 Pelaksanaan *Checklist* Kolom

## 2.9 Persiapan Pengecoran *Mass Concrete*

Persiapan pengecoran *mass concrete* ini merupakan pekerjaan penting sebelum pengecoran *mass concrete* itu sendiri. Adapun tahapan pekerjaan yang dilakukan untuk pekerjaan persiapan pengecoran *mass concrete* proyek pembangunan Apartemen Tokyo Riverside dapat dilihat pada gambar 2.33 di bawah ini



Gambar 2.33 *Flowchart* Persiapan Pengecoran *Mass Concrete*

### 2.9.1 Persiapan Data Teknis *Mass Concrete*

#### A. Akses Jalan

Kontraktor pelaksana PT. Rekagunatek Persada akan membuat akses jalan sementara untuk akses keluar masuk mobil mixer beton untuk pekerjaan *Raft Foundation* sebelum keluar proyek dapat dilihat pada **Gambar 2.34** Layout Rencana Pengecoran (Tower 9) Kontraktor pelaksana PT. Rekagunatek Persada akan membuat area washing bay untuk pencucian mobil mixer beton supaya sebelum keluar proyek jalan utama tidak kotor.

Pembuatan jalan sementara ini menggunakan plat baja, karena lokasi jalan sementara memiliki kontur tanah yang tidak kuat.

#### B. Mutu Beton

Mutu Beton yang dipakai yaitu  $f_c'35$  Mpa fly ash 15% dengan tambahan Integral Cristalin setiap  $32,5 \text{ m}^3$  beton  $f_c'35$  Mpa fly ash 15%. Untuk pencampuran integral cristalin sebanyak 23,29 kg dengan tambahan air 8,84 ltr untuk satu TM dengan kubikasi beton sebanyak  $6,5 \text{ m}^3$ .

#### C. Material dan Alat Bantu

Untuk material yang harus disiapkan yaitu:

1. Water profing integral cristalin
  2. Besi beton by owner segera lakukan permintaan jauh hari
  3. Kawat harmonika + kawat ayam untuk stop cor
  4. Water stop
  5. Styrofoam  $t = 50 \text{ mm}$
  6. Plastik cor
  7. Curing compound
- 
1. Concrete Pump (cp), alat yang digunakan untuk mendorong hasil cairan beton yang sudah diolah dari mixer truck
  2. Vibrator Electric, alat ini berfungsi memadatkan adonan beton yang dimasukan kedalam bekisting
  3. Theodolite, alat ukur tanah yang digunakan untuk menentukan tinggi tanah dengan sudut mendatar dan sudut tegak
  4. Instrumen Level, alat untuk membaca jarak serta kemiringan, dari alat ke suatu titik tertentu
  5. Air Compressor, alat penghasil atau penghembus udara bertekanan tinggi yang digunakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang dapat mengurangi mutu dan daya lekatan tulangan pada beton
  6. Thermocouple, alat untuk mengukur suhu pada berbagai titik di dalam area pengecoran)
  7. Submersible, pompa yang diigunakan untuk menangani cairan yang bersifat korosif dan abrasif
  8. Tenda, berfungsi untuk melindungi area pengecoran dari keadaan cuaca

Sebelum melaksanakan pengecoran, perlu memastikan material, alat dan tenaga telah siap. Untuk penanganan pekerjaan pada saat hujan, sumpit, gutter & terpal sudah disiapkan di lapangan. Pengecoran dilakukan bersamaan dan berurutan sesuai dengan nomor urut stop cor seperti pada **Gambar 2.36** Compartement Pengecoran (Tower 9). Setelah pengecoran mass concrete dan lapisan finishing-nya selesai/trowel finish, lakukan pekerjaan curing & pengamatan suhu permukaan beton.

### 2.9.2 Gambar Kerja Pengecoran Mass Concrete

Gambar kerja atau shop drawing harus dibuat sejelas mungkin dan sudah mendapat persetujuan dari MK dan Owner. Gambar utama pada pekerjaan ini adalah layout rencana pengecoran, posisi concrete pump dan alur cor, posisi *thermocouple* (alat untuk mengukur suhu pada berbagai titik di dalam area pengecoran) dan *compartement* pengecoran. Berikut tampilan gambar yang dimaksud:

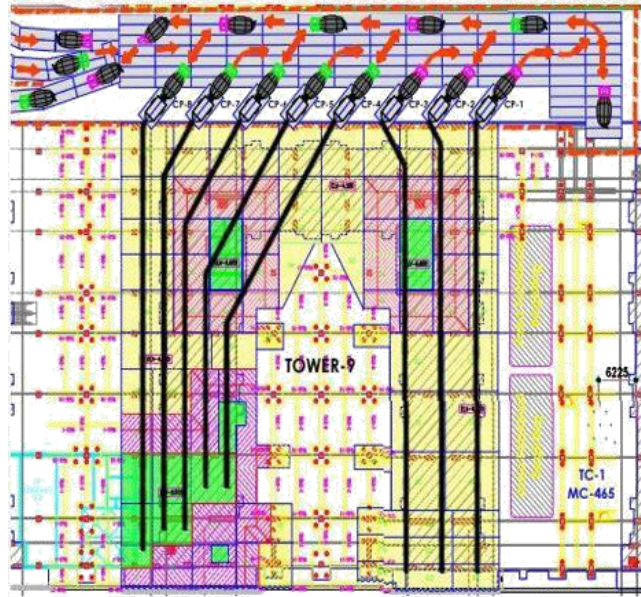


Gambar 2.34 Layout Perencanaan Pengecoran Tower 9

Seperti pada **Gambar 2.34**, layout rencana pengecoran menampilkan jalan akses dari jalan utama menuju titik pengecoran. Perletakan posisi monitoring, integral dan alur concrete pump juga ditampilkan pada layout rencana pengecoran tower 9 ini.

