

BAB III

PELAKSANAAN KERJA PROFESI

3.1 Bidang Kerja

3.1.1 Tinjauan Umum Proyek

Proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong direncanakan untuk pembangunan vertikal hunian dan bisnis ritel. Fokus utama Praktikan adalah pada pembangunan vertikal hunian Tower Fritz.



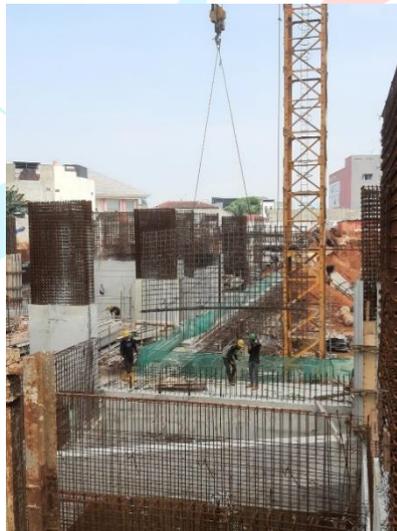
Gambar 3. 1 Gambar Potongan Tower Fritz
PT. Totalindo Eka Persada (2020)

Pembangunan Tower Fritz di proyek ini terdiri dari 32 lantai dengan total luas tanah 10.233,18 m². Sampai pada tanggal 10 September 2021, progres sudah mencapai lantai 2.

3.1.2 Lingkup Pekerjaan Kerja Profesi

Terdapat berbagai lingkup pekerjaan di proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong, seperti: dinding geser, dinding penahan tanah, *pile cap*, kolom, balok dan pelat lantai. Praktikan memfokuskan area Tower Fritz dan mengambil pembahasan mengenai metode pelaksanaan struktur atas yaitu dengan lingkup pekerjaan kolom, dinding geser, balok dan pelat lantai.

Pada awal studi kerja lapangan, proses pekerjaan Tower Fritz masih dalam proses pengerjaan kelurusan cetakan pada kolom dan dinding geser di lantai 1 zona 1. Pekerjaan pelat lantai pada lantai 1 ini tidak sepenuhnya telah dikerjakan. Pada titik AS 10-12 bangunan telah dilaksanakan pengecoran pelat lantai, sedangkan untuk titik AS lainnya masih dalam proses pembersihan area dan pemasangan tahu beton. Pekerjaan penulangan untuk kolom telah dilaksanakan. Di bawah ini terdapat dokumentasi kondisi awal saat Praktikan memulai Kerja Profesi.



Gambar 3. 2 Proses Penyambungan Tulangan Dinding

Pada akhir studi praktik kerja lapangan, pekerjaan telah sampai pada pekerjaan cor pelat lantai di lantai 2 zona 2.

3.1.3 Deskripsi Kerja Praktikan

Selama Kerja Profesi berlangsung, Praktikan berfokus pada teknis pekerjaan struktur di proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong. Praktikan dibimbing oleh Bapak Sutan Nasution dan Bapak Dwi Andrianto selaku *Quality Control* dengan cara pengamatan langsung. Tugas Praktikan selama kegiatan Kerja Profesi yang diberikan di lapangan meliputi pengawasan pengecoran struktur atas dan pengecekan tulangan kolom, dinding geser, balok dan pelat lantai.

Acuan pemahaman Praktikan pada proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong adalah :

- a. Memahami *Standar Operatic Procedure* (SOP) proyek.
- b. Memahami proses pelaksanaan pekerjaan struktur atas.
- c. Dan memahami *quality plan* di proyek.

3.2 Pelaksanaan Kerja

3.2.1 Safety Induction K3

Sebelum melakukan kegiatan di area proyek, para pekerja, tamu dan pegawai diberikan sosialisasi mengenai keselamatan kerja di proyek. Prosedur ini disebut sebagai *safety induction*. Tujuan dari *safety induction* adalah untuk mengedukasi keselamatan dan kesehatan pekerja untuk mencegah terjadinya cedera atau kecelakaan di proyek. Hal yang dibahas pada *safety induction* adalah sebagai berikut:

1. Alat Pelindung Diri dan Pengenalan Rambu K3

Alat pelindung diri untuk melindungi seseorang dari potensi bahaya. Rambu K3 merupakan simbol yang dipajang untuk menginformasikan sesuatu agar terhindar dari resiko bahaya di proyek. Terdapat alat pelindung diri dan rambu k3 yang pada proyek ini:

Tabel 3. 1 Alat Pelindung Diri (APD)

No	Nama Gambar	Gambar	Keterangan
1.	<i>Safety Helmet</i>		Helm keselamatan berfungsi untuk melindungi kepala dari benda tajam yang jatuh dari atas kepala.
2.	<i>Safety Shoes</i>		Sepatu pengaman adalah alat yang berfungsi sebagai pelindung dari serpihan-serpihan yang membahayakan telapak kaki.
3.	<i>Safety Belt</i>		Tali pinggang berkeselamatan berfungsi sebagai alat pelindung diri saat bekerja di ketinggian untuk menahan tubuh ketika terjatuh.
4.	<i>Rompi Safety</i>		Rompi keselamatan yang dilengkapi oleh pemantul cahaya yang berfungsi agar pekerja dapat terlihat saat gelap.
5.	<i>Masker</i>		Selain berfungsi mematuhi protokol kesehatan, masker juga bertujuan untuk melindungi dari debu, bakteri dan penyebaran virus.

Tabel 3.2. Rambu K3

No	Nama Simbol	Gambar	Keterangan
1	Jalur evakuasi		Simbol untuk mengikuti jalur rambu evakuasi saat terjadi bencana alam di proyek.
2	Dilarang parkir kendaraan bermotor		Penanda bahwa area tersebut tidak boleh digunakan untuk parkir kendaraan bermotor.
3	Jalur emergency		Simbol untuk jalan alternatif lain apabila terjadi kerusakan pada lift.
4	Dilarang buang sampah sembarangan		Menandakan bahwa area tersebut dilarang untuk membuang sampah.
5	Tegangan listrik tinggi		Menandakan bahwa pada terdapat arus listrik dengan tegangan tinggi.

No	Nama Simbol	Gambar	Keterangan
6	Kawasan tempat merokok		Menandakan bahwa area ini yang boleh untuk merokok.
7	Dilarang mencuci piring		Menandakan bahwa tempat tersebut dilarang untuk mencuci piring.
8	Musholla		Menandakan bahwa tempat tersebut adalah tempat untuk beribadah.
9	Hati-hati keluar masuk kendaraan proyek		Menandakan bahwa pekerja, pegawai maupun tamu diharapkan berhati-hati saat keluar masuk kendaraan di proyek.

3.2.2 Tool Box Meeting (TBM)

Tool box meeting adalah salah satu kegiatan K3 sebagai media koordinasi untuk menginformasikan segala sesuatu yang berkaitan tentang K3 kepada pekerja, diantaranya adalah: isu seputar K3, *training* singkat kepada pekerja dan info-info lainnya yang terkait keselamatan di proyek. Kegiatan ini dilakukan di pagi hari yang dimulai pada pukul 07.30 WIB yang dihadiri oleh Supervisi, *officer* HSE, sub kontraktor dan semua pekerja selama 15-20 menit. TBM di proyek ini dilaksanakan seminggu dua kali, tepatnya setiap hari Selasa dan Jumat.



