

## **BAB III**

### **PELAKSANAAN KERJA PROFESI**

#### **3.1 Bidang Kerja**

Kegiatan kerja profesi (KP) yang berlangsung pada proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II dengan Kontraktor utama PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk.

Praktikan selama kerja profesi ditempatkan di divisi/bagian *quality control*, dimana praktikan dibimbing oleh Ibu Dhita Dwi Oktafia selaku supervisor *Quality Control* pada proyek ini. Tugas yang diberikan kepada praktikan diantaranya checklist pembesian kolom, balok dan plat, Checklist K3, pengecekan *slump test* dan pengecekan kondisi struktur setelah pelepasan bekisting.

Pada hari pertama praktikan aktif melaksanakan Kerja Profesi di proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II, praktikan diberi tugas untuk mengamati pengerjaan dan pelaksanaan apa saja yang dilakukan di lapangan. Praktikan didampingi oleh Bapak Matthew dan Bapak Syachrial sebagai *quality control officer*. Selama seminggu praktikan sudah mengenal banyak pekerjaan dan pelaksanaan.

Selama kegiatan berlangsung, praktikan turut serta dalam berbagai kegiatan di proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II seperti :

a. *Cek slump test*

Pengecekan slump test dilakukan setiap sebelum pengecoran pada truck mixer ke- 1, 5, 10 dst, dengan nilai slump sebesar  $12 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$ .

b. Pengecekan pembesian kolom, balok dan plat lantai

Pengecekan pembesian kolom dilakukan dengan memeriksa

dimensi, jumlah besi, verticality, dan pemasangan bendrat sesuai dengan gambar *shop drawing*.

c. Pengecekan bekisting kolom, balok dan pelat lantai

Pengecekan bekisting dilakukan setelah bekisting dipasang dengan cara mengukur dimensi, pengecekan adanya lubang, pengecekan bodeman, pengecekan sampah disela-sela tulangan.

d. Pengecoran kolom balok dan pelat lantai

Pengecoran dilakukan setelah pengecekan slump test, pengecoran dikerjakan dengan dua metode yaitu dengan menggunakan bucket dan menggunakan concrete pump lalu digetarkan menggunakan vibrator.

e. Pengecekan K3

Pengecekan K3 dilakukan dengan memeriksa jumlah orang yang bekerja pada hari tersebut, jumlah dan jenis alat yang bekerja, pemakaian alat pelindung diri dan jumlah kecelakaan (jika ada).



**Gambar 3.1 Pengecekan Suhu Tubuh Sebelum Masuk Lapangan**




**Gambar 3.2 Sambutan dan Arahan Dari SM Sebelum Bekerja Lapangan**




### 3.2 Pelaksanaan Pekerjaan

#### 3.2.1 Alat Konstruksi Yang Digunakan




Pada pelaksanaan pekerjaan pondasi *Bored Pile* menggunakan alat-alat konstruksi sebagai berikut:




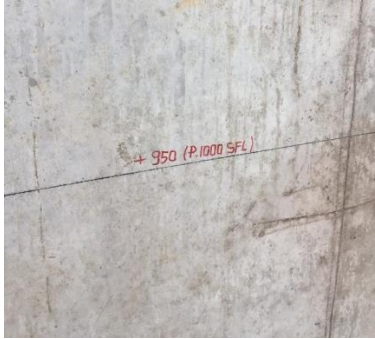
**Tabel 3.1 Alat yang Digunakan**


No	Nama Alat	Keterangan
1	<p><i>Total station</i></p> 	<p><i>Total Station</i> adalah <i>helping tools</i> dalam project untuk memberi sumbu struktur dan titik – titik sumbu kolom pada setiap level agar struktur yang dibuat tidak condong. Alat ini digunakan juga untuk menentukan tinggi tanah dan tinggi tanah galian timbunan.</p>

2	<p style="text-align: center;"><i>Waterpass</i></p> 	<p><i>Waterpass</i> digunakan untuk mengecek <i>bracing</i> pada kolom. Alat ini memiliki fungsi sebagai memberi marker elevasi. Alat ini berguna saat melakukan <i>floor-storing</i>, karena digunakan untuk pengecekan ketebalan lantai yang akan di cor.</p>
3	<p style="text-align: center;"><i>Bucket</i></p> 	<p><i>Bucket</i> sangat berguna sekali untuk media pengecoran. Karena dengan alat ini mampu mengangkat <i>mixed concrete</i> ke titik yang akan dilakukan pengecoran.</p>
4	<p style="text-align: center;"><i>Tower Crane</i></p> 	<p><i>Tower crane</i> digunakan sebagai alat pengangkat atau memindahkan material dari lantai dasar ke atas bangunan, maupun dari satu sisi ke sisi lain bangunan. Selain untuk memindahkan material, dalam pekerjaan pengecoran <i>tower crane</i> berfungsi mengangkat <i>bucket</i>. <i>Tower Crane</i> digunakan untuk mengangkat barang yang terdapat pada <i>green zone</i> menuju <i>red zone</i> atau dari gudang menuju lapangan konstruksi. Bermuatan maksimal 3 Ton sehingga bisa mengangkat beberapa besi dan rangka kolom juga balok yang sudah dirangkai di zona aman. Terdapat empat <i>Tower Crane</i> aktif yang digunakan saat ini. Satu <i>TC</i> dengan <i>crane runway</i> 70 meter dan tiga <i>TC</i> dengan <i>crane runway</i> 50 meter. Untuk <i>Tower Crane</i> 1 dan 2 bisa menopang 1,6 Ton, <i>Tower Crane</i> 4 bisa menopang 3 Ton, dan <i>Tower Crane</i> 5 bisa menopang 2 Ton. Untuk <i>Tower Crane</i> 3 dan 6 dilepas.</p>