### 2.9.3 Perencanaan Posisi Concrete Pump

Gambar posisi concrete pump dan alur pengecoran (Tower 9) dengan lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 2.35**. Pada gambar ditunjukkan arah pengecoran, posisi truck molen parkir dan juga area untuk truck molen berputar



Gambar 2.35 Posisi *Concrete Pump* dan Alur Pengecoran

### 2.9.4 Pemasangan *Compartment Mass Concrete*



Gambar 2.36 Denah *Compartment* Pengecoran

Kemudian pada **Gambar 2.36** *Compartment* Pengecoran (Tower 9) akan membantu pada proses pengecoran, dengan posisi sekat disertai kedalaman dan luas, dapat membantu pada proses pengecoran dilakukan. Selain itu dapat diprediksi berapa volume yang akan dibutuhkan



### 2.9.5 Rencana Batching Plan

Batching Plant adalah tempat produksi ready mix atau beton curah siap pakai di sebuah lokasi. Perencanaan untuk batching plan untuk supply beton harus memperhatikan jarak lokasi supplier menuju lokasi pengecoran. Untuk itu berikut data batching plan:

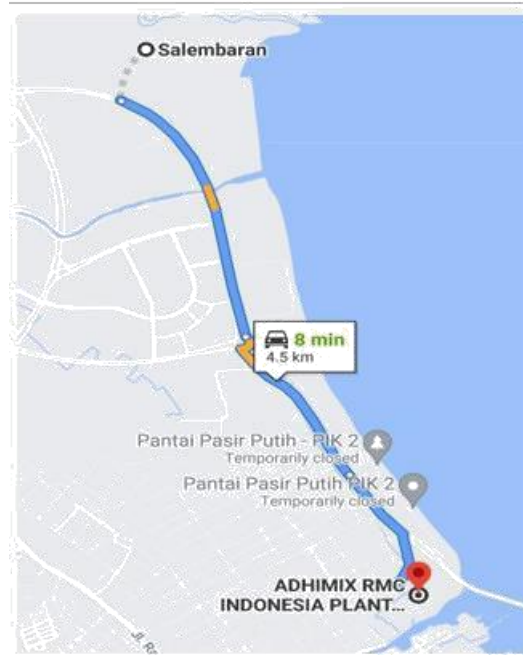
- PT. Merak Beton



Gambar 2.37 Gambar Lokasi Batching Plan PT. Merak Beton

Lokasi PT. Merak Beton **Gambar 2.37** berada di PIK 2 Dadap dengan jarak  $\pm 4,5$  km dan waktu tempuh menuju lokasi pengecoran 9-20 menit. Dalam 1 jam target kapasitas yang dihasilkan mencapai  $\pm 50$  m<sup>3</sup>.

- PT. Adhimix



Gambar 2.38 Lokasi Batching Plan PT. Adhimix

Lokasi PT. Adhimix **Gambar 2.38** berada di PIK 2 Dadap dengan jarak  $\pm 4,5$  km dan waktu tempuh menuju lokasi pengecoran 8- 20 menit. Dalam 1 jam target kapasitas yang dihasilkan mencapai  $\pm 60 \text{ m}^3$ .

### 2.9.6 Cycle Time Mass Concrete

Dengan mengacu pada perkiraan waktu tempuh truck molen dan kubikasi beton yang dibawa, dapat dilakukan perhitungan perkiraan mass concrete untuk tower 9.

- I. Data traffic TM Adhimix dan TM Merak dari batching plant PIK 2 ke lokasi proyek:
  - a. Rencana setting time dari batching plant = 6 jam
  - b. Waktu tempuh siang = 40 menit
  - c. Waktu tempuh malam = 40 menit
  - d. Waktu antrian rata-rata di pos 2 + integral + slump + bongkar =  $15' + 5' + 10' + 10' = 40$  menit
  - e. Total waktu TM s/d penuangan =  $40' + 40' = 80$  menit = 1 jam 20 menit
  - f. Sisa waktu setting time beton pada saat pengecoran :  $6 \text{ jam} - 1.20' = 4 \text{ jam } 80$  menit
  - g. Lama waktu TM yang diizinkan pada saat parkir di pos 3 =  $1.20' - 1 \text{ jam}$  (safety factor) = 20 menit

- FF. Rencana interval pendatangan beton : 20 menit = 10 menit 2 pompa Catatan:
- Kapasitas CP = 20 m<sup>3</sup>/jam
  - Dalam 1 menit kapasitas Cp = 0.37 m<sup>3</sup>/menit
  - Perhitungan setting time tersebut diatas harus mendapat persetujuan dari Owner dan Supplier Beton Kapasitas Concrete Pump
  - Volume : 9,200 m<sup>3</sup>
  - Pompa : 8 Unit (Stanbay 1)
  - Kap pompa : 20 m<sup>3</sup> / Jam
  - Kap Produksi : 160 m<sup>3</sup> / Jam
  - Durasi Cor : 9,200 : 160  
: 57,5 Jam / 2 hari 4 Jam

### 2.9.7 Persiapan Peralatan Pada Kegiatan pengecoran *Raft Foundation*

#### 1. Pemasangan Tenda

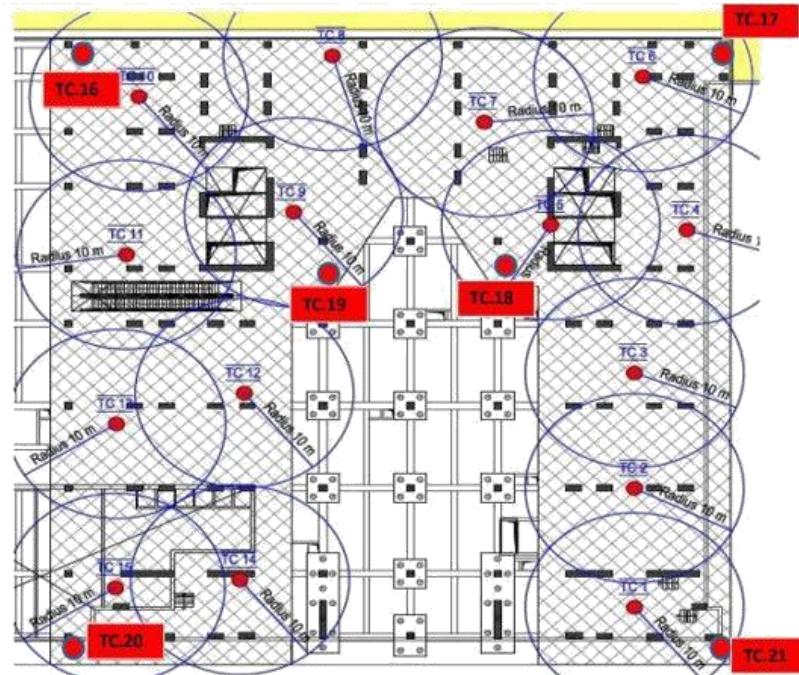
Sebelum kegiatan mass concrete dilaksanakan perlu dipasang tenda **Gambar 2.39** pada area sekitar *Raft Foundation* yang sudah siap dipasang. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan tenda pada proyek ini adalah arah angin, karena bila berlawanan dapat merusak tenda pada waktu pengecoran. Berikut adalah progres pemasangan tenda pada tower 9.