3.2.3 Bahan Material

3.2.3.1 Beton Ready Mix

Beton *ready mix* memiliki keuntungan yaitu ekonomis, tidak membutuhkan banyak pekerja dan mutu yang dihasilkan juga terjamin. Sebelum di mulai pekerjaan, pemilik proyek atau *Owner* menunjuk perusahaan penyedia jasa beton *ready mix* yang akan dipakai selama pembangunan konstruksi. Di proyek ini, penyedia jasa beton *ready mix* adalah PT. Pionir Beton.

Salah satu alasan pemilihan PT. Pionir Beton sebagai instansi *supplier* beton adalah lokasi yang tidak terlalu jauh dari proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong dan juga mempunyai kualitas yang baik yang dipesan dengan sistem P-O (*Pre-Order*). Campuran beton terdiri dari campuran agregat, pasir, semen, air dan ditambahkan campuran (*admixture*) untuk mempercepat proses pengerasan, menambah kuat tekan dan efisiensi.

Sebelum beton *ready mix* digunakan, dilakukan terlebih dahulu pengujian proposal komposisi material beton sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan. Setelah proposal disetujui, selanjutnya adalah pengujian beton (*trial mix*) pada *batching plant*. Pengujian yang dilakukan berupa *slump test* dan pembuatan sampel silinder uji beton. Setelah membuat sampel beton, sampel-sampel tersebut diangkut untuk melakukan pengujian kuat tekan pada beton berumur 7,14 dan 28 hari. Di tabel 3.3 terlihat bahwa Nilai *Slump Test* dan mutu beton (*fc*) yang digunakan pada setiap elemen struktur di proyek ini berbeda, hal ini disesuaikan dengan perencanaan konsultan yang telah ditetapkan, tingkat kekentalan juga berbeda agar setiap beton segar mampu mengalir merata pada setiap sisi elemen struktur.

Tabel 3. 3 Nilai Mutu Beton Proyek Apartemen Kingland Avenue

No	Jenis Pekerjaan	Mutu <i>fc</i> '	Nilai Slump
1	<i>Bore Pile</i>	35	18 ± 2 cm
2	<i>Pile Cap</i>	35	18 ± 2 cm
3	Balok dan Pelat Lantai	35	12 ± 2 cm
4	Kolom dan Dinding Geser	50	16 ± 2 cm
5	Dinding Penahan Tanah	50	12 ± 2 cm
6	Tangga	35	12 ± 2 cm

PT. Totalindo Eka Persada (2020)

3.2.3.2 Baja Tulangan

Baja tulangan adalah baja yang berbentuk batang silinder yang dibuat dengan proses *hot rolling*. Baja tulangan dipakai untuk menambah kuat tarik pada struktur beton. Jenis baja tulangan yang dipakai proyek Apartemen Kingland Avenue sebagai berikut:

a. Baja Tulangan Polos

Baja tulangan polos adalah baja tulangan dengan alas bulat dengan permukaan polos. Tulangan jenis ini ditemukan di tulangan geser, begel atau sengkang dan mempunyai tegang leleh sebesar 240 MPa.

b. Baja Tulangan Sirip

Baja tulangan sirip memiliki bentuk besi yang menyirip untuk meningkatkan daya lekat batang pada beton. Pada proyek ini digunakan kelas baja BJTS 420B dengan tegang tarik leleh sebesar 420 MPa. Pada lokasi proyek, proses pekerjaan fabrikasi dilakukan di ruang terbuka.



3.2.3.3 Tahu Beton

Tahu beton merupakan beton yang dibuat untuk membuat jarak antar tulangan dengan selimut beton, untuk memastikan bahwa jarak antar tulangan dengan selimut beton sesuai dengan yang direncanakan



Gambar 3. 5 Tahu Beton

3.2.3.4 Kawat Bendrat

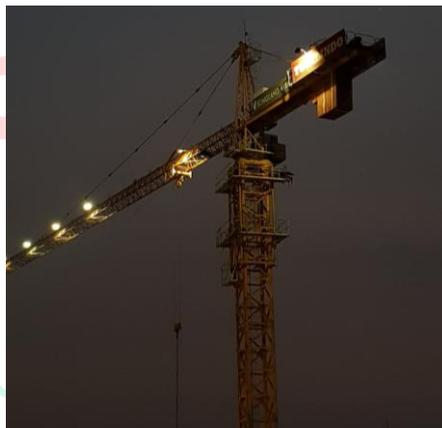
Kawat bendrat adalah jenis kawat yang digunakan sebagai pengikat tulangan antar sambungan tulangan dengan tulangan lainnya pada bangunan struktur. Pemilihan kawat bendrat harus memastikan bahwa ukuran dan kualitas kawat sudah sesuai.



3.2.4. Alat Kerja Proyek

3.2.4.1 Tower Crane

Tower Crane adalah alat bantu yang berhubungan dengan akses material konstruksi. Pada proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong ini, *Tower Crane* digunakan untuk mengangkut besi dan cetakan beton serta akses pengecoran pada struktur vertikal seperti kolom dan dinding geser. Mengenai efisiensi biaya proyek konstruksi, perkiraan jadwal dan waktu penggunaan *Tower Crane* dilakukan sebelum pelaksanaan dimulai. Terdapat 2 *Tower Crane* di proyek ini, yang masing-masing memiliki kapasitas 3,0 ton dan 2,1 ton.



Gambar 3. 7 Tower Crane 1 dengan Kapasitas Maksimal 2,1 ton

3.2.4.2 Bar Cutter

Bar cutter berfungsi untuk memotong besi tulangan agar sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Pada proyek ini menggunakan *bar cutter* listrik.



3.2.4.3 Bar Bender

Bar Bender berfungsi untuk membengkokkan baja tulangan sehingga bisa menghasilkan berbagai macam sudut sesuai dengan perencanaan gambar kerja.



3.2.4.4 Concrete Vibrator

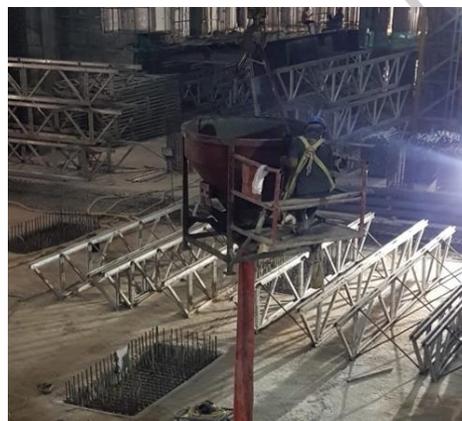
Concrete Vibrator adalah alat untuk memadatkan beton pada saat pengecoran struktur untuk menghindari adanya gelembung udara di dalam adukan beton sehingga pada saat cetakan beton dibuka hasil dari beton sempurna, selain itu *Concrete Vibrator* berfungsi untuk meratakan permukaan beton agar tidak menumpuk pada satu bagian saja.

Concrete Vibrator bekerja dengan bantuan listrik yang mengeluarkan getar yang meratakan adukan beton.



3.2.4.5 Concrete Bucket

Concrete Bucket adalah wadah untuk menaruh beton segar dari truk molen yang dikaitkan dengan *Tower Crane* menuju ke lokasi pengecoran. Fungsi dari alat *Concrete Bucket* ini sebagai alat bantu dalam memroses pengecoran beton pada stuktur vertikal. Alat kerja *Concrete Bucket* dikendalikan oleh operator yang bertugas untuk membuka, menutup hingga mengunci bahan pada pipa tremi untuk membuat beton agar tidak tumpah di sekitar lokasi pengecoran lainnya.