No	Nama Alat	Keterangan
5	<p data-bbox="613 394 748 426"><i>Mixer Truck</i></p> 	<p data-bbox="927 422 1409 751"><i>Mixer Truck</i> adalah alat transport yang dipakai untuk mobilisasi <i>mix concrete</i> dari tempat konsolidasi beton (<i>concrete batch plant</i>) ke tempat <i>storing</i> yang dituju. Penggunaan <i>Mixer Truck</i> ini untuk menambah kecepatan dan efisiensi waktu <i>storing</i>. Dalam proyek ini ditunjuk PT. SCG Indonesia oleh kontraktor sebagai penyuplai beton. <i>Truck mixer</i> yang digunakan mampu mengangkut hingga 6 m<sup>3</sup>.</p>
6	<p data-bbox="553 762 813 793"><i>Fixed Concrete Pump</i></p> 	<p data-bbox="927 804 1409 1045"><i>Fixed Concrete Pump</i> adalah alat yang digunakan untuk mentransfer <i>concrete</i> dari lantai dasar ke area <i>storing</i> yang memiliki elevasi lebih dari lima level, alasan memakai <i>fixed concrete pump</i> adalah karena menggunakan <i>mobile concrete pump</i> tidak mampu menyalurkan hingga ketinggian tersebut</p>
7	<p data-bbox="613 1098 748 1129">Truk Engkel</p> 	<p data-bbox="927 1224 1409 1339">Truk Engkel adalah alat yang digunakan untuk memobilisasi material ataupun peralatan kerja, seperti membawa besi, hebel, dan lainnya.</p>
8	<p data-bbox="605 1444 756 1476"><i>Mobil Pickup</i></p> 	<p data-bbox="927 1549 1409 1696"><i>Mobil Pickup</i> adalah alat yang digunakan untuk membawa peralatan ataupun memindahkan barang yang dalam jumlah tidak banyak dalam lokasi proyek, seperti membawa alat las.</p>

No	Nama Alat	Keterangan
9	<p data-bbox="613 394 743 426"><i>Scaffolding</i></p> 	<p data-bbox="922 520 1382 611"><i>Scaffolding</i> ialah penyangga yang digunakan sebagai struktur sementara dalam proses konstruksi .</p>
10	<p data-bbox="613 747 743 779"><i>Bar Bender</i></p> 	<p data-bbox="922 915 1406 1031"><i>Bar bender</i> biasa digunakan sebagai membengkokkan besi yang biasanya digunakan untuk tulangan pada proses konstruksi.</p>
11	<p data-bbox="621 1182 735 1213"><i>Bar Cutter</i></p> 	<p data-bbox="922 1318 1382 1434"><i>Bar Cutter</i> merupakan alat yang digunakan untuk menggunting besi – besi yang akan digunakan untuk penulangan.</p>

No	Nama Alat	Keterangan
13	<p>Meteran</p> 	<p>Meteran digunakan untuk mengukur jarak antara dua titik baik arah vertikal maupun horizontal.</p>
14	<p>Vibrator</p> 	<p><i>Vibrator</i> adalah yang digunakan sebagai bantuan dalam proses pengecoran, biasanya digunakan untuk memadatkan <i>mix concrete</i> agar tidak ada rongga udara, dengan demikian beton menjadi padat.</p>
15	<p>Handy Talky (HT)</p> 	<p><i>Handy Talky (HT)</i> alat komunikasi yang sangat vital diproyek. Karena proyek yang luas dan tinggi maka untuk mengkordinir satu dengan yang lain dibutuhkan <i>HT</i>.</p>
16	<p>Marker</p> 	<p>Sipatan ialah bantuan alat yang biasanya digunakan untuk penanda pada sedang melakukan pengukuran atau biasa disebut <i>marking</i>.</p>

No	Nama Alat	Keterangan
17	<p style="text-align: center;"><i>Genset</i></p> 	<p><i>Genset</i> merupakan suatu alat yang sangat mendukung supaya proyek tetap berjalan karena banyaknya peralatan maupun hal – hal yang membutuhkan listrik di proyek jika PLN mati maka <i>genset</i> dapat diandalkan.</p>

### 3.2.2 Material

Material yang digunakan dalam pembuatan struktur pelat lantai balok, dan kolom dalam proyek pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II dimulai dari beton *ready mix*, tulangan, air kerja, kawat bendrat, decking beton, dan juga kaki ayam (dalam pelat lantai).

#### 1. Beton *Ready Mix*

Beton *Ready Mix* merupakan suatu campuran beton yang telah dibuat dan diolah di *Batching Plant* Beton *Ready Mix* dapat memberikan kemudahan dalam merencanakan suatu mutu dari beton tersebut. Dalam pekerjaan kolom, balok, dan pelat lantai proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II menggunakan beberapa suplier beton salah satunya PT. SCG Indonesia, beton yang digunakan untuk pelat lantai balok, dan kolom memiliki spesifikasi dengan mutu f'c 35 MegaPascal untuk plat lantai, f'c 45 MegaPascal untuk kolom dan balok.

Adapun campuran material dalam pembuatan beton tersebut sebagai berikut:

- a. Agregat Halus



Pembuatan beton biasanya menggunakan agregat halus yaitu pasir dengan ukuran 2,36 mm hingga 0,15 mm

b. Agregat Kasar

Selain agregat halus, dalam pembuatan beton juga memerlukan agregat kasar. Biasanya agregat yang digunakan beberapa ukuran agregat kasar yaitu Agregat dengan ukuran 12,5 mm hingga 2,36 mm

c. Semen Portland

Semen yang dipakai dalam proyek ini adalah semen OPC (*Ordinary Portland Concrete*). *Portland cement* diartikan sebagai semen hidrolik diproduksi dengan metode digiling pada ampas *Portland cement* khususnya senyawa yang mengandung  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  yang bersifat hidrolik dan diputar bersama – sama dengan bahan aditif seperti satu atau tambah rupa kristal senyawa  $\text{CaSO}_4$  dan bisa saja menambahkan dengan bahan aditif lain.

