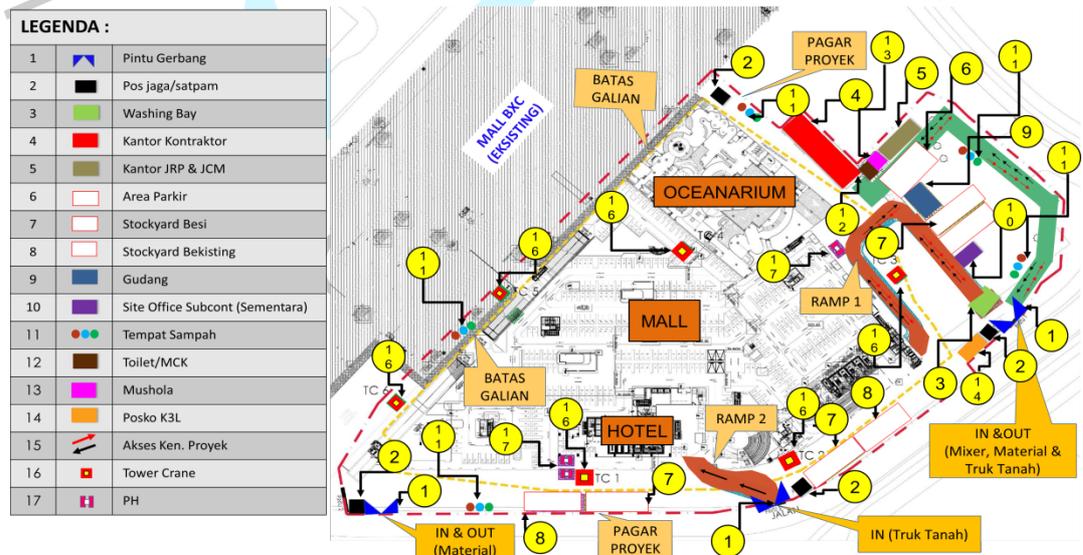


## BAB III PELAKSANAAN KERJA PROFESI

### 3.1 Bidang Kerja

Pada Program Merdeka Belajar kali ini, Praktikan berkesempatan untuk melaksanakan kegiatan program Kerja Profesi pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II. Kontraktor utama dari proyek ini adalah PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk.. Selama melaksanakan program KP, Praktikan ditempatkan di divisi *Quality Control* atau yang lebih dikenal dengan QC. Praktikan dibimbing dan diarahkan langsung oleh QC officer dan orang dari divisi K3L proyek ini. Praktikan ditugaskan untuk mengamati dan mengawasi pekerjaan dan pelaksanaan pekerjaan yang ada di lapangan. Beberapa pekerjaan yang ditugaskan kepada praktikan selama pelaksanaan program KP untuk diamati adalah melakukan pengecekan Kesehatan Keselamatan Kerja (K3) dan pengecekan kondisi pekerjaan di lapangan. Selain itu Praktikan juga mengamati dan mengambil data terkait hal apa saja yang dilakukan para pekerja di lapangan dan proses pengerjaannya yang akan digunakan untuk membuat laporan ini. Berikut adalah site plan dari Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II.



**Gambar 3.1 Site Plan Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II**  
PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk. (2019)

Praktikan memulai pelaksanaan KP dengan mengikuti *Toolbox Meeting* (TBM) didampingi oleh QC *officer* dan dilanjutkan dengan kegiatan di lapangan. Selama berada di lapangan, praktikan belajar untuk membaca gambar kerja atau *shop drawing*, membaca letak pembesian untuk plat, balok, dan kolom, serta mengawasi jalannya pengecoran dari proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II. Berikut adalah penjabaran dari kegiatan yang dilakukan oleh Praktikan selama mengikuti kegiatan di proyek :

1. *Toolbox Meeting* (TBM)

Pelaksanaan TBM adalah kegiatan seperti apel pagi yang dimana kegiatan ini meliputi pengecekan Alat Perlindungan Diri (APD) untuk para pekerja, himbauan peringatan keselamatan kerja, dan arahan langsung dari *Site Manager* (SM).



**Gambar 3.2 Pelaksanaan TBM**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

2. Pengecekan *slump*

Pengecekan *slump* dilakukan oleh operator uji *slump*. Operator uji *slump* pada proyek ini dilakukan oleh karyawan dari PT. Siam Cement Group secara langsung dan diawasi oleh QC *officer* yang bertugas. Ketentuan tinggi *slump* adalah  $12 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$ . Selain itu, QC *officer* juga melakukan pengecekan terhadap *Water Cement Ratio* (W/C) dan *Fly Ash* (FA) yang tertera pada kertas *docket* yang diberikan oleh setiap *truck mixer* (TM) yang datang. Pengambilan sampel uji *slump* dilakukan pada *truck mixer* ke-1, 5, 10, dst. Setelah itu diambil 7 buah benda uji per sampel dari tiap *truck mixer*, 2 sampel

untuk uji 7 hari, 2 sampel untuk uji 14 hari, 2 sampel untuk uji 28 hari, dan 1 sampel untuk cadangan.



**Gambar 3.3 Pelaksanaan Uji Slump Test**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

3. Pengecekan pembesian kolom, balok dan pelat.

Pengecekan pembesian pada kolom, balok dan pelat meliputi dimensi dari masing-masing kolom, balok dan pelat apakah sudah sesuai dengan gambar SD, pengecekan jenis dan ukuran tulangan besi, pengecekan jumlah tulangan, pengecekan arah tulangan untuk pelat dan pengecekan ketinggian *sapot bar* atau tendon bagi balok jenis prategang.



**Gambar 3.4 Pengecekan Pembesian dan Sapot Bar**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

4. Pengecekan bekisting kolom, balok dan pelat

Pengecekan bekisting kolom dilakukan dengan cara melakukan *verticality test*. Uji ini dilakukan oleh surveyor dan diawasi oleh QC

officer. Setelah selesai, selanjutnya dilakukan pengecekan pelumasan bagian dalam bekisting dengan menggunakan minyak bekisting. Merk minyak bekisting yang digunakan pada proyek ini adalah *sikaseparol 10*. Selain itu, dilakukan pula pengecekan kelayakan papan bekisting. Pengecekan bekisting untuk balok dilakukan dengan melakukan pemeriksaan dimensi balok dan pengecekan kelayakan papan bekisting, dan untuk pengecekan bekisting plat lantai, yang harus dilakukan adalah melakukan pengecekan elevasi plat lantai yang dilanjutkan dengan melakukan pengecekan kelayakan papan bekisting.



**Gambar 3.5 Pengecekan Papan Bekisting**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

#### 5. Pengecoran kolom, balok dan pelat lantai

Pengecoran untuk kolom, balok dan pelat lantai dilakukan menggunakan 2 cara yaitu, menggunakan pompa dan juga *tower crane* (TC). Hal yang pertama dilakukan adalah membuat izin pengecoran yang kemudian dilanjutkan dengan pemesanan jumlah beton yang dibutuhkan dengan satuan kubik. Pembersihan lahan kerja dilakukan dengan menggunakan bantuan mesin *compressor* yang dioperasikan oleh pekerja. Pada saat TM datang, dilakukan pengecekan slump dan perhitungan W/C serta FA. Apabila telah sesuai dengan standar mutu, barulah TM bergerak ke bagian yang akan di cor. Untuk pengecoran kolom dilakukan melalui *bucket* dengan bantuan TC dan untuk pengecoran balok dan pelat lantai menggunakan bantuan pompa kodok. Setelah beton dituang, pekerja melakukan pekerjaan penggetaran dengan menggunakan alat yang bernama *vibrator* agar beton memenuhi ruang yang kosong hingga padat.