Gambar 2.39 Pemasangan Tenda

#### 2. Pemasangan Thermocouple

Untuk posisi thermocouple yang dipasang dapat dilihat pada Gambar 2.40



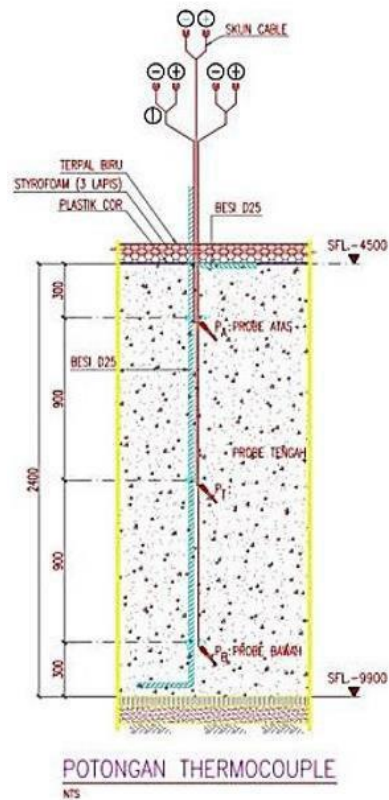
Gambar 2.40 Posisi Titik Thermocouple 21 Titik

Gambar yang akan membantu pada proses pengecoran yaitu **Gambar 2.40** posisi letak thermocouple yang akan menunjukkan lokasi thermocouple sehingga pada saat pemasangan dan proses pengecekan akan mudah untuk dicari. Selain itu kita dapat mengetahui area mana saja yang akan menunjukkan suhu pada dalam raft..

Bagian ini merupakan hal yang paling penting pada pelaksanaan mass concrete, karena sangat berpengaruh terhadap nilai dari temperatur di dalam beton. Tujuan pemasangan titik thermocouple ini **Gambar 2.41** adalah untuk pengukuran suhu beton yang berkelanjutan, thermocouple ini dipasang di 21 titik (lihat **Gambar 2.35** Posisi titik thermocouple 21 titik) dengan masing-masing titik terdapat 3 lapis (A = Atas, T = Tengah, B = Bawah) seperti pada **Gambar 2.42** berikut:



Gambar 2.41 *Thermocouple* yang Sudah Terpasang



Gambar 2.42 Potongan *Thermocouple* yang Sudah Terpasang

Sedangkan untuk alat untuk membaca suhu dari permukaan dengan alat seperti pada

**Gambar 2.43** berikut:

1. Thermocouple Cable (nikel & tembaga) untuk ditanam
2. Thermocouple Cable untuk mengukur beton baru
3. Alat ukur suhu digital



Gambar 2.43 Alat Pengukuran Suhu

## 2.10 Pelaksanaan Pengecoran Mass Concrete

PT. Rekagunatek Persada bertanggung jawab untuk proses pekerjaan cor Raft Foundation secara baik tanpa ada defect/keropos dari beton tersebut serta pengaturan untuk akses sirkulasi kendaraan mobil mixer agar akses jalan di lokasi tidak mengganggu pekerjaan kontraktor lain. Dan untuk tahapan pekerjaan akan dijelaskan pada Gambar 2.44 di bawah ini



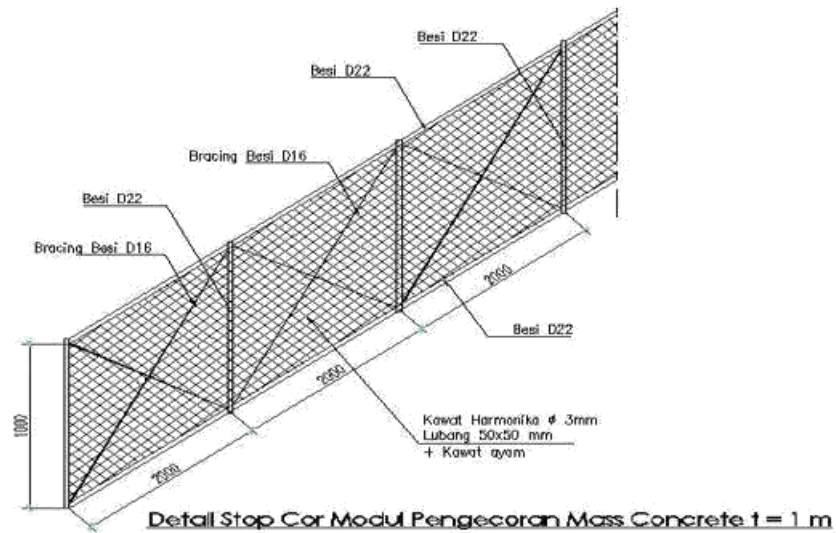
Gambar 2.44 Flowchart Pelaksanaan Pengecoran Mass Concrete

### 2.10.1 Persiapan Teknis

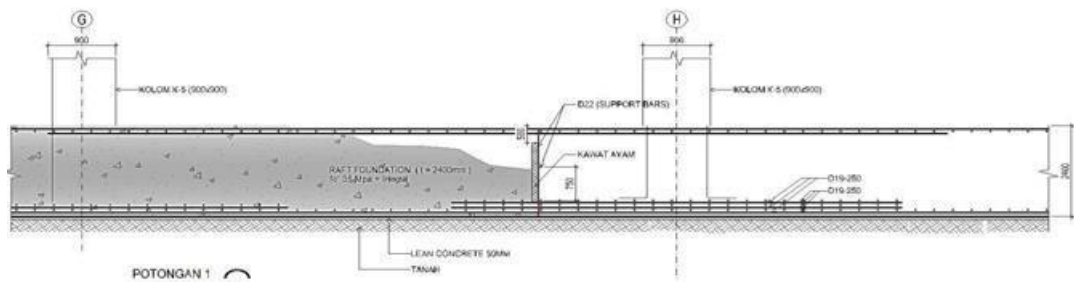
- a. Mutu beton FC 30 untuk Raft
- b. Slump  $12 \pm 2$  cm FC 35
- c. Semen Tipe I
- d. Fly ash
- e. Temperatur beton segar  $\leq 32$  °C
- f. Initial Setting: 6 jam
- g. Delta suhu per layer  $\leq 20$  °C
- h. Styrofoam 5 cm dan terpal plastik