2. Tulangan



**Gambar 3.3 Tulangan Kolom**

Baja Tulangan baja batangan yang berbentuk silinder. Pada gambar 3.3 baja tulangan dipakai untuk mengisi tulangan *concrete* yang terbentuk dari baja dengan ukuran berkisar antara 16 mm – 25 mm. Baja Tulangan ialah hal terpenting pada perencanaan sebuah bangunan konstruksi yang terdapat bahan beton, dikarenakan fungsi pada tulangan tersebut yaitu dapat menahan gaya tarik yang terjadi pada bangunan konstruksi tersebut. Selain itu baja tulangan beton bisa meningkatkan kekuatan tarik, dengan demikian baja memiliki *high tensile strength* sedangkan beton memiliki *tensile strength* yang relatif *low*. Sehingga baja dan *concrete* dapat memiliki interaksi karena beberapa sebab yaitu:

- Angka muai baja dengan beton yang hampir sama, yaitu 0,000010 sampai 0,000013 °C pada beton dan 0,000012 °C pada baja;
- Lekatan antara tulangan baja dengan beton keras di sekelilingnya;
- Campuran *concrete* yang mempunyai karakter *anti - absorption* sehingga bisa sebagai preventif karat pada baja

**Tabel 3.2 Ukuran Besi yang Digunakan**

No	Lantai	Item Pekerjaan	Diameter (D)						Mutu	
			10	13	16	19	22	25		32
6		Facing Wall	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	U42
7	B2	Dinding Basement	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	U52
8		Grease Trap	✓	-	-	✓	-	-	-	U52
9		Sumpit	✓	-	-	✓	-	-	-	U52
10		Pit Lift & Escalator	✓	-	✓	✓	-	-	-	U52
11	B1	Balok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	U42
12		Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
13		Pelat	✓	✓	✓	-	-	-	-	U52
14	L1	Balok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	U42
15		Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
16		Pelat	✓	✓	✓	-	-	-	-	U52
17		Balok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	U42

18	L2	Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
19		Pelat	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	U52
20		Balok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	U42
21	L3	Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
22		Pelat	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	U52
23		Balok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	U42
24	L4	Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
25		Pelat	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	U52
26		Balok	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	U42
27	L5	Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
28		Pelat	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	U52
29		Balok	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	U42
30	L6	Kolom & Wall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	U42
31		Pelat	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	U52

### 3. Air Kerja

Air salah satu bahan yang sangat penting. Air digunakan dalam *concrete mix* yang harus memenuhi syarat – syarat yang terdapat pada RSNi 1729-2012. Fungsi lain air dalam proses pengecoran digunakan sebagai *mix ingredients* untuk membuat *concrete* dan plesteran. Air Kerja pada suatu proyek biasanya berasal dari pengeboran sumur di lokasi proyek tersebut.

### 4. Kawat Bendrat (Kawat Pengikat)

Kawat Bendrat adalah jenis kawat yang digunakan untuk mengikat rangka tulangan dengan sambungan satu tulangan dengan tulangan lainnya lalu membuat suatu rangka tulangan struktur.

### 5. Beton *Decking*



**Gambar 3.4 Beton Decking**

Beton *Decking* biasa dikenal dengan nama tahu beton merupakan beton yang berukuran kecil dan memiliki bentuk silinder Adapun bentuk kotak yang memiliki tebal seperti dengan selimut beton yaitu 50 mm.

6. Kaki Ayam



**Gambar 3.5 Kaki Ayam**

Kaki ayam merupakan potongan besi yang dibentuk dengan letter “S” dan membentuk suatu jarak agar besi antar pelat tidak bertemu satu sama lain akibat lendutan dari besi itu sendiri.

### 3.2.3 Metode Kerja

Lingkup pekerjaan dalam proyek pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II yaitu:

#### 1. Pembuatan *Shop drawing*

Pada saat mulai mengenali lingkungan proyek, kami diberikan penjelasan mengenai gambar kerja, mulai dari Forcon hingga shop drawing. Denah forcon dibuat oleh arsitek, lalu dibuatkan perhitungan oleh konsultan struktur. Kemudian digabungkan oleh engineer lapangan yaitu yang kemudian menghasilkan gambar Shop Drawing. Gambar ini menjadi acuan pekerjaan dilapangan.

#### 2. Pengecekan *Slump*

Pengerjaan pengecekan slump dilakukan untuk mengetahui apakah beton segar yang akan digunakan untuk pembatan bangunan struktur sudah memenuhi syarat *slump* sebesar  $12\pm 2$  cm. Bila diproyek hotel ini bagian seperti dinding yang menggunakan integral menggunakan slump sebesar  $8\pm 2$  cm. Alat-alat yang dibutuhkan adalah, kerucut abrams, tongkat besi penusuk, alas datar, dan meteran.

**Tabel 3.3 Mutu Beton Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II**

Area	Element	Mutu Beton (MPa)	Kadar Fly Ash Max	Slump Beton	Kode	W/C (Max)	Integral
Hotel-Mall-Oceanarium							
Pondasi & Penahan Tanah	Tiang Bor	25	15% x Cement	18±2	A	0,5	
			Contents				
Tanah	Soldier Pile	25	15% x Cement	18±2	A	0,5	
			Contents				

B2	Pelat	35	15% x Cement Contents	12±2	C	0,4	Integral
	Tie Beam	35	15% x Cement Contents	12±2	C	0,4	Integral
	Pilecap	35	15% x Cement Contents	12±2	B	0,4	
	Pilecap Integral 40cm	35	15% x Cement Contents	12±2	C	0,4	Integral
	Raft Foundation	35	15% x Cement Contents	18±2	D	0,4	
	Raft Foundation Integral 40 cm	35	15% x Cement Contents	18±2	E	0,4	Integral
	Dinding Basement & Facing Wall	35	15% x Cement Contents	12±2	C	0,4	Integral

Langkah pertama truck mixer datang ke area proyek. Kemudian diambil sampel beton segar. Selanjutnya beton segar dituang ke dalam kerucut abrams secara bertahap, sepertiga, dua pertiga dan penuh. Dimana setiap tahap ditusuk dengan penusuk besi sebanyak 25 kali.