**Gambar 3.6 Pelaksanaan Pegecoran Pelat Lantai**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

6. Pelaksanaan *curing* beton

Pelaksanaan *curing* dilakukan dengan menggunakan pompa yang dioperasikan oleh pekerja. Pelaksanaan *curing* dilakukan dalam kurun waktu 24 jam setelah pengecoran untuk memaksimalkan kinerja beton agar mendapatkan kekuatan yang dibutuhkan.



**Gambar 3.7 Pekerjaan *Curing* Beton Lantai**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

Pekerjaan yang paling membuat peneliti tertarik untuk dibahas dalam laporan ini adalah pekerjaan balok prategang. Kontraktor utama dari pekerjaan balok prategang adalah PT. Jaya Konsruksi Manggala Pratama, Tbk., yang dibantu oleh *sub*-kontraktor yaitu PT. VSL Jaya untuk proses perakitan hingga proses *grouting* balok prategang.

### 3.2 Pelaksanaan Kerja

Pada pelaksanaan pekerjaan *stressing* balok terdapat tiga tahap penting. Ketiga tahap tersebut adalah persiapan material konstruksi yang akan digunakan, persiapan peralatan yang akan digunakan, dan metode kerja. Berikut adalah penjelasan dari ketiga tahap dalam proses pelaksanaan pekerjaan *stressing* balok.

#### 3.2.1 Material Konstruksi yang Digunakan

Pelaksanaan pekerjaan *stressing* balok menggunakan material yang dipersiapkan oleh PT. VSL Jaya, mulai dari sistem *Post-Tensioning* hingga sistem instalasi :

##### 1. *Strand*

*Strand* adalah sebuah kawat yang digunakan dalam metode *stressing*. Penggunaan *strand* pada balok tipe prategang digunakan karena memiliki tahanan kuat terhadap gaya tarik. Tahanan kuat terhadap gaya tarik inilah yang nantinya akan menopang beban vertikal dari bangunan tersebut. Pada proyek Bintaro Jaya XChange Mall Tahap II, PT. VSL Jaya yang bertindak sebagai *sub*-kontraktor, melakukan proses fabrikasi di pabrik milik pribadi mereka yang nantinya akan dikirim ke dalam proyek ketika sudah ada pemesanan oleh tim lapangan yang merancanginya. Dalam sebuah *strand* terdapat tujuh buah kawat baja super relaksasi rendah sesuai dengan SNI 1154 : 2016 dengan sifat mekanis sebagai berikut :

**Tabel 3.1 Data penampang dari *strand***  
PT. VSL Jaya (2021)

Diameter nominal, $\emptyset$	12.7	mm (0.5")
Luas penampang nominal, $A_p$	98.7	mm <sup>2</sup>
Nominal yield strength, $f_{py}$	1676	N/mm <sup>2</sup>
Tensile strength (GUTS) or, $f_{pu}$	1860	N/mm <sup>2</sup>
Young Modulus, $E_p$ ( $\pm$ )	195	GPa



**Gambar 3.8 Strand**  
PT. VSL Jaya (2021)

## 2. Ducting

Dalam pembuatan balok prategang tipe *post-tension*, digunakan selubung atau *duct* yang berbentuk selubung pipa baja dengan penampang bergelombang. Material utama yang digunakan dalam pembuatan *duct* yaitu, plat baja yang dilapisi galvanis. Tujuan dari bentuknya yang bergelombang adalah untuk menghasilkan moment inersia yang besar sehingga dengan tebal plat yang tipis, selubung tetap dapat menahan beban yang cukup besar. Selubung tendon atau yang juga dikenal dengan nama *duct* digunakan untuk membungkus *strand* sesuai dengan kebutuhan jumlah *strand* yang diperlukan pada masing-masing balok. Selubung atau *duct* menggunakan bahan *corrugated metal duct* dengan ukuran yang berbeda-beda mengikuti jumlah *strand* disetiap balok.



**Gambar 3.9 Selubung Tendon**  
Data Pribadi (2021)

**Tabel 3.2 Ukuran ID dan OD dari Duct**  
PT. VSL Jaya (2021)

Duct	
Tendon Unit	Inner Diameter (ID) (mm) / Outer Diameter (OD) (mm)
5-13 s/d 5-19	84 / 87
5-8 s/d 5-12	63 / 66
5-5 s/d 5-7	51 / 54
5-1 s/d 5-4	39 / 42

### 3. Duct Coupler

*Duct Coupler* merupakan selubung yang digunakan untuk menyambung antar selubung tendon atau *duct*. *Duct coupler* menggunakan material yang sama dengan tendon, yaitu baja yang dilapisi dengan galvanis. Perbedaannya dengan tendon utama adalah *duct coupler* memiliki perbedaan ukuran dengan tendon utama yang menjadi rumah bagi *strand*.



**Gambar 3.10 Duct Coupler**  
PT. VSL Jaya (2021)

**Tabel 3.3 Ukuran ID dan OD dari Duct**  
PT. VSL Jaya (2021)

Duct Coupler	
Tendon Unit	Inner Diameter (ID) (mm) / Outer Diameter (OD) (mm)
5-13 s/d 5-19	87 / 90
5-8 s/d 5-12	66 / 69
5-5 s/d 5-7	54 / 57
5-1 s/d 5-4	42 / 45

#### 4. PE Sheet (Unbonded)

Pemasangan *PE sheet (unbonded)* bertujuan untuk mencegah terjadinya lekatan dengan beton dan tendon dapat bebas untuk bergerak relatif terhadap beton. Gaya prategang secara permanen ditransfer ke beton di ujung tendon oleh angkur (SNI 2847-2013). Selongsong halus (*smooth plastic duct*) yang dipakai mempunyai ukuran sebagai berikut :

- diameter 50mm dan 63 mm : untuk kabel 5-1 s/d 5-4
- diameter 75mm dan 90mm : untuk kabel 5-5 s/d 5-7
- diameter 75mm dan 90mm : untuk kabel 5-8 s/d 5-12
- diameter 90mm dan 110mm : untuk kabel 5-13 s/d 5-19



**Gambar 3.11 PE Sheet**  
PT. VSL Jaya (2021)

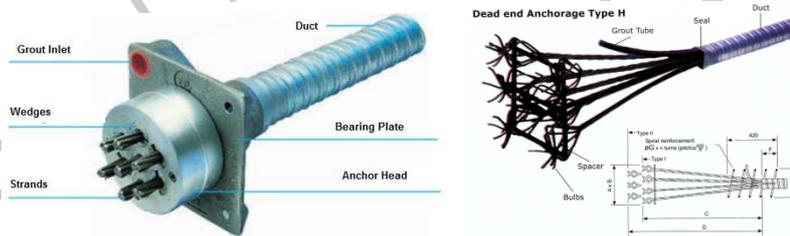
Material ini dipasang di area sendi plastis, yang berdekatan dengan kolom dan sumbu kuat *shear wall* sesuai dengan desain dari perencana.