3.2.4.6 Concrete Mixer Truck

Concrete Mixer Truck adalah suatu moda transportasi yang berfungsi untuk mengangkut bahan material konstruksi dari tempat *batching plant* ke lokasi proyek. *Concrete Mixer Truck* dilengkapi dengan *Concrete Mixer* yang berguna untuk mengaduk adonan beton tersebut selama perjalanan menuju lokasi proyek. Selama pengangkutan, *Concrete Mixer Truck* berputar terus menerus dengan kecepatan 8-12 rpm agar campuran beton tidak cepat kering.



3.2.4.7 Theodolite

Theodolite adalah alat ukur yang berfungsi untuk menentukan elevasi bidang tanah dengan sudut datar dan sudut tegak. Penggunaan *Theodolite* biasanya digunakan untuk survei titik koordinat dengan lahan proyek yang luas dan sulit diukur.



Gambar 3. 13 *Theodolite*

3.2.4.8 Waterpass

Waterpass berfungsi untuk menentukan titik *station* pada jarak horizontal maupun vertikal. Dalam penggunaannya, terdapat alat bantu berupa *Tripod* agar *Waterpass* bisa digunakan dengan baik yang berfungsi untuk menempatkan *Waterpass* pada posisi yang tepat dan stabil.



3.2.4.9 Trowel

Trowel berfungsi untuk meningkatkan kepadatan beton setelah proses pengecoran dengan mengisi bagian celah terkecil pada pori-pori lantai sehingga dapat menyatu dengan material lainnya pada permukaan lantai beton. *Trowel* mampu menghasilkan permukaan lantai yang lebih halus dan memiliki sifat anti licin.



Gambar 3. 15 Pekerjaan *Floor Hardener*

3.2.5 Metode Pelaksanaan Konstruksi pada Proyek

Tahap pelaksanaan merupakan tahap bagaimana cara perencanaan dapat dikerjakan ke dalam lapangan. Dalam menjalankan suatu proyek, agar tujuan tercapai dengan efektif dan efisien diperlukan sistem manajemen proyek yang baik. Pihak Manajemen Konstruksi menyusun dan mengarahkan proses pengerjaan di lapangan agar selaras antara sumber daya dan penggunaan peralatan.

a) Tahapan Pekerjaan Struktur Horizontal

Pada proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong pada Tower Fritz, proses pengerjaan struktur horizontal (balok dan pelat lantai) terdapat beberapa tahap pekerjaan, yaitu :

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan cetakan kayu
3. Pekerjaan pembesian
4. Pekerjaan pemasangan tahu beton dan kaki ayam
5. Pekerjaan pembersihan dan pemasangan *waterstop*
6. Pekerjaan pengecekan dan pengukuran
7. Pekerjaan pengecoran
8. Pekerjaan bongkar cetakan beton
9. Pekerjaan *floor hardener*
10. Pekerjaan perawatan beton

Berikut di bawah ini penjabaran pekerjaan balok dan pelat lantai :

1) Pekerjaan Persiapan

Untuk memudahkan pekerjaan di lapangan, maka harus dibuat gambar kerja yang informatif dan mudah dimengerti. Sebelum disebarluaskan ke lapangan, harus dipastikan bahwa gambar yang diberikan merupakan gambar revisi terakhir, seperti pada gambar yang terlampir pada lampiran C bagian C-4 Denah Pelat Lantai 2 Tower 2. Dimana gambar pelaksanaan tersebut menggambarkan :

- a. Gambar tampak, untuk memberikan informasi mengenai material yang dipakai di proyek.
- b. Gambar *detail*, untuk memberi informasi mengenai dimensi, jarak pemasangan material, dan *detail* penempatan sambungan.

2) Perakitan Cetakan Kayu

Tahap perakitan cetakan kayu pada balok dan pelat lantai di proyek pembangunan Apartemen Kingland Avenue adalah sebagai berikut:

1. Pasang perancah dengan jarak 50 cm yang disusun sesuai dengan kebutuhan di lapangan untuk menopang cetakan balok dan pelat.



Gambar 3.16 Pekerjaan Perancah

2. Setelah pekerjaan pasang perancah selesai, pasang cetakan balok dan pelat lantai. Pastikan pekerjaan pemasangan terpasang dengan rapat. Setelah itu, cetakan diolesi dengan pelumas yang bertujuan agar

cetakan tidak rusak saat pembongkaran karena masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.



Gambar 3.17 Pekerjaan Cetakan Balok dan Pelat Lantai

3. Setelah itu, atur ketinggian elevasi balok dan pelat lantai dengan mengatur *jack base* dengan rambu ukur yang ditembak dengan menggunakan *Waterpass* oleh *Surveyor*.