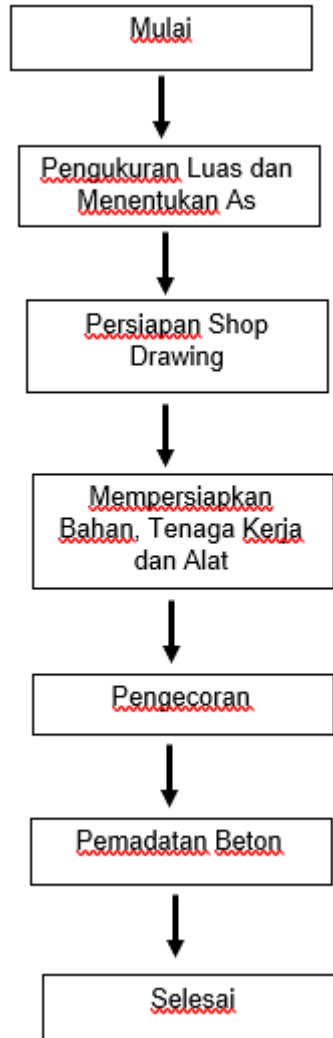
Setelah itu, ratakan bagian atas lalu angkat secara perlahan. Kemudian balik kerucut abras, letakkan besi penusuk di atasnya secara horizontal dan ukur berapa tinggi dari ujung besi ke puncak beton segar.

### **3. Metode Bekisting Konvensional**

Proyek pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II menggunakan bekisting konvensional yang diantaranya *Plywood*, kayu, papan, dan paku. *Plywood* yang digunakan untuk bekisting kolom adalah 18 mm sedangkan untuk bekisting balok dan plat lantai menggunakan *Plywood* 15 mm.

Bekisting dengan material Plywood proses pengerjaannya ialah dengan cara di-*install* dan dilepas pada parsial struktur yang akan dimulai pekerjaannya. Pelepasan bekisting dikerjakan dengan membongkar bagian bekisting setelah beton mengering dan bekisting slap dibongkar. Material *Plywood* yang sudah digunakan ini masih memungkinkan untuk digunakan kembali, biasanya bisa digunakan 2 sampai 3 kali pakai.

#### 4. Skema Pekerjaan Pengecoran



**Gambar 3.6 Flowchart Pengecoran**

Sebelum pelaksanaan pengecoran dimulai, sub kontraktor idealnya memberi pengajuan *storing permission allowance* tertulis untuk pengawas teknik. Permohonan tertulis tersebut hanya boleh diajukan apabila Langkah yang harus dilakukan sebelum melakukan pengecoran sudah siap, artinya sub kontraktor sudah menyiapkan sebaik mungkin berdasarkan dengan gambar dan spesifikasi. Pengecoran dilakukan dengan skema 2+1. Dimana



pengecoran diawali dengan pengukuran luas yang akan dibangun dan menentukan AS dari Kolom sehingga jarak dari bagian yang akan di cor sudah sesuai. Penggunaan alat seperti Total Station dan Waterpass bagi surveyor berguna untuk menentukan garis AS dan elevasi yang sesuai agar tidak terjadinya kemiringan baik horizontal maupun vertical.

Selanjutnya *bracing* pelat lantai dan balok dipasang. Pemasangan bekisting pelat lantai dan balok menggunakan bekisting model *plywood* setebal 15 mm. Pemasangan bekisting harus sesuai dengan ukuran dari masing – masing pelat lantai dan balok.

Setelah pemasangan bekisting, lalu pabrikan pelat lantai dan balok yang sesuai pada gambar detail yang diberikan oleh konsultan struktur. Selanjutnya akan di-check penulangan yang terdapat di balok dan pelat lantai, lalu pabrikan kolom mulai dibuat. Kolom yang dipabrikan harus sesuai dengan penulangan yang dibuat oleh konsultan struktur. Penempatan kolom juga harus sesuai dengan lokasi penempatan kolom. Setelah kolom dipabrikan, selanjutnya tulangan kolom akan di pindah menggunakan *Tower Crane* sesuai dengan lokasinya.

Lalu pengecoran pelat lantai dan balok dilakukan. *Ready mix concrete* yang telah datang dilanjutkan uji slump dan pembuatan benda uji silinder. Apabila slump score sesuai spesifikasi, maka beton ready mix tersebut dapat dipakai untuk *storing* plat dan balok. Apabila tidak memenuhi, beton tersebut akan dikembalikan ke supplier. Campuran beton *ready mix* disalurkan ke ember beton yang telah terpasang pipa tremi. Adonan ready mix concrete dalam ember beton diangkat dengan TC dan diakurasikan pada balok dan pelat yang siap dicor. Setelah pada lokasi yang diinginkan, ember beton dibuka dan diatur dengan pengunci. Pada saat *storing*, dilakukan pemadatan

menggunakan alat penggetar agar seluruh ruangan udara dalam elemen struktur dapat terisi sehingga mencegah penurunan kuat tekan beton. Concrete vibrator juga berfungsi untuk mencegahnya segregasi pada beton. Pengecoran berlangsung sesuai dengan luasan yang di cor. Selanjutnya akan dibongkar setelah 28 hari begitu pula dengan *scaffolding* yang dipasang.