#### 5. Angkur

Terdapat dua jenis angkur yang digunakan pada proyek ini, yaitu angkur hidup tipe Sc dan Angkur mati tipe H. Angkur hidup tipe Sc terdiri dari *casting, anchor head, dan wedges*. Sedangkan angkur mati tipe H berasal dari strand dimana salah satu ujungnya dibentuk dengan alat khusus sehingga membentuk bulb.



**Gambar 3.12 Anchor Head, Wedges, dan Casting**  
Data Pribadi (2021)



**Gambar 3.13 Angkur tipe Sc dan H**  
Data Pribadi (2021)

#### 6. Grout Vent

*Grout vent* adalah konektor plastik berulir. *Grout vent* terhubung ke *corrugated duct* yang terletak di tengah bentang dan interval tertentu seperti pada angkur hidup untuk tujuan *grouting*.



**Gambar 3.14 Grout Vent**  
Data Pribadi (2021)

#### 7. Semen

Pada proyek Bintaro Jaya Xchange Mall tahap II ini, PT. VSL Jaya menggunakan semen jenis *Portland Composite Cement* (PCC) kemasan 40 Kilogram (Kg), sesuai dengan spesifikasi SNI 15-7064-2014.



**Gambar 3.15 Semen PCC**  
Data Pribadi (2021)

8. Air

Air yang digunakan untuk pekerjaan grouting adalah air bersih atau air keran (*tap water*), yang kemudian disimpan didalam tong air untuk mempermudah pengambilan material ketika berada di lapangan.

9. *Additive Grout*

*Additive* yang digunakan adalah Consol Expander AS. Material ini berbentuk bubuk dan mempunyai sifat ekspansi yang dapat mengkompensasi susut plastis dan *settlement* pada campuran semen *grout* dan beton. Material ini dapat mereduksi jumlah air tetapi juga meningkatkan *workability* campuran. Selain itu dengan kandungan yang ada di dalamnya, material ini dapat menghasilkan *wet volume expansion* dan meningkatkan fluiditas tanpa adanya segregasi. Campuran yang dihasilkan akan lebih cair dan juga mudah mengeras dibandingkan dengan campuran tanpa *additive*.



**Gambar 3.16 Consol Expander AS**  
PT. VSL Jaya (2021)

### 3.2.2 Peralatan Konstruksi yang Digunakan

Pelaksanaan pekerjaan *stressing* balok juga menggunakan peralatan yang dipersiapkan oleh PT. VSL Jaya, mulai dari sistem *Post-Tensioning* hingga sistem instalasi

#### 1. *Stessing Jack*

Alat *jacking* yang digunakan oleh PT. VSL Jaya pada proyek ini, terdapat dua tipe tergantung pada jumlah *strand* yang terpasang. *Jack* dan *preaure gauge* dilengkapi dengan bagan kalibrasi dengan tujuan memastikan keakuratan pengukuran gaya yang sedang diterapkan.

**Tabel 3.4 Spesifikasi *Jacking Tool***  
PT. VSL Jaya (2021)

Tendon Unit	Jack Type	Capacity (kN)	Weight (kg)
5-1 s/d 5-12	ZPE-12 St2	1850	151
5-13 s/d 5-19	ZPE-19	2900	306



**Gambar 3.17 *Gauge logic*, dan *stressing jack***  
PT. VSL Jaya (2021)

#### 2. *Grout Pump*

*Grout pump* digunakan untuk mencampurkan bahan *grouting*, mengaduk bahan *grout* dan juga mengalirkannya ke tendon atau *duct* melalui *grout vent* yang tersedia dengan tekanan aliran mencapai 7 bar.



**Gambar 3.18 Grout Pump**  
PT. VSL Jaya (2021)

### 3. *Takel*

Alat ini bertujuan untuk mengangkat alat *stressing jack* maupun *sapot bar* dengan berat maksimal tertentu. Mekanisme alat ini berupa katrol yang dioperasikan manual oleh pekerja.



**Gambar 3.19 Takel**  
PT. VSL Jaya (2021)

### 3.2.3 Metode Kerja

#### 3.2.3.1 Instalasi Pekerjaan Balok Prategang

Pada pekerjaan *stressing* balok prategang, terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan. Pekerjaan ini diawali dengan tahapan instalasi pembesian, pemasangan tendon dan strand, pengecekan oleh *inspector*, pengecoran, hingga *stressing* balok. Pelaksanaan tersebut harus dilakukan secara terpadu dan juga terstruktur sehingga dapat menghasilkan balok prategang yang sesuai dengan mutu dan optimal. Pelaksanaan pekerjaan *stressing* yang dilakukan pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II ini, yaitu dengan menggunakan sistem *stressing* satu arah atau *one end*. Penggunaan sistem satu arah ini dilakukan dengan alasan bentang dari balok prategang ini masih memungkinkan untuk menggunakan sistem ini. Berikut tahapan yang

dilaksanakan dalam pekerjaan balok prategang di Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II, yaitu :

1. *Survey Pemetaan Balok Prategang*

Tahap awal pelaksanaan dalam pekerjaan *stressing* balok, ialah dengan menentukan titik balok dan juga plat sesuai dengan rancangan gambar yang telah disetujui oleh kontraktor. Pengecekan ini nantinya akan berguna untuk mempermudah instalasi dari balok dan juga pelat lantai yang nantinya akan menjadi lantai kerja.

2. *Instalasi Scaffolding dan Tulangan Utama*

Pada tahap ini, dilakukan pemasangan *scaffolding* terlebih dahulu yang berfungsi sebagai tiang perancah untuk menanggung beban sementara dari lantai atas yaitu lantai kerja. Setelah *scaffolding* terpasang pada area yang telah ditentukan, barulah pekerja dapat memulai pekerjaan pemasangan bekisting untuk balok dan juga plat lantai. Tahapan selanjutnya dari proses instalasi adalah perakitan dan juga pemasangan tulangan utama balok dan juga pelat lantai yang nantinya akan menjadi rumah bagi tendon.



**Gambar 3.20 Proses Instalasi Scaffolding dan Tulangan Utama**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

3. *Marking Posisi Ketinggian Support Bar*

Sebelum dilakukan proses pemasangan tendon di dalam balok, pekerja terlebih dahulu melakukan *marking* dari ketinggian *support bar* yang sudah disetujui. Ordinat ini diukur dari dasar bekisting untuk balok ke AS tendon (Y1) atau bisa juga ke bagian bawah tendon atau (Y2). Pekerjaan ini membutuhkan beberapa pelatatan pembantu seperti meteran dan juga spidol berwarna untuk mempermudah proses *marking*.