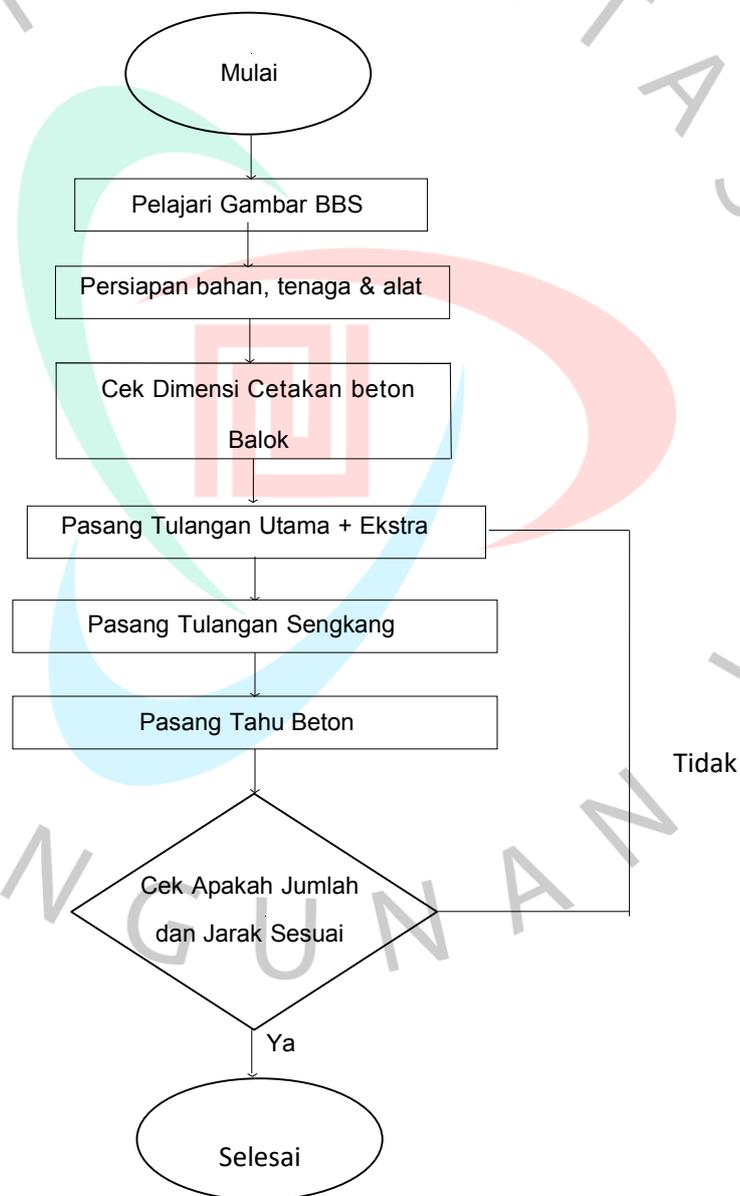


Gambar 3. 16 Pengaturan Elevasi Cetakan Beton

3) Pekerjaan Pembesian

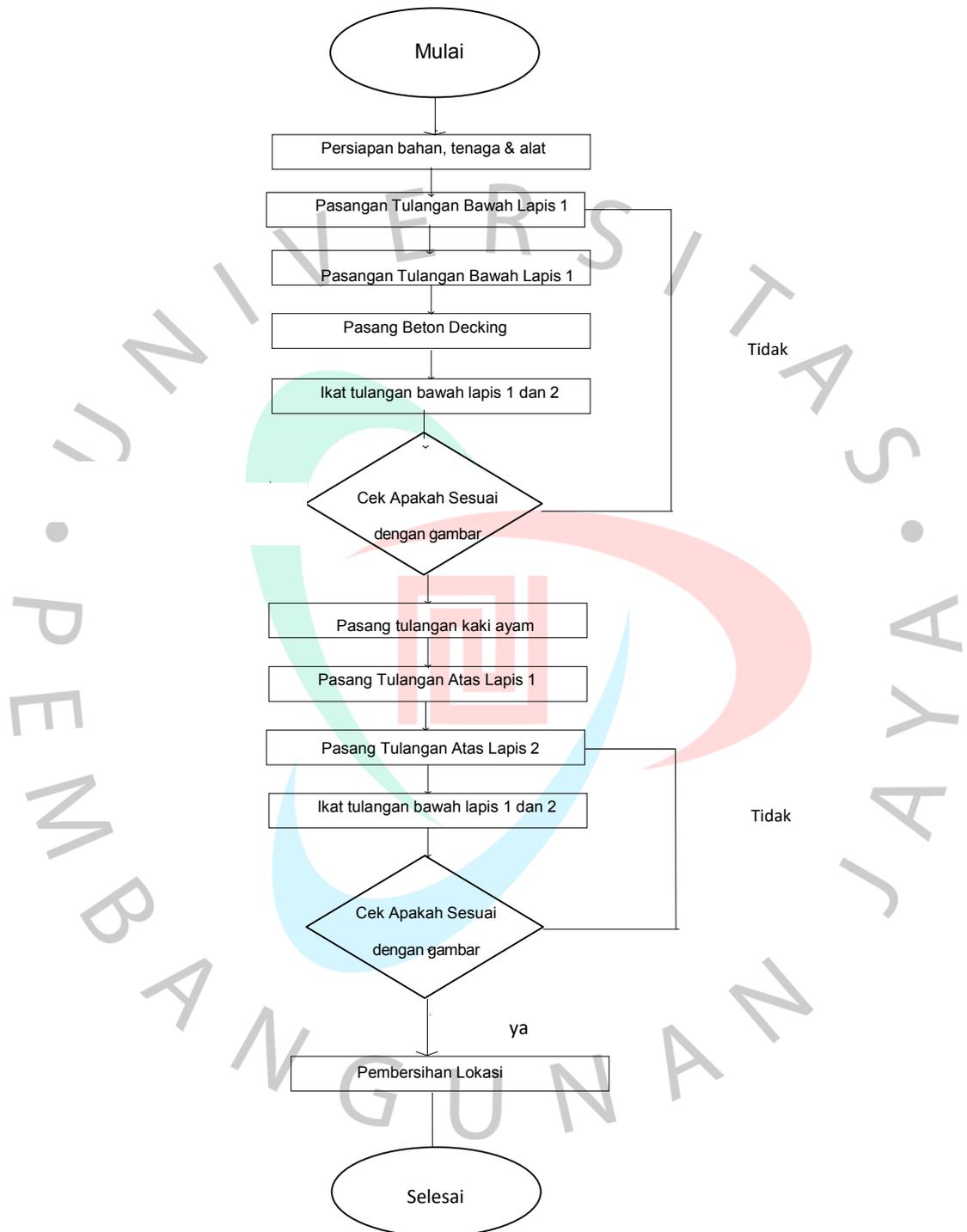
Balok dan pelat lantai adalah struktur horizontal pada bangunan. Pelat lantai berfungsi untuk menahan gaya vertikal bangunan sementara balok sebagai penopang dari beban pelat. Tata cara pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat dan balok adalah sebagai berikut :

a. Pembesian Balok



Gambar 3.19 Diagram Alir Pembesian Balok

b. Pembesian Pelat Lantai



Gambar 3. 17 Diagram Alir Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai

Dalam perakitan pekerjaan pembesian, besi - besi tulangan yang dirakit diatas cetakan balok dan pelat lantai. Transportasi besi ke tempat yang diinginkan menggunakan alat bantu *Tower Crane*.

Tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan pembesian harus mengacu pada RKS dan SNI yang telah ditetapkan, yang dimana pekerjaan pembesian harus sesuai dengan pemotongan dan pembengkokan besi yang tidak menyimpang dari gambar kerja. Pada pekerjaan pelat lantai menggunakan BJTS 420B dengan penanda warna merah di ujung batang yang memiliki tegangan leleh sebesar 420 MPa dengan penambah sambungan lewatan sebesar 1,3 Id



Gambar 3. 18 Pemotongan Besi Tulangan

4) Pemasangan Tahu Beton dan Kaki Ayam

Tahu beton berfungsi untuk membuat jarak antar tulangan dengan selimut beton, untuk memastikan jarak antar tulangan dengan selimut beton sesuai dengan yang direncanakan, sedangkan kaki ayam berfungsi untuk mencengkeram agar tulangan berdiri kokoh.



5) Pekerjaan Pembersihan dan Pasang *Waterstop*

Setelah semua pekerjaan telah selesai, dilakukan pembersihan area dengan menggunakan alat kompresor udara. Hal ini dilakukan agar tidak ada material konstruksi yang mengganggu saat pengecoran. Setelah itu, dilakukan pemasangan *Waterstop* pada beton lama yang telah dibobok yang bertujuan untuk mencegah terjadinya perembesan air.





Gambar 3. 19 Pemasangan *Waterstop*

6) Pekerjaan *Checklist*

Pekerjaan *checklist* merupakan salah satu pekerjaan pengecekan, baik pengecekan dari sisi penulangan, dimensi cetakan beton dan tingkat elevasi balok dan pelat lantai. Pengukuran ini dilakukan oleh kontraktor utama yang diawasi oleh Manajemen Konstruksi.

7) Pekerjaan Pengecoran

Pelaksanaan pengecoran pelat lantai dan balok:

1. Lokasi pengecoran dibersihkan terlebih dahulu dari sisa-sisa material dengan menggunakan *Air Compressor*.
2. Pemasangan tenda untuk mengantisipasi hujan dan menghindari pengeringan beton yang terburu-buru dari sinar matahari.



Gambar 3. 20 Pemasangan Tenda

3. Membuat adukan beton yang sesuai dengan mutu yang telah ditetapkan ($f_c' 35$)
4. Melakukan *Slump Test* dengan Kerucut Abrams oleh tim pengawas lapangan yang diawasi oleh QC dan MK (Nilai *slump* 12 ± 2 cm)



Gambar 3. 26 *Slump Test*

5. Pembuatan silinder beton sebanyak 5 buah untuk pengujian kuat tekan beton yang masing-masing berumur 7, 14, 28 hari.



6. Kemudian, dilakukan pengecoran pelat lantai dan balok menggunakan *Concrete Pump* dengan alat bantu saluran pipa. Beton yang akan dituang harus sedekat mungkin pada lokasi pengecoran dengan maksimal ketinggian 30 cm.