### 2.10.2 Pembagian Sekat Pengecoran

Sekat pengecoran menggunakan kawat harmonika dan kawat ayam, hal ini dilakukan agar tidak terjadi cold joint. Cold joint adalah suatu keadaan dimana ketika dalam proses penuangan beton salah satu lapisan beton mengeras atau 'set' sebelum sisa beton yang lain selesai dituangkan untuk menjadi sebuah beton yang tunggal. Keadaan ini terjadi akibat campuran beton yang baru dituangkan tidak mampu bercampur dan mengikat dengan benar untuk menjadi beton yang keras. Keadaan semacam ini seringkali terjadi akibat dari luas area yang akan di cor sangat besar sehingga terjadi pengerasan beton sebelum waktunya atau juga bisa diakibatkan masalah logistik seperti jadwal kerja kontraktor atau kekurangan bahan yang tidak terduga (Rekso, 2017). Pembagian sekat cor dapat dilihat pada **Gambar 2.36** Compartement Pengecoran. Sekat pengecoran atau compartement pengecoran dipasang dengan dua lapis kawat yaitu kawat ayam dan kawat harmonika agar beton dapat tertahap pada setiap sekatnya. Selain itu diberikan bracing (penyangga) sebagai perkuatan sekat dengan menggunakan besi disusun secara horizontal, vertikal, dan diagonal seperti pada **Gambar 2.45**. Detail gambar compartement dapat dilihat di bawah

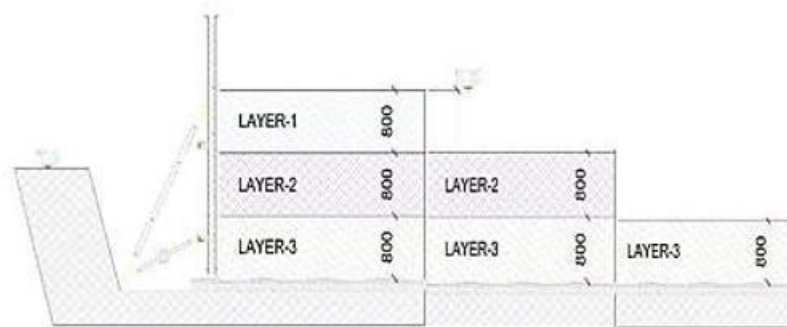


Gambar 2.45 Detail Stop Cor



Gambar 2.46 Potongan Stop Cor

Sekat pengecoran atau compartement pengecoran akan membagi cor dari beberapa sisi hal ini agar beton tidak menyebar secara keseluruhan seperti **Gambar 2.46** karena jika hal itu terjadi akan berpotensi menyebabkan cold joint

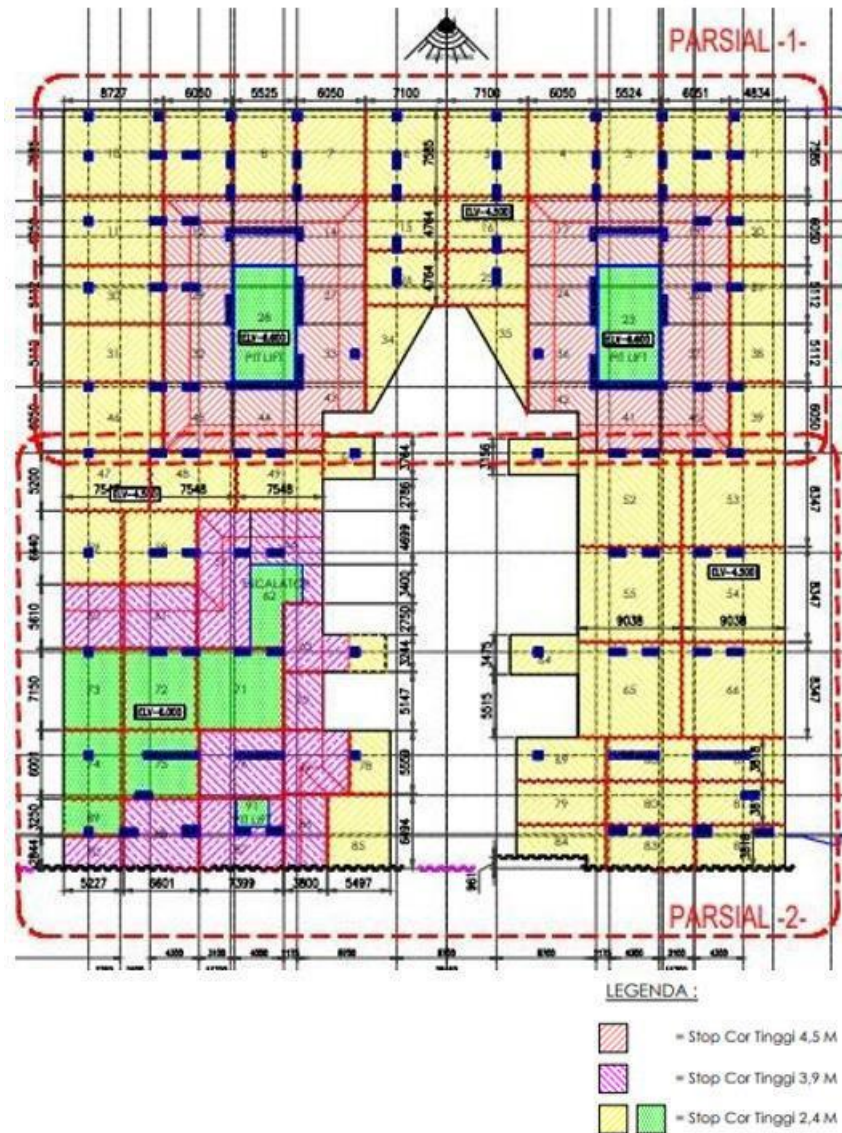


Gambar 2.47 Detail Layer Stop Cor

Pada sekat pengecoran atau compartement pengecoran akan memudahkan pada saat pengecoran dalam menentukan layer dari tiap cor yang masuk seperti **Gambar 2.47**. Karena



akan memudahkan dalam menentukan volume cor yang sudah masuk dan berguna dalam penentuan kapan beton integral dimasukkan.