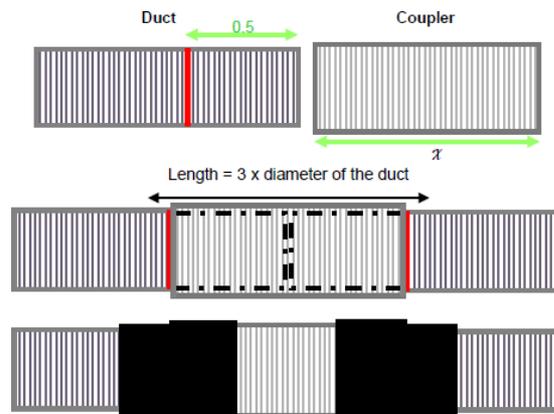
**Gambar 3.21 Proses *Marking* Posisi Ketinggian *Support Bar***  
Dokumentasi Pribadi (2021)

#### 4. Pemasangan *Support Bar*

Pada pekerjaan ini, *support bar* diperlukan untuk menahan beban dari tendon yang sudah diisi oleh *strand* sesuai dengan keperluan yang tertera didalam gambar SD. Selain itu *support bar* juga diperlukan untuk menahan posisi dari tendon agar tidak berubah ketika dilakukan pengecoran. *Support bar* dipasang dengan cara mengikatnya ke tulangan sengkang dengan posisi melintang berdasarkan batas dari *marking* yang telah dilakukan terlebih dahulu.

#### 5. Penyambungan *Duct*

Pekerjaan penyambungan *duct* dilakukan dengan tujuan agar tendon atau *duct* mencapai panjang yang diperlukan pada sebuah balok. Panjang dari tendon sendiri, hanya mencapai 4 meter sedangkan kebanyakan balok prategang panjangnya lebih dari 15 meter, sehingga diperlukan beberapa alat pembantu seperti *PE Sheet* dan juga *duct coupler* untuk menyambung tendon hingga mencapai panjang yang dibutuhkan. Pekerjaan penyambungan *duct* dilakukan sesuai dengan tipe dan juga panjang balok mengikuti jumlah *strand* yang akan terpasang.



**Gambar 3.22 Simulasi Duct Coupler**  
PT. VSL Jaya (2021)

#### 6. *Install Duct* ke Dalam Balok

Dalam tahap ini, pekerja memasukkan selubung atau *duct* kedalam tulangan balok yang sudah dipasang *support bar*, sehingga para pekerja hanya perlu mengikatkan tendon diatas *support bar* dengan menggunakan kawat bendrat sebagai pengikatnya.



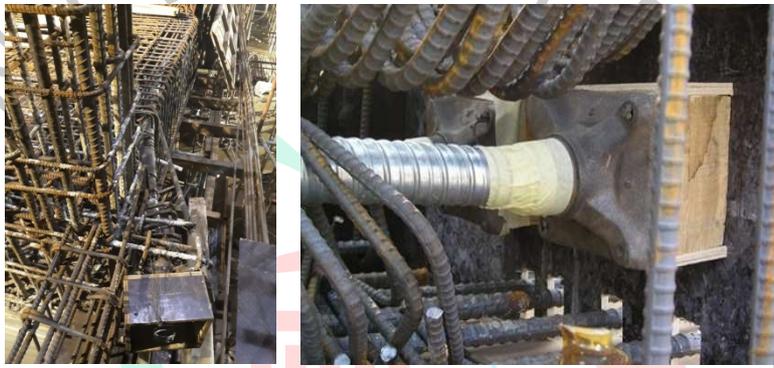
**Gambar 3.23 Proses Instalasi Duct ke Dalam Balok**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

#### 7. Pemasangan *PE Sheet*

Pada pekerjaan tahap ini *PE Sheet* digunakan pada daerah sendi plastis potensial seperti kolom. Pengaplikasiannya adalah dengan cara memasukkan tendon ke dalam *PE Sheet* sesuai dengan tipe yang diperlukan sepanjang 10cm. Sambungkan *PE sheet* tersebut dengan *duct* menggunakan *PVC Tape*. Lapsi *PE sheet* tersebut dengan *grease*. Setelah *grease* merata, pasang *PE sheet* diameter yang lebih besar sebagai lapisan luar dan rekatkan menggunakan *PVC Tape*.

#### 8. Pemasangan *Casting*

Pemasangan *casting* dilakukan pada *box casting* yang sebelumnya sudah terpasang di bagian angkur hidup dan juga angkur mati. Nantinya tendon akan dipasangkan dengan *casting* dengan menggunakan *PVC Tape*. Tujuan dari pemasangan *box casting* dan juga *casting* adalah untuk menjaga tendon dan juga *strand* agar tidak ikut terkena semen cor ketika proses pengecoran. Hal tersebut juga mempermudah pekerja nantinya untuk melakukan proses *stressing* pada balok tersebut.



**Gambar 3.24 Pemasangan *Box Casting***  
Dokumentasi Pribadi (2021)

#### 9. Pemasangan *Bursting Steel*

Pekerjaan pemasangan *bursting steel* dilakukan setelah seluruh bagian dari tendon sudah masuk ke dalam balok. Pemasangan *bursting steel* bertujuan untuk menahan gaya prategang pada bagian ujung dari setiap tendon, dengan maksud mencegah beton pada bagian tersebut tidak hancur ketika dilakukan proses *stressing*. Pada umumnya *bursting steel* berbentuk spiral dan terbuat dari baja.



**Gambar 3.25 Pemasangan *Box Casting***  
Dokumentasi Pribadi (2021)

#### 10. Pemasangan *Strand*

Pekerjaan pemasangan *strand* dapat dilakukan apabila pekerjaan pemasangan tendon kedalam balok telah selesai sampai dengan pekerjaan pemasangan *casting* dan *box casting*. Pekerjaan pemasangan *strand* dilakukan dengan cara menusuk *strand* satu per satu ke dalam tendon dari arah angkur mati ke angkur hidup. Jumlah dari *strand* juga mengikuti gambar SD yang telah disetujui.



**Gambar 3.26 Pemasangan Strand**  
Dokumentasi Pribadi

#### 11. Pemasangan *Grout Vent*

Pekerjaan pemasangan *grout vent* dilakukan setelah instalasi pembesian dan juga *strand* telah selesai. Hal ini bertujuan untuk memastikan tidak ada lagi paket pekerjaan yang tertinggal dalam proses instalasi *strand* ke dalam tendon. *Grout vent* dipasang dengan tujuan untuk memasukan adukan *grout* kedalam tendon, *grout vent* sendiri wajib memiliki lubang untuk *PE Grout* yang digunakan sebagai lubang *outlet*.