Gambar 3. 22 Pengecoran Pelat Lantai dan Balok

7. Selama pengecoran dilakukan proses pemadatan dengan alat kerja *concrete vibrator* untuk mencegah adanya gelembung udara dan beton keropos.



8. Setelah beton dituangkan ke lokasi pengecoran, beton digaruk secara merata pada area pelat lantai dan balok, kemudian permukaan pelat lantai diatur ketinggian elevasi dengan alat ukur *Waterpass*. Setelah selesai, sebelum beton mengering dilakukan proses pekerjaan *floor hardener*.



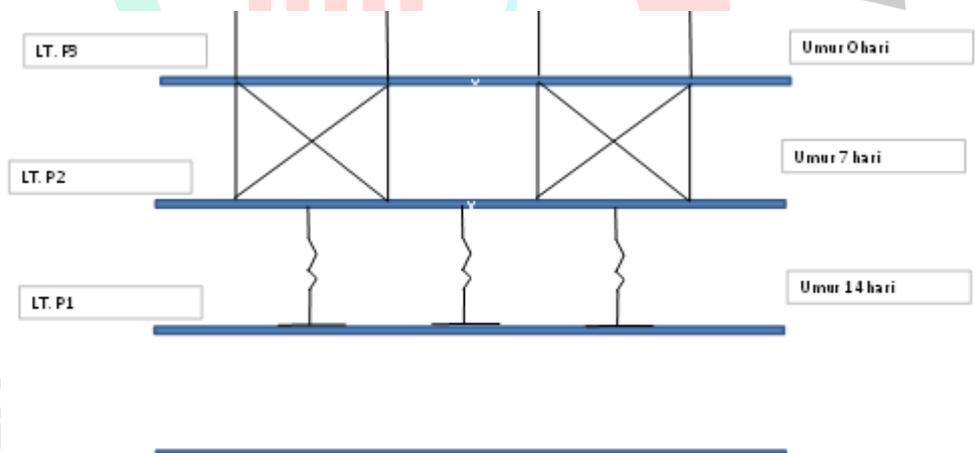
Gambar 3. 24 Pengaturan Elevasi



Gambar 3. 31 Pekerjaan *Floor Hardener*

8) Pekerjaan Bongkar Cetakan Kayu

Pekerjaan bongkar cetakan balok dan pelat lantai dilakukan setelah 14 hari pengecoran.



Ilustrasi skema pengecoran
PT. Totalindo Eka Persada (2015)

Pembongkaran perancah dan cetakan beton harus dilakukan dengan hati-hati dan disusun rapih pada tempat yang telah disediakan untuk dipergunakan kembali ke tempat berikutnya. Setelah pembongkaran cetakan beton telah

selesai, dilanjutkan dengan *cleaning area* dari sampah-sampah yang berserakan.



Gambar 3. 32 Pekerjaan Bongkar Cetakan

9) Pekerjaan Perawatan Beton

Pekerjaan perawatan beton dilakukan untuk mencegah penguapan air yang berlebihan yang menyebabkan beton menyusut. Perawatan beton dilakukan setelah bongkar cetakan. Perawatan beton pelat lantai dan balok dilakukan dengan menyiram air dengan teratur selama 2 hari. Namun, apabila hujan penyiraman beton tidak perlu dilakukan, namun beton cukup ditutup dengan menggunakan karung goni.



Gambar 3. 33 Perawatan Beton

b) Tahap Pekerjaan Struktur Vertikal

Pada proyek pembangunan Apartemen Kingland Avenue Serpong, proses pengerjaan struktur vertikal (kolom dan dinding geser) terdapat beberapa tahap pekerjaan, yaitu:

1. Pekerjaan persiapan
2. Pekerjaan *marking* sepatu kolom dan dinding geser
3. Pekerjaan pembesian
4. Pekerjaan pembersihan dan pasang *Waterstop*
5. Pemasangan tahu beton
6. Pekerjaan cetakan beton dan pengukuran kelurusan
7. Pekerjaan pengecoran
8. Pekerjaan pemadatan
9. Pekerjaan bongkar cetakan beton
10. Pekerjaan perawatan beton

Di bawah ini penjabaran pekerjaan kolom dan dinding geser:

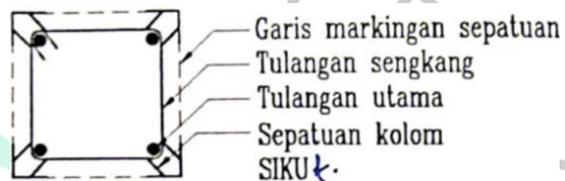
1) Pekerjaan Persiapan

Untuk memudahkan pekerjaan di lapangan, maka harus dibuat gambar kerja yang informatif dan mudah dimengerti. Sebelum disebarluaskan ke lapangan, harus dipastikan bahwa gambar yang diberikan adalah gambar revisi terakhir, seperti gambar yang terlampir pada lampiran C bagian C.5 Denah Kolom dan Dinding Geser Lantai 2 Tower 2. Dimana gambar tersebut menggambarkan :

- a. Gambar tampak, untuk memberikan informasi mengenai material yang dipakai di proyek.
- b. Gambar *detail*, untuk memberi informasi mengenai dimensi, jarak pemasangan material, dan *detail* penempatan sambungan.

2) Pekerjaan *Marking* Sepatu Kolom dan Dinding Geser

1. Pertama-tama, bersihkan area kolom dan dinding geser untuk *marking* posisi sepatu .
2. Kemudian, membuat garis pinjaman menggunakan sipatan dari titik AS kolom dan dinding geser dengan jarak 50 cm.
3. Setelah itu, pastikan beton lama telah dibobok agar saat pengecoran beton menjadi monolit.