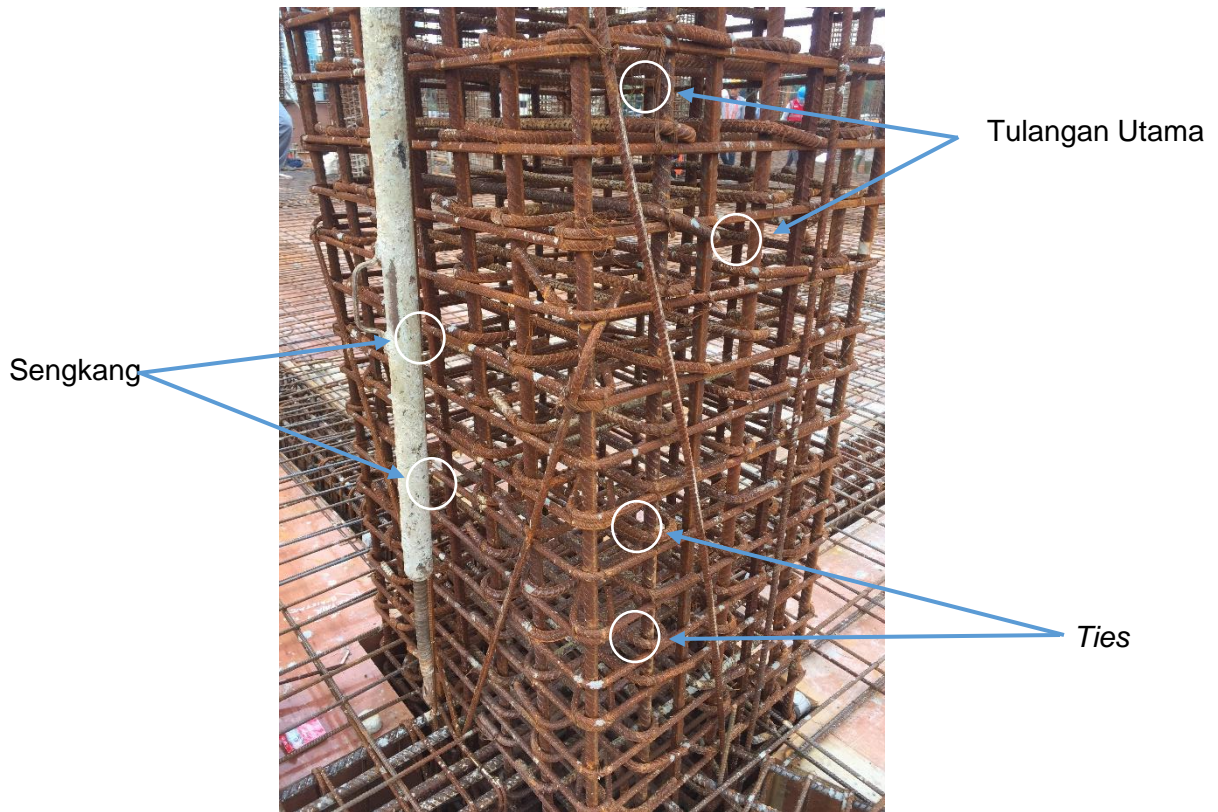
## **5. Metode Pekerjaan Pengecoran Kolom**

### **a. Menentukan AS Kolom**

Titik – titik sumbu kolom didapatkan dari hasil ukuran dengan pemakaian alat ukur *Theodolit*. Tentukan letak sumbu awal lalu dibuatkan sumbu – sumbu lainnya dengan melihat jarak yang telah direncanakan awal.

### **b. Pekerjaan Penulangan Kolom**

Tulangan kolom dirakit di pabrikasi pembesian, besi tulangan digunting sesuai ukuran dalam shop drawing menggunakan pemotong besi sedangkan metode membengkokkan besi baja dilakukan dengan pembengkok besi. Tulangan baja utama yang digunakan pada pekerjaan proyek ini adalah tulangan ulir dengan ukuran D19, D22, dan D25 dengan Baja Ulir (BJTD) mutu 420 Mpa sengkang D10 dan D13.



**Gambar 3.7 Tulangan Kolom**

Tulangan kolom terdiri dari tulangan logitudinal dan kemudian di satukan menggunakan tulangan tranversal yang berbentuk persegi panjang, tulangan longitudinal di ikat di tulangan transversal menggunakan kawat (bendrat).

Penggantungan tulangan utama dilakukan sepanjang tinggi kolom pada level dilebihkan dengan panjang tulangan untuk pekerjaan sambungan tulangan yang panjangnya mencapai setengah kolom lantai berikutnya.

Tulangan dibengkokkan dengan sudut  $135^\circ$ , dengan panjang pengait adalah sebesar  $10D$ . Tulangan kolom yang sudah dibuat di pabrikasi pembesian kemudian diangkat menggunakan *Tower Crane* dan ditempatkan secara perlahan = lahan dikolom

sambil melakukan penyambungan dengan diikat menggunakan kawat (bendrat). Panjang sambungan kolom sebesar 40D. Setelah tulangan dipasang maka pada tulangan kolom diberi sanggahan sementara berupa besi *scaffolding* agar posisinya tetap tegak.

Pasang sepatu kolom (baja L L30 x 30 x 3mm), dilas kesengkang kolom. Baja L ini berfungsi sebagai penanda dan menjaga agar lokasi bracing tetap tegak lurus.

#### c. Pekerjaan Pabrikasi Kolom

Pabrikasi atau pembesian kolom dibuat diluar area proyek (*out site*). Area proyek terfokus untuk pembangunan. Hal ini dikarenakan tidak adanya tempat untuk pabrikasi di area proyek. Alasan lain adalah agar area proyek tetap bersih dan tidak menimbulkan sampah besi setelah pabrikasi di area proyek.



**Gambar 3.8 Pabrikasi Tulangan**

#### d. Pemindahan Kolom Menggunakan *Tower Crane*

Kolom yang sudah di pabrikasi diangkut menuju lokasi menggunakan *tower crane* menuju tulangan atau titik yang sudah disiapkan.



**Gambar 3.9 Tulangan Kolom yang Diangkut TC**

**e. Pemasangan Kolom Vertikal**

Kolom yang sudah diangkut menggunakan *tower crane* akan dipasang secara manual dengan bantuan *manpower* di titik kolom. Pemasangan dilakukan dengan menyambung pembesian kolom sebelumnya dengan kolom yang telah di pabrikasi.



**Gambar 3.10 Penyambungan Kolom Vertikal**

**f. Pemasangan *Decking* Kolom**

Kolom yang sudah dipasang di titik yang disiapkan harus dipasang *decking*. Hal tersebut bertujuan untuk membuat rongga antar besi dan bekisting untuk membuat selimut beton.



**Gambar 3.11 Pemasangan *Decking* Beton**

**g. Pekerjaan Bekisting Kolom**

Bekisting yang sudah siap diangkut menggunakan *tower crane* menuju tulangan yang sudah siap.



**Gambar 3.12 Pekerjaan Bekisting Kolom**



**Gambar 3.13 Penepatan Bekisting Kolom Menggunakan Tower Crane**



**Gambar 3.14 Pemasangan Bekisting Kolom**

Setelah bekisting kolom terpasang, maka para pekerja segera melakukan pengecekan *tie rod*, *wing nut*, dan *push pull*.

Kemudian cek kemiringan bekisting menggunakan unting-unting untuk mengetahui rata atau tidaknya bekisting.

#### **h. Pengecekan Slump Kolom**

Pengerjaan pengecekan slump dilakukan untuk mengetahui apakah beton segar yang akan digunakan untuk pembuatan bangunan struktur sudah memenuhi syarat slump sebesar  $12\pm 2$  cm. Alat-alat yang dibutuhkan adalah, kerucut abrams, tongkat besi penusuk, alas datar, dan meteran.