#### 12. Pembuatan *Stressing pocket*

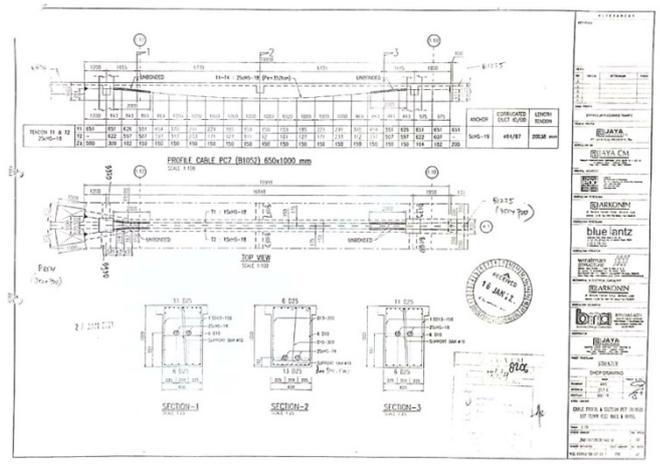
Pekerjaan pembuatan *stressing pocket* dilakukan pada struktur lantai di masing-masing angkur untuk mempermudah proses *stressing*. Besaran dari masing-masing *stressing pocket* mengikuti ukuran dan juga tipe tendon yang ada di gambar SD.



**Gambar 3.27 Pembuatan *Stressing Pocket***  
Dokumentasi Pribadi

13. Inspeksi oleh QC *officer* dan Konsultan

Pemeriksaan oleh *inspector* akan dilakukan apabila tahapan pekerjaan sudah terselesaikan. *Inspector* akan memeriksa ordinat dari tendon dengan berdasarkan tinggi dari *support bar* sesuai dengan gambar SD.



Scanned with CamScanner

**Gambar 3.28 Contoh Gambar SD dari Balok Prategang**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

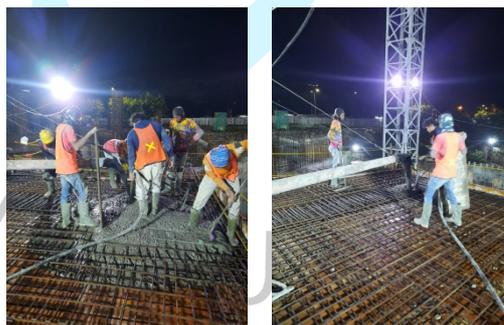


**Gambar 3.29 Proses Inspeksi Oleh *Inspector***  
Data Pribadi (2021)

## 14. Pengecoran

Setelah dilakukan pengecekan oleh *inspector*, barulah proses pengecoran dapat dilakukan. Dalam izin pelaksanaan pengecoran, kontraktor wajib melampirkan bukti persetujuan dari *inspector*. Pekerjaan pengecoran pada proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II dilakukan pada malam hari. Tujuannya menjaga mutu dari beton dan juga efektivitas dari para pekerja. Pada pengecoran balok prategang, alat yang digunakan adalah pompa cor atau pompa kodok dan pipa untuk mengalirkan beton. Proses pengecoran balok *prategang* menggunakan mutu beton yang sama seperti pada pelat lantai dan balok konvensional yaitu, fc 35 dengan batas FA yaitu 10%.

Tahapan pengecoran ini dibantu dengan menggunakan *vibrator* untuk mempermudah pemadatan beton. Sebelum proses pengecoran dimulai, dilakukan tahapan *cleaning* dengan menggunakan alat kompresor untuk membersihkan lahan kerja dari sampah serta alat bobok untuk membersihkan sisa beton pada balok sebelumnya yang sudah mengering agar pekerja dapat dengan mudah mengaplikasikan dodol beton.



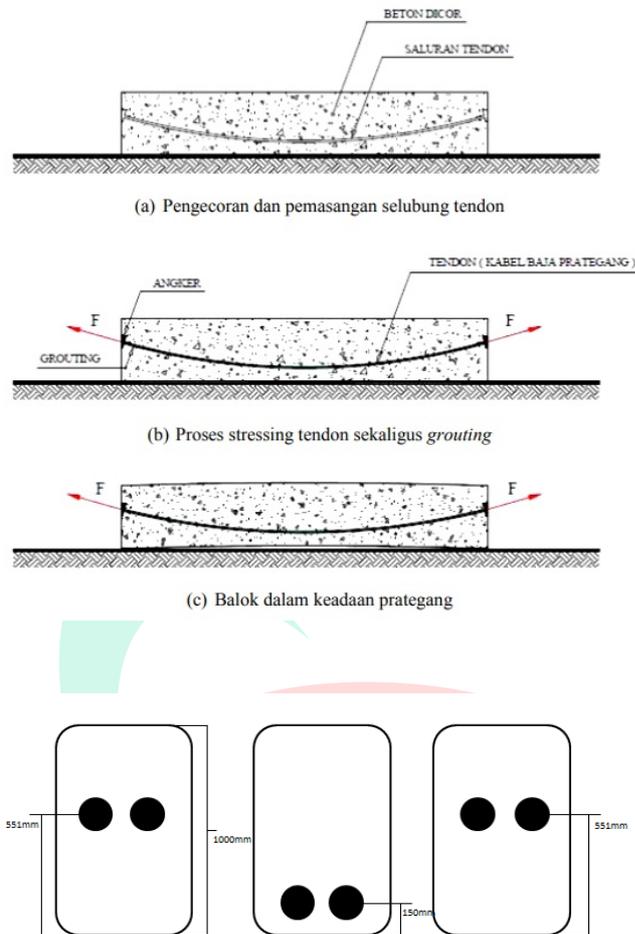
**Gambar 3.30 Proses Pengecoran**  
Data Pribadi

### 3.2.3.1 Pekerjaan *Stressing*

Pada umumnya beton merupakan sebuah campuran atau yang biasa disebut dengan komposit. Beton, merupakan sebuah material campuran yang terbentuk dari bahan campuran lain seperti semen,

agregat kasar, agregat halus, dan juga air dengan menggunakan perbandingan yang berbeda sesuai dengan keperluannya masing - masing. Beton secara umumnya diberikan tulangan dari besi baja dengan keperluan menambah kuat tekan untuk menopang bangunan yang terdiri dari struktur beton bertulang.

Dalam dunia konstruksi, beton merupakan suatu komponen penting yang membuat sebuah bangunan konstruksi menjadi terbentuk. Dalam aplikasinya di lapangan, kontraktor kerap kali ditemukan permasalahan dari segi keindahan dan juga biaya yang membuat kontraktor harus menemukan cara yang efisien dalam memecahkan masalah yang telah disebutkan sebelumnya, salah satunya adalah dengan menggunakan balok jenis prategang. Beton prategang biasanya di aplikasikan pada balok yang memiliki bentang jauh dengan beban tumpuan yang besar. Beton jenis ini merupakan sebuah inovasi dari beton standar yang memiliki kelemahan dalam kuat tarik, sehingga menimbulkan beban mati yang tidak efektif apabila bentangnya terlalu jauh. Beton prategang merupakan sebuah beton dengan kombinasi bahan lain dengan cara memberikan pratekanan pada beton melalui kabel baja atau *strand* yang ditarik dengan alat sehingga disebut dengan balok prategang.