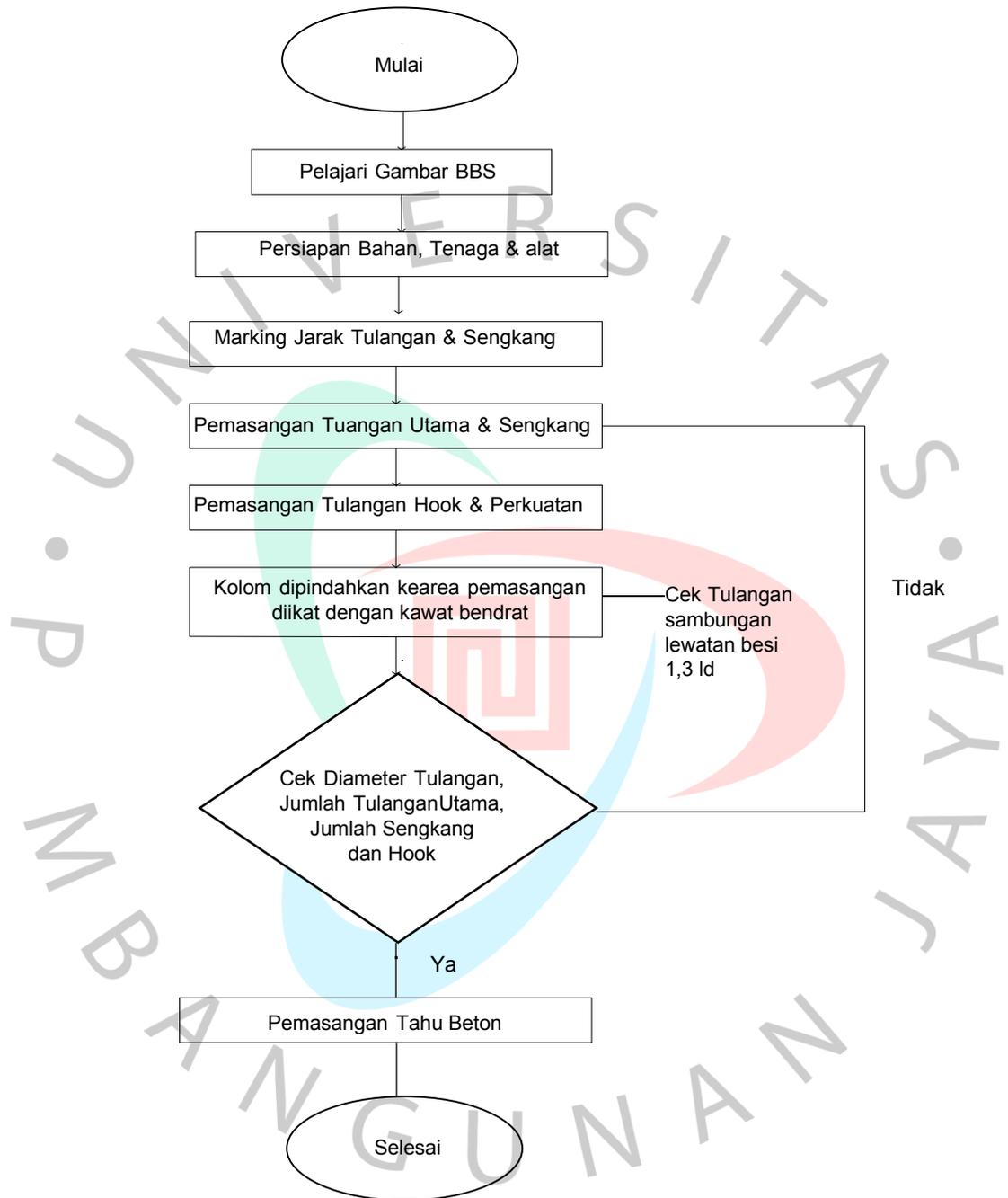


Gambar 3. 25 *Marking Sepatu Kolom dan Dinding Geser*
PT. Totalindo Eka Persada (2020)

3) Pekerjaan Pembesian

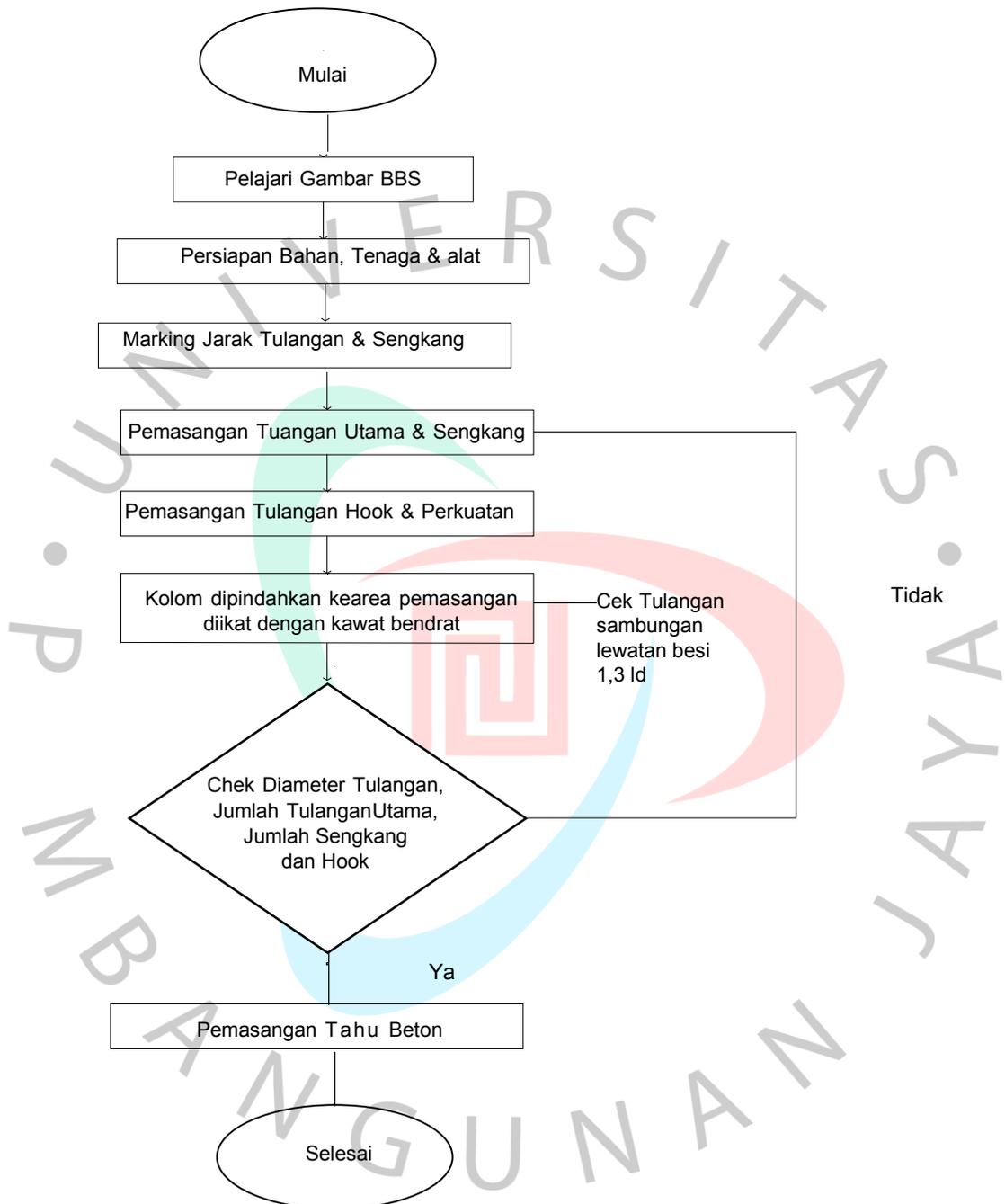
Mutu besi yang digunakan pada proyek ini adalah BJTS 420B dengan sambungan lewatan besi sebesar 1,3 ld. Tata cara pekerjaan pembesian kolom dan dinding geser adalah sebagai berikut:

a. Pembesian Kolom



Gambar 3. 26 Diagram Alir Pekerjaan Pembesian Kolom

b. Pembesian Dinding Geser



Gambar 3. 27 Diagram Alir Pekerjaan Pembesian Dinding Geser

Dalam perakitan pekerjaan pembesian pada proyek ini, besi- besi tulangan diletakkan di ruang terbuka di lokasi fabrikasi besi. Transportasi besi ke tempat yang diinginkan

digunakan dengan alat bantu *Tower Crane* yang telah tersedia di lokasi proyek.

Tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan pembesian harus mengacu pada RKS dan SNI yang telah ditetapkan, yang dimana pekerjaan pembesian harus sesuai dengan pemotongan dan pembengkokan besi yang tidak menyimpang dari gambar kerja.