**Gambar 3.15 Cek Slump Test Kolom**

Langkah pertama truck mixer datang ke area proyek. Kemudian diambil sampel beton segar. Selanjutnya beton segar dituang ke dalam kerucut abrams secara bertahap, sepertiga, dua pertiga dan penuh. Dimana setiap tahap ditusuk dengan penusuk besi sebanyak 25 kali.

Setelah itu, ratakan bagian atas lalu angkat secara perlahan. Kemudian balik kerucut abrams, letakkan besi penusuk di atasnya secara horizontal dan ukur berapa tinggi dari ujung besi ke puncak beton segar.

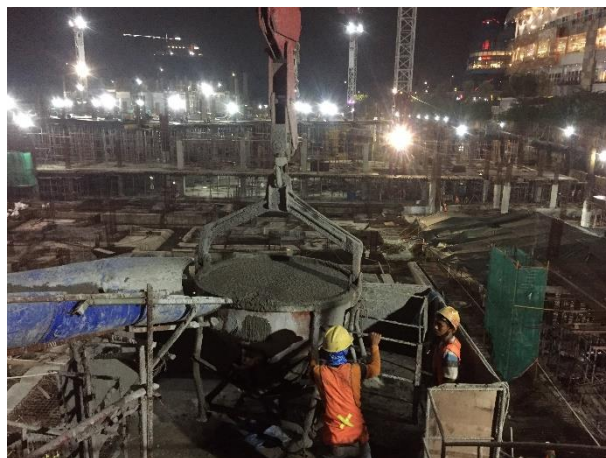


**i. Pekerjaan Pengecoran Kolom**

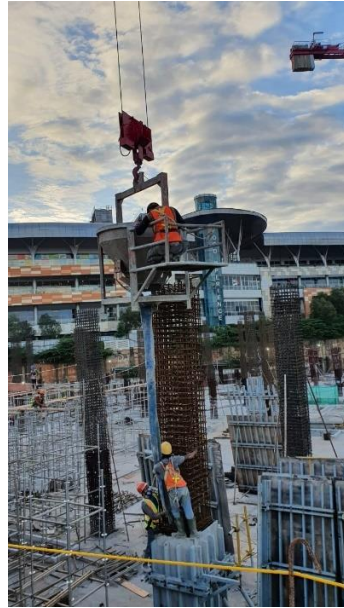
Pengecoran menggunakan *Ready Mix concrete* dengan mutu  $F_c 35$  dengan slump  $12 \pm 2$  cm. Sebelum pengecoran dimulai, area kolom dibersihkan dari sampah yang dapat mengurangi kualitas beton. Pengecoran menggunakan *bucket + pipa tremie*, beton dari *mixer* truk kemudian dimasukkan ke dalam ember beton lalu diangkat menggunakan *TC*. Setelah sampai dilokasi pengecoran beton dalam bucket diturunkan ke dalam bekisting kolom.

Gunakan vibrator saat pengecoran agar semua sisi bekisting terisi beton dengan sempurna. Bekisting kolom dapat dibuka minimal 8 jam setelah pengecoran selesai.

Untuk siklus pengecoran dari kolom sendiri adalah kolom yang telah pabrikan, dipasang, dan dibekisting akan dimasukkan adonan beton yang berasal dari *batching plant*. Lalu perhitungan dari volume kolom yang sudah dikalkulasi akan dihitung bersamaan dengan volume truk mixer yang membawa adonan beton.



**Gambar 3.16 Mengisi Bucket dengan Adonan Beton**



**Gambar 3.6 Pengecoran Kolom**

**j. Pekerjaan Pelepasan Bekisting Kolom**

Setelah 8 jam bekisting kolom dapat dilepas. Bekisting dibuka dengan cara mengendorkan dengan memutar push pull dan melepas penyangga bekisting kolom yang dikaitkan ke stek. Kemudian bekisting kolom dilepas dengan cara diangkat secara perlahan dengan *Tower Crane* Bekisting kolom yang diangkat ditempatkan dekat dengan kolom yang akan di cor selanjutnya.



**Gambar 3.18 Pelepasan Bekisting Kolom**

**k. Pekerjaan Perawatan Beton Kolom**

Pada waktu pelepasan bekisting, maka akan dilaksanakan perawatan *concrete* berupa *curing*, yaitu menggunakan *curing compound* dengan metode yaitu dengan menyemprotkan lapisan luar kolom dengan memakai *roll* secara merata. Pekerjaan ini dilaksanakan sekitar empat kali.



**Gambar 3.19 Proses Curing Kolom**

Pada salah satu kolom terjadi pengeroposan atau kurang padat, maka dilakukan *Grouting* Beton. Metode *grouting* dilakukan jika beton mengalami keropos atau kurang padat. Dilakukan dengan cara membobok beton terlebih dahulu hingga sampai pada bagian keras beton, kemudian beton yang keropos diberi concrete fill yang sudah dicampur air. Setelah itu masukan concrete fill ke bagian beton yang keropos.



**Gambar 3.20 Proses Grouting Kolom**



**Gambar 3.7 Proses Grouting Kolom**

**I. Pekerjaan Pemasangan Ulang *Scaffolding* (*Reshoring*)**

Pemasangan kembali *scaffolding* dalam proses *reshoring* segera setelah pembongkaran cetakan dan dilakukan secara bertahap. Selagi beton kolom dalam perawatan selama 28 hari untuk menuju kekuatan beton yang ditargetkan, *scaffolding* harus berada di tempatnya.

Sistem pengecoran yang berada pada parsial 1 proyek Bintaro Jaya Xchange Mall tahap II adalah sistem 2 lantai dicor dan 1 lantai dilepas. Proses tersebut dilakukan untuk menjaga kekuatan beton yang sedang masa *curing* hingga menuju kekuatan beton yang ditargetkan. Dalam 28 hari (selama perawatan beton hingga menuju kekuatan beton) akan dilakukan pemasangan *scaffolding*, bekisting, dan pembesian dari balok & pelat lantai yang berada diatas kolom. Jika perawatan beton kolom sudah selesai, dilakukan storing pelat lantai dan balok.