**Gambar 3.31 Simulasi Balok Prategang Tipe Post-Tension**  
<https://www.pengadaan.web.id/2019/01/beton-prategang.html> (2019)

Pada Proyek Bintaro Jaya Exchange Mall Tahap II, penggunaan balok prategang sangat umum karena mengingat bentang dari kolom menuju kolom lainnya lebih dari 16 meter, sehingga sangat tidak memungkinkan apabila menggunakan balok konvensional pada umumnya. Oleh karena itu, kontraktor utama bekerja sama dengan sub kontraktor, untuk membuat balok yang menggunakan beton prategang. Berdasarkan proses penarikannya, beton prategang memiliki dua jenis, yaitu pra tarik atau *pre-tension* dan paska tarik atau *post-tension*. Yang dimaksud dengan *pre-tension* adalah dimana *strand* akan ditarik sebelum umur matang dari beton dengan kekuatan tarikan sesuai dengan yang diperlukan, sedangkan jenis *post-tension* penarikan kabel baja atau

*strand* dilakukan setelah umur matang beton yaitu pada 28 hari setelah beton di tuangkan. Penggunaan beton prategang pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II ini menggunakan beton prategang jenis *post-tension* karena jenis ini lebih ekonomis dibandingkan jenis *pre-tension* yang memerlukan biaya pengiriman menuju lokasi.

Berikut merupakan beberapa tahapan dalam pekerjaan *stressing* pada proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :

1. Persiapan Pekerjaan *Stressing* Balok Prategang

Dalam pekerjaan *stressing*, diperlukan persiapan yang matang agar dapat meminimalisir kesalahan yang sewaktu-waktu dapat terjadi. Tahapan persiapan *stressing* balok prategang dimulai dari perhitungan capaian mutu beton yang dilakukan oleh pelaksana dan juga QC penanggung jawab. Ketika beton sudah mencapai umur 28 hari dan dianggap sudah matang, barulah pekerjaan *stressing* dapat dilakukan dengan persetujuan dari pihak kontraktor. Sebelumnya, tim lapangan dari PT. VSL Jaya juga akan mengirimkan proposal perhitungan atau *Jacking Force* kepada kontraktor utama yang berisi perhitungan elongasi, data pembacaan manometer, jumlah tendon serta kalibrasi peralatang *stressing jack* yang akan digunakan. Hal tersebut bertujuan untuk menyamakan perhitungan yang telah dilakukan oleh pihak *engineer* dari PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk., dan juga PT. VSL Jaya agar tidak terjadi kesalahan perhitungan di kedua belah pihak. Apabila telah lolos tahapan pengecekan, pihak kontraktor akan mengeluarkan perintah kerja pekerjaan *stressing* setelah proposal perhitungan atau *jacking force* telah disetujui. Setelah proses perizinan usai, barulah tim lapangan dari PT.VSL Jaya menyiapkan alat-alat yang akan digunakan dalam proses *stressing* yaitu *stressing jack* dan Takel.

Adapun beberapa alat bantu yang digunakan dalam proses *stressing* yaitu :

a. *Angkur Head*

*Angkur head* merupakan sebuah blok besi baja yang berfungsi sebagai alat bantu proses *stressing*. Alat ini terbuat dari besi baja yang memiliki sejumlah lubang sebagai area untuk *strand* agar dapat ditarik oleh alat *stressing jack*. *Angkur head* memiliki kegunaan untuk mengunci *strand* agar tidak mengalami gaya tekan kembali setelah dilakukan proses penarikan oleh alat *stressing jack* sekaligus menjadi permukaan dari alat *stressing jack* pada saat proses penarikan. Dalam sebuah balok dengan satu *ankur hidup*, biasanya digunakan satu buah *ankur head* pada setiap tendon. Tendon yang akan ikut digunakan sebagai topi pelindung tendon yang telah diisi dengan semen *grout* biasa disebut dengan *grout cap*.



**Gambar 3.32 Bentuk Angkur Head**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

b. *Wedges*

*Wedges* merupakan sepasang baji berbentuk kerucut dengan bagian dalam yang memiliki permukaan bergerigi dengan maksud untuk menambah gaya gesek. *Wedges* digunakan dalam proses *stressing* dengan maksud mengunci kabel baja atau *strand* agar tidak bergerak kembali setelah proses penarikan *strand* dengan alat *stressing jack*. Dalam mekanismenya, *wedges* akan bekerjasama dengan *ankur head* dalam proses *stressing*. Dengan simulasi, masing-

masing *wedges* diletakan di setiap *strand* untuk memenuhi syarat sesuai dengan peraturan yang ada. Berikut merupakan simulasi dari pemasangan *wedges* pada *strand*.



**Gambar 3.33 Simulasi Pemasangan Wedges pada Strand**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

c. *Ground Wedges* dan *Gripper Plate*

Dalam proses *stressing* balok prategang, salah satu alat bantu yang akan digunakan adalah *ground wedges*. Alat ini merupakan bagian dari alat *stressing jack* yang berguna untuk mengunci *strand* pada saat proses penarikan. Hal ini bertujuan agar *strand* tidak bergerak kembali karena tekanan beban yang bekerja pada balok. *Ground wedges* berbentuk pelat besi baja dengan *wedges* dan juga pegangan agar dapat mempermudah pekerja dalam proses penarikan *strand*. Dalam aplikasinya, *ground wedges* akan diletakkan dibagian belakang dari alat *stressing jack* sebagai pengunci dari *strand*. Berikut adalah gambar dari *ground wedges* dan juga *gripper plate*.



**Gambar 3.34 *Ground Wedges* dan *Gripper Plate***  
Dokumentasi Pribadi (2021)

## 2. Pelaksanaan Pekerjaan *Stressing* Balok Prategang

Pada pelaksanaannya, pekerjaan *stressing* untuk balok prategang memiliki beberapa tahapan sesuai dengan metode kerja yang telah disetujui oleh kontraktor utama yaitu :

### a. Pembongkaran Tulangan Besi Pelat Lantai

Pada tahapan awal pelaksanaan pekerjaan *stressing* balok prategang, tahapan yang akan dilakukan oleh pekerja yaitu membongkar tulangan besi yang menjadi tulangan pelat lantai sebelumnya. Pekerja akan membersihkan lahan kerja untuk pekerjaan *stressing* yang berbentuk *stressing pocket* dengan memotong sejumlah tulangan yang menutupi *stressing pocket*. Hal ini bertujuan untuk mempermudah akomodasi alat dan juga pekerja dalam proses *stressing*. Setelah dipotong sesuai dengan ukuran dari *stressing pocket*, pekerja akan menekuk besi tulangan pelat lantai ke arah atas yang nantinya akan menjadi pijakan *body harness* para pekerja. Oleh sebab itu, QC *officer* akan memeriksa terlebih dahulu terkait arah pembengkokan besi tulangan pelat lantai agar sesuai dengan tujuan yang dimaksud.