Gambar 2.48 Denah Stop Cor

Dengan **Gambar 2.48** pada tahap pengecoran, dilakukan dari area teratas pada denah atau pada area STP Raft Foundation. Area tersebut merupakan area terjauh dari concrete pump dan area tersebut memiliki kedalaman yang lebih dibandingkan area bawah pada denah.

### 2.10.3 Mulai Waktu Pengecoran

Pengecoran dimulai pada pukul 08.00 WIB tanggal 08-08-2022 dengan kondisi cuaca cerah seperti Gambar 2.49. Dengan suhu beton segar dating yaitu 32°C.



Gambar 2.49 Antrian Truk

#### Molen 2.10.4 Pengecekan Kualitas Beton

Pengujian slump dan suhu **Gambar 2.50** dilakukan setiap truck molen dengan toleransi pengujian ulang 3 kali jika tidak sesuai dengan slump  $12 \pm 2$  cm.



Gambar 2.50 *Slump Test* dan Uji Suhu

Metode pengambilan benda uji dilakukan setiap 100 m<sup>3</sup> beton dengan mengambil sampel uji sebanyak 1 set (5 buah) dan akan dilakukan pengujian kuat tekan dengan umur 7 hari (1 buah), 14 hari (1 buah), 28 hari (2 buah), dan 1 buah sisanya akan menjadi cadangan. Berikut gambar pengambilan sampel uji beton pada **Gambar 2.51**.



Gambar 2.51 Pengambilan Sampel Beton

Setelah *ready mix* lolos uji slump test dan uji suhu dilanjutkan dengan pencampuran dengan integral **Gambar 2.52** untuk peningkatan performa beton. Proses ini dilakukan pada pos lain dengan supir TM membawa kartu lolos uji sebelumnya.



Gambar 2.52 Penyampuran Integral ke TM

Sedangkan untuk skema pengambilan benda uji kubus beton dengan campuran integral dilakukan setiap TM 1 diambil 1 set (2 kubus : Permeabilitas & Absorpsi) kemudian setelah itu per 300 m<sup>3</sup>. Berikut **Gambar 2.53** sampel beton integral.



Gambar 2.53 Sampel Beton Integral

### 2.10.5 Proses Pengecoran

Seperti pada **Gambar 2.54** penuangan beton dilakukan ke dalam Pompa Kodok dan dibantu dengan *compressor* untuk menyalurkannya ke section belakang, yang sudah dipartisi menggunakan stop cor. Terkadang terdapat beton yang terlalu kental tetapi lolos uji slump, kelanjutannya beton tersebut terpaksa dipulangkan karena terlalu padat untuk dimasukkan ke dalam pompa kodok dan tidak dapat disalurkan oleh pipa.



Gambar 2.54 Alat Bantu Cor Pompa Kodok

### 2.10.6 Perataan Beton Dengan *Vibrator*

Setelah proses penuangan beton dengan pompa kodok, vibrator **Gambar 2.55** dapat diteruskan masuk ke dalam tulangan raft. Alat vibrator cor beton dapat membantu memasukan cor ke sela-sela dari tulangan raft



Gambar 2.55 Alat Bantu Cor dengan *Vibrator*

### 2.10.7 Perataan Permukaan Beton dengan *Trowel*

Cor yang telah melewati tulangan raft atas dapat diratakan dengan cepat dengan bantuan alat trowel mesin cor **Gambar 2.56**. Dengan bantuan trowel, pekerjaan leveling ketinggian permukaan beton dapat dilakukan.



Gambar 2.56 Perataan Beton dengan Mesin *Trowel*

### 2.10.8 Levelling Ketinggian Permukaan Beton

Untuk kesesuaian level ketinggian, menggunakan alat theodolite seperti pada **Gambar 2.57**.



Gambar 2.57 Pengecekan Level Ketinggian dengan Theodolite

### 2.11 Finishing

Setelah level ketinggian permukaan beton sudah sesuai dengan rencana, pekerjaan selanjutnya yaitu melakukan finishing terhadap permukaan beton. Sembari melakukan kegiatan finishing, pengecekan terhadap suhu pada thermocouple dapat dilakukan. Untuk bagian ini bertujuan untuk mendapatkan sebuah permukaan beton yang rata, tidak retak dan halus. Perawatan ini tidak ada pengaruhnya dengan kekuatan tekan beton tapi juga dimaksudkan untuk memperbaiki mutu dan keawetan beton. Ada dua tahapan perawatan beton yang dilakukan di proyek ini yaitu:

- A. Penghalusan permukaan, untuk mendapatkan permukaan beton yang rata dan halus digunakan mesin poles beton trowel. Hal ini harus dilaksanakan karena finishing dari lantai tersebut adalah hardener sistem tabur. Pekerjaan ini dilakukan sebelum curing dan penutupan dengan styrofoam.
- B. Pekerjaan *curing* beton, dilakukan PT. Rekagunatek yaitu dengan cara mengoleskan pada permukaan menggunakan *roll* agar *fully protected* lapisan *curing* terhadap betonnya. Seperti pada Gambar 2.58



Gambar 2.58 Pekerjaan *Curing* Beton

- C. Pekerjaan selanjutnya yaitu memberikan lapisan pada beton dengan lapisan terpal plastik dan styrofoam dengan tebal 5 cm. Semua hal tersebut perlu dilakukan dalam rangka menjaga suhu beton yang dapat mengakibatkan keretakan pada beton. Seperti pada Gambar 2.59



Gambar 2.59 Menutupi Lapisan Atas Beton dengan Plastik dan Styrofoam

### 2.12 Perawatan Beton

Perawatan beton dengan melakukan perhitungan temperature mass concrete yang mana berfungsi untuk mengetahui initial temperature, temperatur puncak, waktu temperatur puncak, kehilangan temperatur, dan tegangan dalam beton massa, maka diharuskan dilakukan metode perencanaan oleh kontraktor pelaksana sebelum dimulainya pekerjaan pengecoran Raft Foundation. Dalam perencanaan, banyak contoh perhitungan sederhana untuk memperkirakan temperatur yang terjadi berdasarkan mix desain. Dalam perhitungan temperatur Raft Foundation pada Proyek Apartemen Tokyo Riverside menggunakan metode *PCA Initial Temperature*