4) Pemasangan Tahu Beton

Tahu beton berfungsi untuk membuat jarak antar tulangan dengan selimut beton, untuk memastikan jarak antar tulangan dengan selimut beton sesuai dengan yang direncanakan.



5) Pemberian Cairan *Calbond* (Lem Beton)

Calbond atau lem beton adalah cairan lem putih yang berfungsi untuk perekat beton lama dan beton baru agar tidak terjadi keretakan.



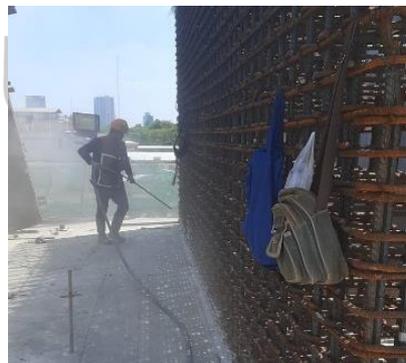
6) Pembersihan dan Pasang *Waterstop*

Setelah semua pekerjaan telah selesai, dilakukan *cleaning area* dengan alat bantu kompressor udara. Setelah itu, dilakukan pemasangan *Waterstop* pada beton lama untuk mencegah terjadinya perembesan air.

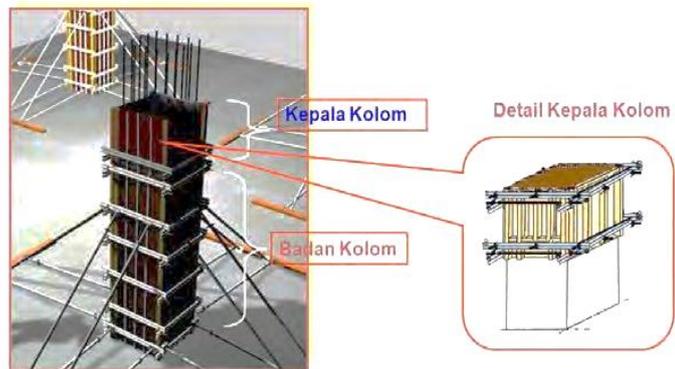
7) Pekerjaan Cetakan Beton dan Pengukuran Kelurusan Kolom dan Dinding Geser



Gambar 3. 30 Pemasangan *Waterstop*



Cetakan beton untuk kolom dan dinding geser menggunakan sistem konvensional yang dimana ketebalan kayu yang dipakai adalah 1,5 cm dengan 1 muka. Di proyek ini, material yang dipakai untuk penahan horizontal menggunakan baja ringan atau biasa yang disebut dengan Aluma.



1. Terlebih dahulu pasang sepatu kolom dan dinding geser dengan garis *marking* yang sudah dibuat.



Gambar 3. 42 Garis Bantu Cetakan

2. Setelah itu, dibasahi terlebih dahulu cetakan beton menggunakan pelumas yang bertujuan agar cetakan beton mudah untuk dipasang atau licin sehingga tidak merusak cetakan beton untuk dipergunakan kembali.



Gambar 3. 43 Pemasangan Cetakan Dinding Geser

3. Atur kelurusan cetakan beton kolom dan dinding geser dengan memutar *bracket push pull* yang dimana pada bagian atas, bawah dan tengah cetakan beton harus berjarak sama yaitu 5 cm yang diukur dengan meteran dengan alat bantu bandul lot.



Gambar 3. 31 *Verticality Test*

8) Pekerjaan *Checklist*

Pekerjaan *checklist* merupakan salah satu pekerjaan pengecekan, baik pengecekan dari sisi penulangan, dimensi cetakan beton dan tingkat elevasi balok dan pelat lantai. Pengukuran ini

dilakukan oleh kontraktor utama yang diawasi oleh Manajemen Konstruksi.

9) Pekerjaan Pengecoran

Pelaksanaan pengecoran kolom dan balok :

1. Lokasi pengecoran dibersihkan terlebih dahulu menggunakan *Air Compressor*.



2. Membuat adukan beton sesuai dengan mutu yang ditetapkan ($f_c' 50$)
3. Melakukan *test slump* dengan Kerucut Abrams oleh tim pengawas lapangan yang diawasi oleh QC dan MK (Nilai slump 18 ± 2 cm)



4. Pembuatan silinder beton sebanyak 5 buah untuk pengujian kuat tekan beton.



5. Pengecoran kolom dan dinding geser dilakukan menggunakan *Tower Crane* dengan *Concrete Bucket* sebagai wadah dan pipa tremi sebagai penghubung. Beton dituang di atas kepala kolom dan dinding dengan tinggi maksimal 1,5 m jika melebihi akan mengakibatkan segregasi pada

beton.



6. Selama pengecoran dilakukan pemadatan menggunakan alat kerja *Concrete Vibrator* untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan beton keropos.



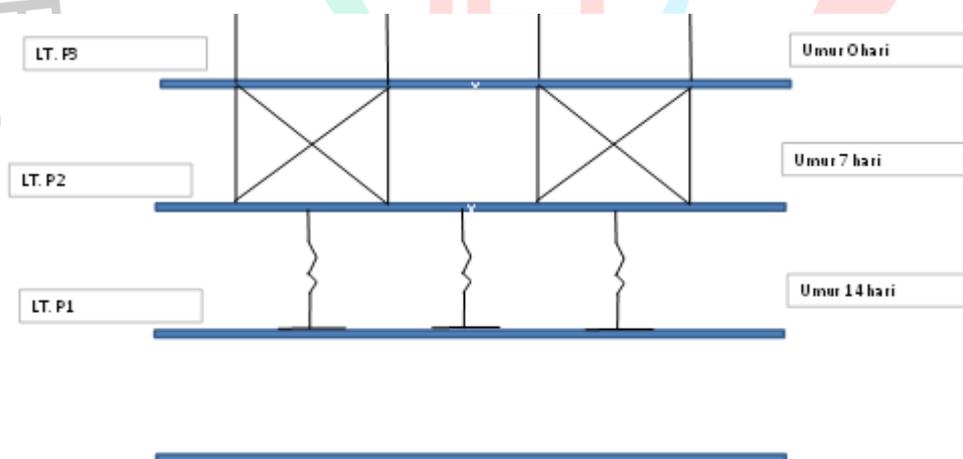
Gambar 3. 36 Pemadatan Pengecoran Pada Dinding Geser

9) Pekerjaan Bongkar Cetakan Beton

Di proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong, bongkar cetakan kolom dan dinding geser dilakukan setelah 8 jam setelah pengecoran.

Jenis Cetakan Beton	Waktu Minimum Pembongkaran Cetakan yang diganti dengan <i>Reshoring</i>
Cetakan vertikal untuk kolom dan dinding geser	8 Jam
Dasar pada cetakan pelat dengan penumpu ditinggalkan.	14 Hari
Dasar pada cetakan balok dengan penumpu ditinggalkan.	14 Hari
Penumpu pada pelat.	14 Hari
Penumpu pada balok.	14 Hari

PT Totalindo Eka Persada (2020)



Ilustrasi skema pengecoran
PT. Totalindo Eka Persada (2015)

10) Pekerjaan Perawatan Beton

Perawatan beton dilakukan setelah bongkar cetakan beton. Bahan yang dipakai untuk perawatan beton kolom dan dinding geser adalah dengan mengoleskan cairan *curing compound* dengan menggunakan alat bantu kuas rol. Penggunaan *curing compound* pada pekerjaan struktur vertikal adalah untuk mempercepat pengeringan beton dan juga bersifat kedap air dari hujan setelah 2 jam pengaplikasian.