**Gambar 3.21 Proses Reshoring**

## **6. Metode Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai**

### **a. Pekerjaan Bekisting Balok dan Plat Lantai**

Bekisting balok dan *slab* menggunakan bekisting yang dirakit di tempat. Bekisting balok pemasangannya dilaksanakan terlebih dahulu, maka *scaffolding* dipasang terlebih dahulu di area balok.

Letakan *polywood* balok bagian bawah terlebih dahulu yang dibawahnya sudah diletakkan reng, kemudian letakan *polywood* balok bagian pinggir yang disangga menggunakan besi *push pull* kemudian rangkai bekisting seperti bentuk yang diinginkan.

Setelah itu pasang *scaffolding* ditengah (diantara *scaffolding*

balok). Letakan *polywood slab* yang dibawahnya sudah diletakan reng. Setelah dilakukan pemasangan bekisting dan *slab* selesai, kemudian lakukan peninjauan kembali elevasi menggunakan alat *waterpass* agar bekisting sama datar. Setelah lurus maka kunci bekisting.



**Gambar 3.82 Bekisting Balok dan Plat**

## **7. Pengecekan**

Setelah memasang bracing plat dan balok dirasa sudah berhasil lalu peninjauan kembali ketinggian elevasi pada bracing pelat dan balok menggunakan *waterpass*, lalu bracing pada pelat dan balok sudah selesai.

## **8. Pembesian Balok**

Tahap pembesian balok adalah sebagai berikut:

1. Untuk pembesian balok pada awalnya besi dipotong terlebih dahulu ditempat pabrikan besi. Besi dipotong sesuai dengan ukuran yang diperlukan. Untuk Balok menggunakan tulangan Baja Ulir (BJTD) mutu 420 mpa dengan ukuran 19D, 22D dan 25D. Kemudian diangkat dengan *tower crane* ke lokasi yang akan dipasang.



**Gambar 3.23 Proses Pemasangan Bekisting Balok**

2. Tulangan balok yang sudah sesuai posisi lalu diletakan dibagian atas bekisting balok dan ujung besi balok dimasukan ke kolom.
3. Pasang selimut beton untuk jarak selimut beton pada bagian bawah dan dinding balok lalu kaitkan.



**Gambar 3.9 Pekerjaan Pembesian Balok**

## 9. Pembesian Plat

Setelah tulangan balok terpasang selanjutnya adalah tahap pembesian pelat, antara lain:

1. Pembesian plat dilakukan ditempat dibagian atas bracing pelat yang telah selesai. Tulangan pelat memakai tulangan Baja Ulir (BJTD) mutu 420 Mpa dengan ukuran 10D.
2. Lakukan perakitan penulangan dengan pembesian bawah dahulu.
3. Selanjutnya dengan menilang dan mengikatkan memakai kawat bendrat.
4. Letakan beton *decking* atau tahu beton antara pembesian bawah pelat dan bracing dasar pelat. Pasang besi kaki ayam diantara pembesian atas dan bagian dasar pelat.



**Gambar 3.10 Pekerjaan Pembesian Plat Lantai**





**Gambar 3.11 Tulangan Kaki Ayam**

## **10. Pengecekan**

Setelah penulangan beam dan pelat dinyatakan siap, lalu dilakukan pengecekan untuk pembesian. Bagian yang dicek untuk penulangan beam adalah jumlah pembesian utama, diameter besi, jumlah sengkang, jarak, selimut beton dan ikatan bendrat,. Untuk penulangan slab lantai yang dicek ialah penyaluran penulangan slab terhadap beam, jarak dan jumlah penulangan extra, lubang – lubang dipelat slab, kebersihannya kaki ayam, dan beton *decking*.



**Gambar 3.12 Pengecekan Pembesian Balok dan Plat Lantai**

## **11. Pengecekan Slump Balok Dan Pelat Lantai**

Pengerjaan pengecekan slump dilakukan untuk mengetahui apakah beton segar yang akan digunakan untuk pembatan bangunan struktur sudah memenuhi syarat slump sebesar  $12\pm 2$  cm. Alat-alat yang dibutuhkan adalah, kerucut abrams, tongkat besi penusuk, alas datar, dan meteran.



**Gambar 3.13 Pengecekan SlumpTest Balok dan Plat Lantai**

Langkahnya sama seperti pada saat pengecekan slump test kolom, pertama *truck mixer* datang ke area proyek. Kemudian diambil sampel beton segar. Selanjutnya beton segar dituang ke dalam kerucut *abrams* secara bertahap, sepertiga, dua pertiga dan penuh. Dimana setiap tahap ditusuk dengan penusuk besi sebanyak 25 kali.

Setelah itu, ratakan bagian atas lalu angkat secara perlahan. Kemudian balik kerucut abrams, letakkan besi penusuk di atasnya secara horizontal dan ukur berapa tinggi dari ujung besi ke puncak beton segar.

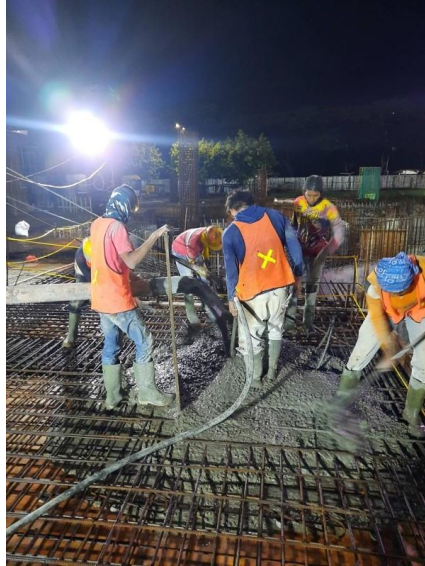
## **12. Pekerjaan Pengecoran Balok dan Pelat Lantai**

Setelah sudah siap dan diizinkan untuk melakukan pengecoran, pihak kontraktor menghubungi pihak batching plan untuk storing sesuai dengan F'c dan volume yang diinginkan dilapangan. Sebelum melakukan pengecoran, dilakukan pembersihan ulang pada lokasi yang akan dicor dengan alat kompresor hingga benar – benar bersih.