Untuk proyek Apartemen Tokyo Riverside spesifikasi tekniknya telah menetapkan untuk selisih perbedaan suhu yang diizinkan adalah sebesar 20° C. Data dari monitoring suhu pengecoran Raft Foundation dicek dengan menghitung selisih temperatur atas tidak boleh melebihi 20° C dengan ketentuan :

- $\Delta 1$  yaitu selisih antara beda suhu Tengah dengan Suhu Atas
- $\Delta 2$  yaitu selisih antara beda suhu Tengah dengan Suhu Bawah
- $\Delta 3$  yaitu selisih antara beda suhu Bawah dengan Suhu Atas

Dengan bantuan perhitungan pada program Excel untuk mencari standar deviasi maksimum, didapat hasil pengecoran mass concrete didapatkan hasil deviasi maximum sebesar 1.55° C. Sehingga hasil dari pengecoran pada Raft Foundation tersebut berarti masuk kategori aman dan tidak terjadi retak thermal karena tidak melebihi deviasi izin yaitu 20°C.

## **2.13 Keselamatan, Kesehatan, Kerja & Lingkungan**

Kesehatan dan Keselamatan merupakan prioritas utama di Proyek Tokyo Riverside Apartment Pantai Indah Kapuk 2. Semua pihak yang terlibat dalam proyek ini harus sadar tentang hal ini. PT Mandiri Bangun Maksur sebagai *owner* dari proyek ini melakukan serta mengkoordinasikan semua kegiatan di *site* harus memiliki komitmen dan upaya terbaik untuk memastikan Proyek Tokyo Riverside Apartment Pantai Indah Kapuk 2 ini aman dan *zero accident*.

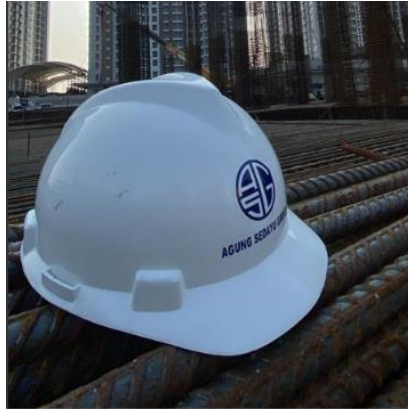
### **2.13.1 Alat Pelindung Diri**

Alat pelindung diri (APD) merupakan alat kelengkapan yang wajib digunakan saat memasuki area kerja proyek demi keselamatan diri. Berikut merupakan kelengkapan APD yang digunakan dalam Proyek Tokyo Riverside Apartment Pantai Indah Kapuk 2.

#### **a. Helm proyek**

Helm proyek merupakan salah satu APD yang wajib dikenakan ketika memasuki area proyek. Penggunaan helm proyek bertujuan untuk melindungi kepala dari benturan dan benda-benda keras saat berada di area proyek. Dapat dilihat seperti pada Gambar 2.60 dibawah ini.





Gambar 2.60 Helm Proyek

#### b. Rompi Proyek

Rompi proyek dikenakan agar pekerja atau pengunjung proyek dapat terlihat dengan jelas saat berada di area proyek. Pada bagian rompi terdapat bahan *reflective* yang dapat menyala saat terkena cahaya. Dapat dilihat seperti pada Gambar 2.61 dibawah ini.



Gambar 2.61 Rompi Proyek

#### c. *Safety Shoes*

Sepatu *safety* juga merupakan APD yang wajib digunakan Ketika memasuki area proyek selain helm proyek. *Safety shoes* berfungsi untuk melindungi kaki dari benda-benda di proyek yang berbahaya. Pada bagian depan sepatu terdapat plat besi. Dapat dilihat seperti pada Gambar 2.62 dibawah ini.



Gambar 2.62 Sepatu *Safety*

**d. *Body Harness***

*Body harness* adalah belt pengaman yang dipasang pada badan pekerja saat bekerja di tempat ketinggian yang beresiko jatuh. Dapat dilihat seperti pada Gambar 2.63 dibawah ini.



Gambar 2.63 *Body Harness*

**e. Sarung Tangan**

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan pekerja dari benda-benda tajam dan berbahaya saat melakukan pekerjaan di area proyek. Dapat dilihat seperti pada Gambar 2.64 dibawah ini.



Gambar 2.64 Sarung Tangan

### 2.13.2 Rambu-Rambu Keselamatan

Beberapa tanda harus dipasang sebagai bagian yang dipersyaratkan dari aturan kesehatan dan keselamatan kerja untuk dapat membantu mengurangi resiko berbahaya, adapun poster merupakan penjelasan yang menjelaskan suatu aktifitas dalam bentuk sebab dan akibat. Semua hal tersebut diatas terlampirkan rangka untuk meningkatkan kembali pentingnya prosedur pekerjaan dan hasil pekerjaan yang aman dan memenuhi standar kualifikasi yang telah ditentukan berdasarkan undangundang keselamatan kerja yang berlaku. Berikut pada Gambar 2.65 dan 2.66 adalah rambu-rambu K3 yang ada di Proyek Pembangunan Apartment Tokyo Riverside Apartment PIK 2.



Gambar 2.65 Contoh Rambu-Rambu Peringatan



Gambar 2.66 Himbauan K3L

## **BAB III**

### **HAL YANG MENARIK**

#### **3.1 Kondisi Proyek Tidak Siap Dengan Cuaca**

Pada Proyek ini cuaca sangat tidak dapat diprediksi, bisa dapat terjadi hujan ataupun hanya panas sepanjang hari. Kejadian ini mengakibatkan akses jalan yang harus dilalui oleh kendaraan dapat terbilang sulit atau mampu menghambat jalannya pekerjaan, baik itu untuk kendaraan proyek maupun alat berat untuk mobilisasi Gambar 3.1. Selain itu, banyak area pekerjaan yang terendam oleh air hujan yang turun. Dengan terendahnya area pekerjaan menyebabkan adanya pekerjaan tambahan pada proyek untuk membersihkan air hujan tersebut. Salah satu contoh kejadian pada spun pile yang penuh dengan air yang akhirnya tidak dapat dilakukan kegiatan cor seperti Gambar 3.2. Hal ini diantisipasi dengan menempatkan plat besi pada jalanan yang sekiranya terlalu licin atau membahayakan. Sedangkan pada Area yang terendam dilakukan penyedotan air dengan pompa air seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.1 Proses Evakuasi Kendaraan Slip