3.3 Kendala yang Dihadapi

3.3.1 Kendala Umum

1. Kasus Covid-19

Pandemi COVID-19 yang terjadi di Indonesia pada awal tahun 2020 membuat pembangunan infrastruktur di seluruh Indonesia mengalami keterlambatan. Proyek Apartemen Kingland Avenue ini juga ikut terkena imbasnya. Akibat dari pandemi ini, terdapat pengurangan tenaga kerja dan setiap pekerja wajib mematuhi protokol kesehatan yang ada

sebelum memasuki kawasan proyek yang menyebabkan terjadinya keterlambatan pekerjaan.

2. Cuaca

Pada saat akhir Praktikan menjalani masa Kerja Profesi cuaca sudah memasuki musim hujan. Hujan menghambat para pekerja untuk melakukan pekerjaannya. Sebagai contoh, saat hujan, para *officer Quality Control* tidak dapat melakukan pekerjaan *checklist* sehingga menghambat pekerjaan pengecoran.

3.3.2 Kendala Teknis

1. Penulangan yang Tidak Sesuai Perencanaan

Beberapa kesalahan dalam penulangan di proyek yang ditemui saat proses *checklist* oleh QC dan MK, yaitu jarak antar sengkang terlalu jauh, jumlah tulangan kurang dan diameter tulangan salah.

2. Panjang Sambungan Lewatan Besi (*Overlap*) Tidak Memenuhi Gambar Kerja

Pada saat proses penyambungan tulangan, terkadang ditemukan panjang lewatan yang tidak memenuhi gambar kerja. Sebagai contoh, untuk tulangan pelat lantai tipe S1F lantai 2 menggunakan diameter 10 cm, kemudian pada saat pengecekan sambungan lewatan besi, panjang tulangan hanya mencapai 34 cm yang seharusnya panjang untuk tulangan D10 mutu beton $f_c' 35$ MPa dengan mutu baja 420B adalah 40 cm.

3. Beton Keropos pada Pelat Lantai

Beton keropos pada pelat lantai tipe S1F yang terjadi di lantai 2 Tower Fritz mengakibatkan potensi ekpos tulangan sehingga tulangan yang terpapar udara akan berkarat yang beresiko mengalami penurunan kemampuan mendukung beban.

3.4 Cara Mengatasi Kendala

3.4.1 Kendala Umum

1. Kasus Covid 19

Proyek Apartemen Kingland Avenue Serpong melakukan pencegahan-pencegahan untuk mengurangi keresahan para pekerja dalam bekerja selama masa pandemi. Hal yang dilakukan adalah; penggunaan masker bagi setiap pekerja, dilakukan cek suhu tubuh sebelum memasuki kawasan proyek, terdapat tempat cuci tangan, dan bagi para pekerja sehabis perjalanan diminta *test* SWAB Antigen terlebih dahulu sebelum masuk kerja kembali.

2. Cuaca

Saat hujan melanda proyek, maka hal yang bisa dilakukan oleh pihak kontraktor adalah meminta toleransi keterlambatan kerja kepada pihak MK dan *Owner*. Ketika cuaca membaik, pihak kontraktor lakukan penambahan pekerjaan agar rencana pekerjaan dapat kembali berjalan dan ketertinggalan pekerjaan dapat kembali dikejar sesuai rencana.

3.4.2 Kendala Teknis

1. Penulangan yang Tidak Sesuai Perencanaan

Ketika kesalahan teknis pada penulangan yang tidak sesuai perencanaan, maka pihak kontraktor meminta toleransi pembongkaran kepada pihak MK atau *Owner* untuk mengajukan perbaikan segera agar hasil sesuai dengan perencanaan gambar kerja .

2. Panjang Sambungan Lewatan Besi (*Overlap*) Tidak Memenuhi Gambar Kerja

Untuk kasus ini, biasanya dilakukan penambahan sejumlah total kebutuhan panjang minimal, yaitu 1,3 *ld* untuk

besi pelat lantai dengan mutu baja 420B fc' 35 yaitu 40 cm. Hal ini lebih efektif dibandingkan melepas tulangan yang sudah disambungkan, karena memakan biaya dan waktu.

3. Beton Keropos pada Pelat Lantai

Pada proyek ini, untuk mengatasi pelat beton keropos dan mengatasi korosi pada pelat lantai 2 Tower 2 tipe S1F adalah dengan metode *chipping* dan *concreting*. Tahap – tahap pengerjaannya, yaitu:

1. Menemukan bagian pelat beton yang mengalami keropos dengan tulangan terekspos dan mengalami korosi.
2. Bobok bagian beton yang keropos sampai menemukan beton keras. Kemudian bersihkan karat dan kotoran lain dengan menggunakan sikat.
3. Tulangan yang rusak ataupun berkarat dipotong dan diganti dengan yang baru. Kemudian, berikan kelebihan panjang besi dan sambungan itu diikat kuat dengan kawat bendrat kemudian aplikasikan bahan anti karat.
4. Lapsi permukaan beton yang telah dibersihkan dengan lem beton.
5. Setelah itu, pasang cetakan beton.
6. Kemudian tuang adukan beton dan dilakukan pemadatan beton dengan *concrete vibrator*.
7. Setelah cetakan beton dibongkar lakukan perawatan permukaan beton untuk menghindari retak.

3.5 Pembelajaran yang Diperoleh dari Kerja Profesi

Pada proyek pembangunan Apartemen Kingland Avenue Serpong memberikan pengalaman yang besar kepada Pratikannya terhadap keilmuan Teknik Sipil yang Pratikannya lakukan. Pratikannya mempelajari perihal teori-teori mendasar dalam pelaksanaan konstruksi struktur atas. Adapun hal lain yang Pratikannya pelajari yaitu mempelajari tentang alat berat dan bahan-bahan proyek yang

digunakan dalam konstruksi struktur atas. Selain itu, Praktikan juga mempelajari alur pekerjaan di dalam kantor kontraktor di bidang *Quality Control*. Di dalam kantor, Praktikan mempelajari tentang berbagai perencanaan gambar kerja di lapangan.

Praktikan juga mendapatkan pembelajaran yang mencakup Standar Operasional Prosedur (SOP) yang berawal dari perencanaan, pelaksanaan, pengujian sampai pemakaian bahan saat pelaksanaan. Praktikan mempelajari secara runtut dengan cara pengamatan secara langsung. Metode pengujian yang Praktikan lakukan meliputi pengujian *slump test* dengan Kerucut Abrams, kuat tekan beton, pengujian kuat tarik tulangan dan pengujian kuat lengkung tulangan. Selain itu, Praktikan juga mendapat pengalaman langsung untuk menghitung volume beton yang diperlukan dan juga menghitung *tonage* besi di lapangan.

Pada Kerja Profesi di proyek pembangunan Apartemen Kingland Avenue Serpong, Praktikan juga dibina dan dituntun untuk saling menjunjung nilai kerja sama dalam tim dan menghormati serta menghargai berbagai bidang pekerjaan yang ada di setiap elemen proyek. Praktikan berharap pengalaman Kerja Profesi di proyek pembangunan Apartemen Kingland Avenue Serpong bersama PT. Totalindo Eka Persada menjadi awal mulai pengimplementasian dan pengabdian pada bidang pekerjaan Teknik Sipil.