Pengecoran menggunakan pompa kodok, beton dari mixer truk kemudian dituang ke dalam mesin pompa kodok kemudian beton akan dipompa melalui pompa kodok. Setelah sampai dilokasi pengecoran beton dalam pipa pompa akan keluar dan langsung diratakan ke bagian – bagian slab dan balok lalu dibantu dengan menggunakan vibrator dan alat untuk menyerok beton agar betonnya merata.



**Gambar 3.14 Pemasangan Pipa dari Fixed Concrete Pump**



**Gambar 3.30 Pengecoran Balok dan Pelat Lantai**  
(Sumber : Data Pribadi)



**Gambar 3.31 Pengecoran Balok dan Pelat Lantai**

Bekisting balok dan slab dapat dibuka 14 hari setelah pengecoran dilakukan.

### 13. Pekerjaan Pelepasan Bekisting Balok dan Plat Lantai

Setelah 21 hari bekisting dibuka dengan cara membuka kunci bekisting terlebih dahulu. Bekisting yang pertama kali dibuka yaitu *polywood* pada pinggir balok dengan mengatur *push pull*.

Kemudian lepas *scaffolding* beserta reng yang ditengah (diantara scaffolding balok) agar mudah melepas *polywood slab*, lalu lepas *polywood* slab. Setelah itu lepas *scaffolding* beserta reng yang berada pada bawah balok untuk melepas *polywood* yang berada pada bawah balok.

Bekisting balok dan *slab* kemudian dikumpulkan untuk dibawa ke lantai selanjutnya yang akan melakukan pengecoran.



**Gambar 3.32 Pelepasan Bekisting Balok dan Pelat Lantai**



***Gambar 3.33 Pelepasan Bekisting Balok dan Pelat Lantai***

#### **14. Pekerjaan Perawatan Beton Balok Dan Slab**

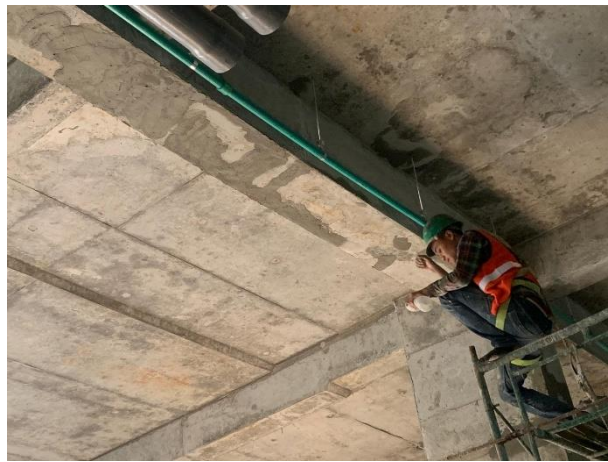
Secara umum, pekerjaan perawatan beton harus memenuhi persyaratan SNI 2847-2013 dan ACI 301. Setelah selesai pengecoran, beton harus dilindungi dari pengeringan dini dengan menjaga kondisi kehilangan air minimum dan suhu konstan untuk waktu yang diharuskan untuk hidrasi cement serta kekuatan beton.

Masa perawatan dan cara perawatan beton :

1. Perawatan beton dilakukan dari setelah storing selesai dan dilanjutkan selama minimal 14 hari, kecuali penentuan lain. Temperatur concrete pada saat pemasangan awal dijaga agar tidak lebih dari 38° C.
2. Selama waktu ini, bekisting dan beton harus masih basah. Saat membuat bekisting atau bekisting beton, permukaan beton harus

selalu ditutup dengan karung – karung basah atau dibasahi terus menerus dengan persetujuan dari pengawas pengolahan beton.

3. Pada sambungan antar balok dan kolom sering terjadi beton yang berlubang karena beton tidak menyebar secara merata ke bagian sambungan antar balok dan kolom. Maka dari itu beton harus ditambah menggunakan concrete fill agar beton terlihat rapi dan tidak berlubang.



**Gambar 3.34 Perawatan Beton Balok**

4. Pada saat pengecoran *slab* sering kali permukaan beton yang bergelombang atau tidak rata. Hal ini menyebabkan beton memiliki permukaan yang kasar dan tidak terlihat bagus, maka dari itu beton dihaluskan dengan alat gerinda agar permukaan beton rata dan bagus.



**Gambar 3.35** Proses Penghalusan Beton Plat Slab

### **3.3 Kendala Yang Dihadapi**

Pada saat melaksanakan kegiatan Kerja Profesi di Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II, tentu ada kendala yang dihadapi, baik itu oleh Praktikan ataupun oleh proyek itu sendiri. Kendala yang dihadapi bisa dalam skala kecil ataupun besar, dan pada dasarnya, setiap kendala pasti akan menimbulkan resiko dan juga kerugian baik dari segi waktu, biaya, serta tenaga. Berikut dibawah ini terdapat kendala – kendala yang terjadi selama berjalannya Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :

1. Terjadinya kebocoran di area basement yang terlalu banyak titik lokasinya.
2. Terdapat tulangan kolom yang sudah terpasang memiliki bentuk miring.
3. Terdapat pembesian dari kolom, balok, dan pelat lantai yang memiliki jumlah besi kurang atau besi tidak sesuai ukuran.

### **3.4 Cara Mengatasi Kendala**

Solusi yang dapat mengatasi kendala yang terjadi pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II, yaitu :



1. Untuk mengatasi kebocoran diarea basement yaitu diinjeksi dengan material poliuretent dan sika atau dengan cara bobok ulang beton yang terdapat titik kebocoran sedalam  $\frac{3}{4}$  dari lebar beton itu sendiri dan dicor ulang.
2. Cara mengatasi pembesian kolom yang telah terpasang dan memiliki bentuk miring adalah mengaitkan tulangan kolom dengan besi diameter 10 mm dan menarik tulangan menggunakan tenaga *manpower* hingga tulangan kolom menjadi lurus.
3. Cara mengatasi jumlah tulangan atau ukuran besi yang tidak sesuai untuk suatu kolom, balok, dan pelat lantai adalah menambah jumlah dari tulangan dan/atau mengganti ukuran besi dengan membongkar besi yang telah dipabrikasi sebelumnya.