Gambar 3.2 Spun Pile Terendam Air Hujan



Gambar 3.3 Penyedotan Air Pada Spun Pile

### 3.2 Tata Letak Bahan Konstruksi

Perletakan besi di proyek ini dapat menghambat sekaligus membahayakan aktifitas pekerjaan, dikarenakan perletakan besi ini bersebelahan langsung dengan akses utama kendaraan dan alat berat, sehingga dapat memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja. Dan untuk penyangga besinya itu sendiri hanya menggunakan potongan kayu, sehingga dinilai kurang aman. Selain masalah keamanan hal ini juga menyebabkan kerusakan pada bahan konstruksi tersebut maupun pada daerah sekitarnya. Beberapa contoh kejadian ialah



pengecekan atau *checklist* untuk pekerjaan yang telah dilakukan. Sebelum keluarnya gambar shop drawing ini, para pengawas hanya mengacu pada gambar sementara, sehingga jika saat melakukan checklist ada perbedaan antara gambar shop drawing dan for information, maka pekerjaan harus diulang agar sesuai dengan gambar shop drawing

### 3.4 Terjadi Pergeseran Tanah Pada Properti Sekitar

Lokasi proyek pembangunan apartement ini dilaksanakan bersebelahan langsung dengan property ruko yang sudah jadi. Salah satu tahapan pada proyek ialah penggalian dalam rangka pembuatan *Raft Fondation* apartement. Proses penggalian tersebut membuat tanah dari ruko disebelah proyek sedikit turun seperti pada Gambar 3.6. Dikarenakan hal tersebut, dilakukan solusi dengan pemasangan *Sheet Pile* Gambar 3.7 pada bagian yang bebatasan langsung dengan ruko tersebut.



Gambar 3.6 Pergeseran Tanah pada Ruko





Gambar 3.7 Proses Pemasangan Sheet Pile

# BAB IV LAMPIRAN GAMBAR

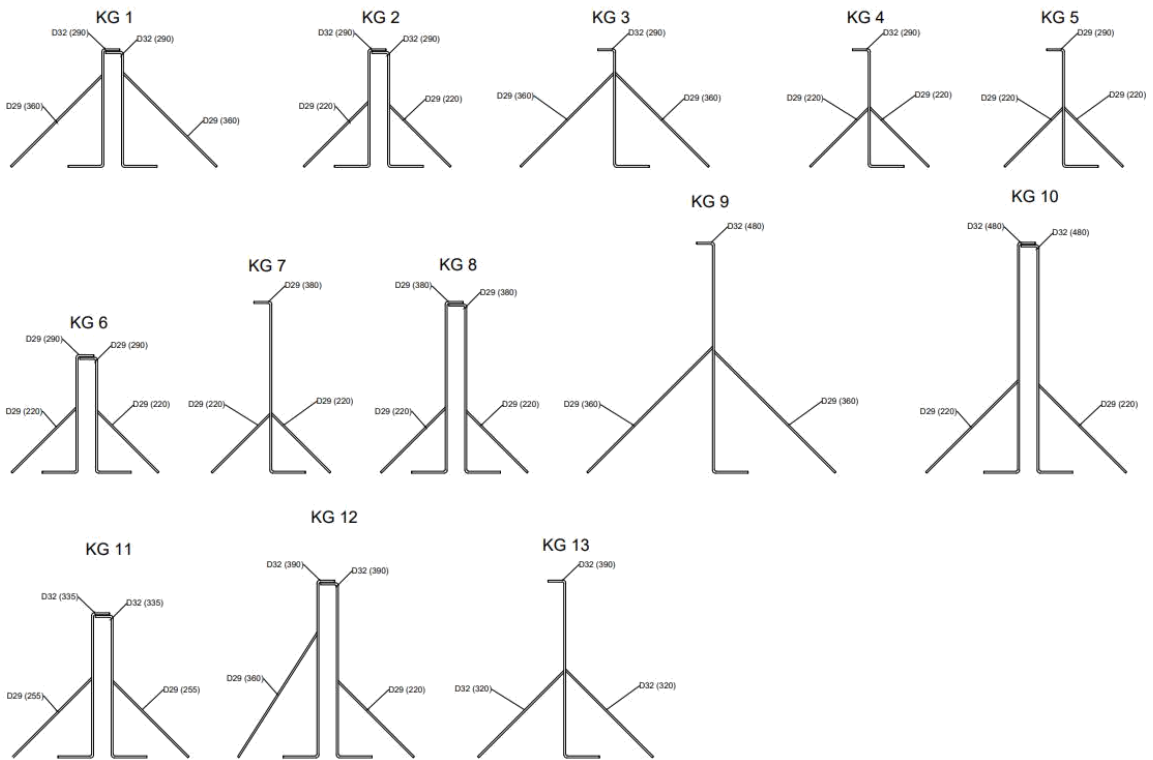


Gambar 4.1 Keyplan Modul Pengecoran Raft Foundation Tower 9 & 10









Gambar 4.8 Detail Kaki Gajah

TABEL KOLOM TOWER 10 TOTAL = 91 UNIT			
<p><b>A1 = 2 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1100 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A6 = 2 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1100 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A7 = 2 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1100 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A8 = 4 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1100 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>
<p><b>A13 = 6 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1400 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A14 = 8 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1400 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A15 = 12 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1400 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A15A = 2 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1400 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>
<p><b>A17 = 28 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 800 x 1400 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A53 = 16 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 700 x 700 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	<p><b>A54 = 9 UNIT</b></p> <p>EMBRAS : 700 x 700 TALANGKAP : 30-020</p> <p>D29-100    D29-100 D29-100    D29-100 TAPAK    LAMPANG</p>	