**Gambar 3.35** Proses Pembuatan *Stressing Pocket*  
Dokumentasi Pribadi (2021)

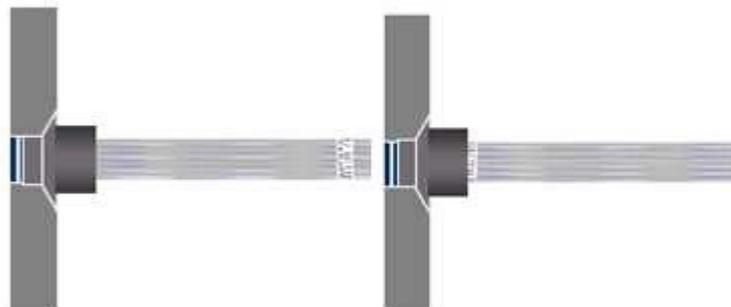
### b. Pemasangan *Wedges* dan Angkur *Head* pada *Strand*

Pekerjaan selanjutnya setelah pemotongan besi dan juga pembersihan area kerja balok prategang pada *stressing pocket* adalah pemasangan angkur *head*. Angkur *head*

memiliki berbagai macam tipe dan juga ukuran sesuai dengan jumlah *strand* yang ada pada sebuah balok dan tidak boleh kurang jumlahnya dari jumlah total *strand* keseluruhan pada sebuah tendon. Untuk balok prategang yang kami teliti yaitu balok nomor 8 atau PC8, terdiri dari dua tendon dengan jumlah *strand* di masing-masing tendon yaitu 18 buah. Sehingga digunakan angkur *head* dengan jumlah lubang 19 buah untuk memenuhi kebutuhan lubang untuk *strand*. Pemasangan angkur *head* dibarengi dengan pemasangan *wedges* sebagai pengunci dari masing-masing *strand* seperti yang ada di gambar berikut.



**Gambar 3.36 Pemasangan *Wedges* dan Angkur *Head* pada *Strand***  
Dokumentasi Pribadi (2021)



**Gambar 3.37 Simulasi Pemasangan *Wedges* dan Angkur *Head* pada *Strand***  
PT. VSL Jaya (2021)

c. Pengangkatan *Stressing Jack*

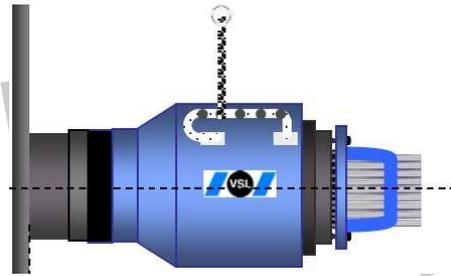
Pada proses penarikan *strand*, diperlukan alat *stressing jack* yang nantinya akan menarik *strand* dengan gaya hidrolis menggunakan angin kompresor. *Stressing jack* akan menarik *strand* sesuai dengan gaya yang dibutuhkan. Satu buah

*stressing jack* milik PT. VSL Jaya memiliki berat hingga  $\pm 100\text{kg}$ . Itu sebabnya pada proses pengangkatan alat *stressing jack* dari lantai dibawahnya memerlukan Takel atau alat katrol rantai yang difungsikan secara manual oleh para pekerja dengan cara di tarik. Pada jenis balok prategang PC8 memiliki 18 buah jumlah *strand* sehingga membutuhkan *stressing jack* tipe ZPE-19 dengan jumlah lubang *strand* 19 buah yang memiliki berat 306 kg. Dalam proses pengangkatan, pekerja menggunakan 2 jumlah Takel dengan fungsi yang berbeda, takel pertama digunakan untuk menarik alat *stressing jack* ke atas, sedangkan takel kedua digunakan untuk mengarahkan alat *stressing jack* agar mendekati mulut *strand*. Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses pemasukan *strand* ke dalam mulut *stressing jack*.

d. Pemasangan Alat *Stressing Jack* pada *Strand*

Setelah proses pengangkatan alat *stressing jack* dari lantai sebelumnya selesai, proses selanjutnya adalah proses pemasangan alat *stressing jack* pada *strand*. Pada proses sebelumnya sudah dapat dipastikan pemilihan alat *stressing jack* sudah benar dan sesuai dengan jumlah *strand* yang terdapat pada masing-masing tendon. Pada proses ini pekerja dituntut sangat hati-hati dalam pengerjaannya, karena pekerjaan ini sangat berisiko apabila pekerja mengabaikan peraturan keselamatan yang sudah menjadi acuan. Pekerjaan ini biasanya membutuhkan tiga orang pekerja yang terdiri dari pengawas, pengatur katrol dan juga pekerja yang memasukan setiap *strand* kedalam alat *stressing jack*. Apabila masing-masing *strand* sudah masuk kedalam alat *stressing jack* pekerja akan mengaktifkan alat *stressing jack* yang dioperasikan menggunakan *gauge logic* sehingga alat *stressing jack* akan bergerak menarik *strand* secara perlahan sampai alat *stressing jack* bertemu dengan permukaan ankur *head*. Setelah proses tersebut, pekerja akan meletakkan *ground wedges* sebagai pengunci *strand*

pada bagian belakang alat *stressing jack* sehingga posisi dari *strand* dan juga alat *stressing jack* terkunci dengan baik. Apabila proses pemasangan alat *stressing jack* pada *strand* telah usai, barulah pekerja dapat melaksanakan proses *stressing* pada balok.



**Gambar 3.38 Simulasi Pemasangan Alat Stressing Jack pada Strand**  
PT. VSL Jaya (2021)

e. Pengenduran Baut *Scaffolding*

Pada sebuah struktur beton bertulang, beban dari struktur bangunan tersebut akan menumpu balok secara vertikal sehingga membuat penampang balok akan melengkung ke arah bawah atau melendut searah dengan gaya beban yang bekerja. Hal tersebut wajar terjadi pada balok konvensional dengan jarak bentang yang tidak terlalu jauh. Namun, dengan memperhatikan segi ekonomis dan juga keindahan, diciptakanlah gagasan balok prategang dengan kabel baja yang diselipkan didalamnya. Tujuan dari digunakannya balok prategang adalah mengurangi gaya lendutan dari balok yang telah diberi beban sehingga lebih kuat dan efisien apabila digunakan pada bentang yang cukup jauh. Pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II, balok prategang yang digunakan yaitu tipe *post-tension* dimana, proses penarikan akan dilakukan setelah balok di cor menggunakan beton dan akan dilakukan proses *stressing* pada saat umur beton mencapai tingkat kematangan yang disetujui yaitu 28 hari.

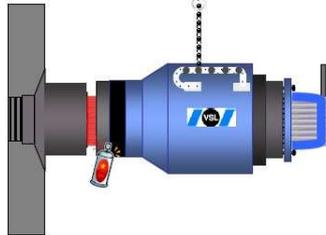
Hal tersebut menyebabkan pihak kontraktor diwajibkan untuk mengendurkan tiang perancah atau *scaffolding*

penahan beban sementara untuk pelat lantai dan juga balok yang berada di sepanjang balok prategang yang akan dilakukan proses *stressing* agar mengurangi gaya tekan kelantai di atasnya sehingga menghindari kesalahan kerja seperti tiang perancah yang melengkung akibat menahan tekanan yang cukup besar antara bagian atas dan bawah.