**REVISI**

No	Tgl	Uraian	Disetujui

**APARTEMEN TOKYO RIVERSIDE**

PT. SANDO BANGUN BANGKAR  
PT. ADANI RESIDENSI GROUP

**AIRMAS ANRI**

PT. MITACOM

**PT. REKACENATEK PERSADA**

**TABEL PEMBESARAN KOLOM LANTAI BASEMENT-GF TOWER - 10**

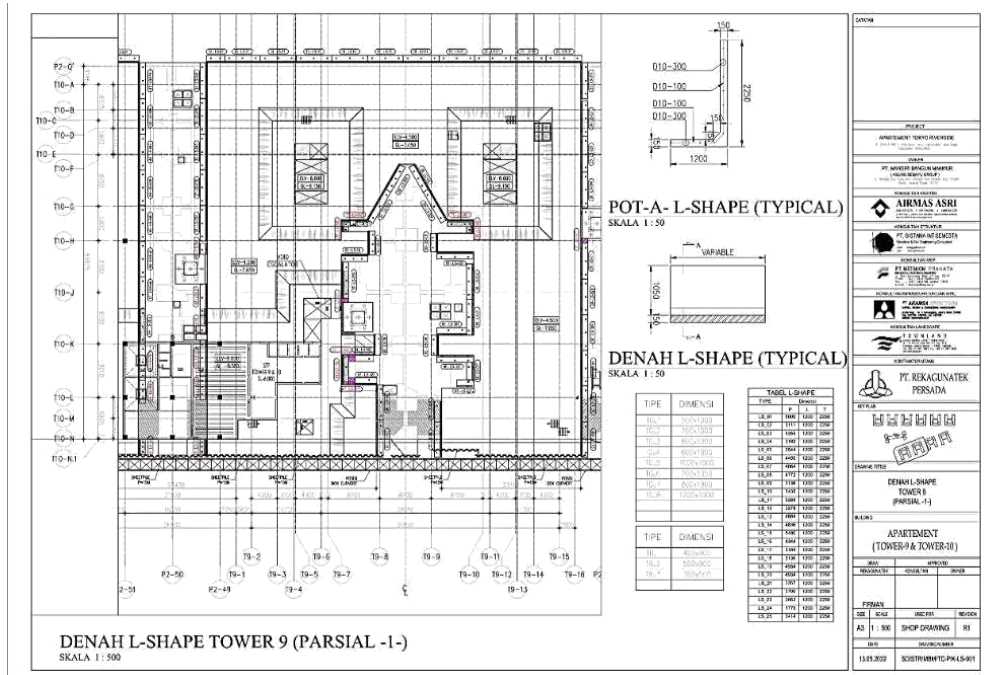
**APARTEMEN (TOWER-9 & TOWER-10)**

No	Tgl	Uraian	Disetujui
A3	016	016P-DRAWING	06

2016-2022 © PT. SANDO BANGUN BANGKAR

S-084-6-014 (11.03.2022)

Gambar 4.9 Basement Kolom Tower 10



Gambar 4.10 Denah L-Shape Tower 9 Parsial- 1



Gambar 4.11 Foto Spun Pile di bawah Raft Foundation



Gambar 4.12 Foto Pengecoran Raft Foundation Tower 9 Saat Malam Hari



Gambar 4.13 Dokumentasi Mahasiswa Teknik Sipil ITS Saat *Internship*





Gambar 4.14 Dokumentasi Mahasiswa Teknik Sipil ITS Bersama Pembimbing Lapangan

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan Kerja Praktik selama 2 bulan di Proyek Pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2, banyak sekali pengalaman dan ilmu yang didapat. Berikut merupakan beberapa hal yang dapat penulis simpulkan mengenai apa yang telah dibahas dalam laporan, yaitu:

1. Pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2 yang berlokasi di Jl. Otista – PIK 2, Lemo, Teluk Naga, Tangerang. Pada proyek ini terlibat beberapa stakeholder seperti owner, kontraktor pelaksana, dan sub-kontraktor. Jenis kontrak yang digunakan oleh proyek ini adalah *Lump sum fixed price*.
2. Metode pelaksanaan pekerjaan menggambarkan penguasaan penyelesaian pekerjaan yang sistematis dari awal sampai akhir meliputi tahapan dan cara kerja dari masing-masing jenis kegiatan pekerjaan. Pada proyek pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2 terdapat beberapa metode pelaksanaan pekerjaan struktur seperti Metode Pekerjaan Kolom, Metode Pekerjaan Pondasi Raft, Metode Pekerjaan Shear Wall, Dll. Tahap pengerjaan semua metode terdiri dari pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran.
3. Manajemen kualitas pekerjaan dilakukan untuk meminimalisir kecacatan produk hasil pekerjaan agar proyek dapat berjalan dengan efisien dan efektif baik dari waktu, dan mutu. Kualitas yang diperhatikan dalam pekerjaan proyek pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2 adalah kualitas material beton yaitu dengan slump Test dan uji tekan beton, kualitas material baja yaitu dengan uji tarik dan uji lengkung (*Bending Test*) besi tulangan, kualitas pekerjaan pembesian, dan kualitas pekerjaan pengecoran.
4. Faktor keamanan merupakan tanggung jawab seluruh stakeholder dalam proyek konstruksi, oleh karena itu seluruh pihak harus turut serta dalam mewujudkan area proyek yang aman. Selain itu terdapat aplikasi dari penerapan K3L yang dilaksanakan dalam pada proyek pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2 seperti safety induction, safety morning, safety patrol, dan penyediaan fasilitas pendukung K3.
5. Permasalahan yang terjadi pada proyek pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2 dalam rentang waktu bulan Juni-Agustus adalah kondisi proyek tidak siap dengan cuaca yang menyebabkan jalanan tanah licin untuk mobilisasi kendaraan, sehingga

ditempatkan plat baja di jalanan yang akan dilalui oleh kendaraan dan juga menghambat proses pengecoran untuk spun pile karena terendam air hujan, sehingga dilakukan penyedotan air di spun pile dan area yang terendam air, lalu ada keterlambatan terkait keluarnya gambar *shop drawing* sehingga para pengawas hanya menggunakan gambar *for information* hingga gambar *shop drawing* keluar. Lalu saat penggalian tanah untuk *raft foundation*, tanah di ruko sekitar mengalami pergeseran, sehingga dipasang sheetpile untuk mencegah longsor

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, maka penulis memiliki saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi proyek pembangunan Tokyo Riverside Apartement PIK 2 gambar. Adapun saran yang dapat penulis berikan adalah:

1. Melakukan Tindakan preventif lebih baik dalam menghadapi cuaca yang terjadi pada proyek.
2. Meningkatkan pengawasan terhadap pekerja dalam mematuhi peraturan terkait K3 sesuai standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang telah ditetapkan agar terhindar dari hal-hal yang tidak diinginkan