f. Proses *Stressing* Balok dengan *Hydraulic Jack*

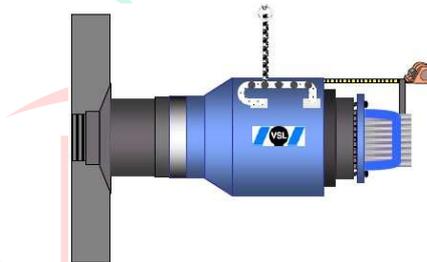
Apabila semua proses dalam tahapan persiapan hingga pemasangan alat *stressing jack* pada *strand* telah selesai, tim lapangan dari PT. VSL Jaya akan meminta persetujuan pekerjaan *stressing* pada QC penanggung jawab dan juga *inspector*. Barulah pekerjaan *stressing* balok dapat dilakukan menggunakan *hydraulic jack*. Alat ini dioperasikan oleh tim lapangan dari PT. VSL Jaya dengan memperhatikan *gauge logic*. Pada pekerjaan *stressing* balok tipe PC8 yang memiliki 2 buah tendon dengan 18 *strand* di masing-masing tendonnya, pekerjaan dilakukan secara bergantian antara tendon ke-1 dan ke-2, hal tersebut dimaksudkan untuk menyamakan tegangan antar tendon sehingga hasil dari *stressing* sesuai dengan kebutuhannya. Pekerja membutuhkan satu buah alat *stressing jack* dan juga *hydraulic jack* berikut dengan *gauge logicnya* pada masing-masing tendon, agar pekerjaan lebih efisien dan tidak memakan waktu yang banyak. Pekerjaan *stressing* balok dengan satu buah angkur hidup dan dua buah tendon yaitu tendon A dan tendon B akan berlangsung selama  $\pm 60$  menit. Berikut adalah tahapan dari pekerjaan *stressing* pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :

- 1) Hidupkan *gauge logic* dan *stressing jack* menggunakan aliran listrik. Berikan *pressure* sebesar 25% pada Tendon A. Catat elongasi yang terjadi dan berikan tanda pada *strand*.



**Gambar 3.39 Simulasi dan Proses Pengecekan Elongasi**  
PT. VSL Jaya & Dokumentasi Pribadi (2021)

- 2) Selanjutnya, pasang kembali alat *stressing jack* ke arah angkur *head* dengan menekan *gripper plate* dengan terlebih dahulu melepaskan *pressure*.



**Gambar 3.40 Pemasangan Alat *Stressing Jack***  
PT. VSL Jaya (2021)

- 3) Dilanjutkan dengan tendon B, diberikan *pressure* 25% dan 50%. Catat perbedaan elongasi yang terjadi dan berikan tanda pada *strand*. Lalu lepaskan kembali tekanan ke nol.



**Gambar 3.41 Proses Pengecekan Elongasi**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

- 4) Setelah itu dilanjutkan dengan *stressing* pada tendon A dengan *pressure* 50% dan juga 75% untuk mengimbangi kekuatan tendon B. Pekerja akan kembali memberikan tanda jarak pada *strand* dengan mengukur perbedaan elongasi yang terjadi di kedua tekanan.
- 5) Pekerjaan akan dilanjutkan pada tendon B dengan kekuatan 75% dan 100%. Apabila telah usai maka dapat dikatakan tendon sudah selesai proses *stressing*.
- 6) Selanjutnya berikan tekanan pada tendon A dengan kekuatan 100%. Berikan tanda elongasi dan kembalikan *gauge logic* ke posisi nol.
- 7) Apabila *stressing jack* mengalami kemampatan akibat tekanan angin yang besar, maka pekerja akan mengeluarkan angin dari *stressing jack* melalui katup kecil diatas *stressing jack* dengan mengetuknya secara perlahan menggunakan palu besar atau godam.

Dengan selesainya pekerjaan *stressing* pada kedua tendon yaitu tendon A dan B, pekerja akan menarik alat *stressing jack* kearah belakang menjauhi posisi angkur *head*. Selanjutnya pekerja akan melakukan proses perhitungan dengan membandingkan perhitungan lapangan dengan perhitungan teoritis yang sudah ditentukan sebelumnya. Deviasi yang terjadi antar perhitungan di lapangan dengan perhitungan teoritis tidak boleh lebih dari +7% atau kurang dari -7% dari perhitungan yang ada. Apabila terjadi deviasi yang melebihi nilai ketentuan yaitu -7%, maka pekerja akan melakukan proses penarikan ulang tanpa melepas atau menghilangkan gaya penarikan yang sudah ada. Sedangkan apabila terjadi deviasi melebihi nilai ketentuan yaitu +7%, maka hasil dari penarikan yang dilakukan akan digambarkan pada sebuah grafik untuk melihat faktor yang terjadi sehingga menyebabkan penyimpangan tersebut.

Apabila pekerjaan perhitungan telah usai dan memenuhi syarat, pekerja akan melaporkan hasil pencatatan elongasi kepada pihak kontraktor utama dalam kurun waktu 1 x 24 jam, dan melakukan

pekerjaan tahapan selanjutnya yaitu, pemotongan *strand* yang telah dilakukan penarikan serta melakukan pemasangan *temporary grout cap* atau *patching* tendon dengan menggunakan mortar.



**Gambar 3.42 Proses *Finishing Stressing***  
Dokumentasi Pribadi (2021)

### 3. Pekerjaan *Grouting* Balok Prategang.

Pekerjaan tahap akhir dalam metode balok prategang yaitu, pemberian material *grouting* pada selubung tendon untuk mengisi area kosong didalamnya agar tidak diisi dengan material yang tidak diinginkan. Selain itu, *grouting* juga berfungsi untuk memberikan tambahan kekuatan pada kabel baja atau *strand* sehingga memiliki ikatan kuat dengan beton yang sudah ada sebelumnya. Pekerjaan *grouting*, merupakan salah satu pekerjaan penting dalam metode balok prategang karena material ini dapat menghindari terjadinya korosi pada kabel baja atau *strand* untuk mengurangi kegagalan struktur.

Mengacu pada Standar Nasional Indonesia SNI 6880 : 2016, VSL menggunakan material *grout* bermutu tinggi dengan memastikan tendon atau *duct* terisi penuh sampai dengan rongga *wedges*. Material *grout* memiliki komposisi sebagai berikut :

**Tabel 3.5 Komposisi Grout**  
PT. VSL Jaya (2021)

W/C = 0.33			
material	Jumlah	Satuan	Keterangan
Cement	50	kg	
Air	16.5	liter	33% x berat semen
Consol expander AS	225	gram	0.45% x berat semen

Dalam pekerjaan *grouting* alat yang dibutuhkan adalah *grout pump* dan selang *grout*. Kedua alat ini nantinya akan digunakan untuk mengalirkan material *grout* dari *grout pump* menuju tendon melalui *grout vent*. Berikut adalah tahapan pekerjaan *grouting* pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :

- a. Membersihkan selubung tendon dengan menggunakan alat *compressor* udara yang di operasikan oleh pekerja.
- b. Pada saat proses pembersihan, pekerja yang lain menghitung volume dari tendon untuk mengetahui jumlah material *grout* yang diperlukan dengan cara, mengalikan jumlah keperluan pasta dengan diameter untuk tendon yang berjumlah 18 *strand* yaitu, 3,5kg (Berat material *grout* per meter) x panjang tendon pada balok tersebut x jumlah tendon. Pada pekerjaan balok PC8 dibutuhkan 140Kg material *grout* untuk memenuhi selubung tendon.
- c. Pekerja mempersiapkan material campuran *grout* seperti semen, air bersih, dan console sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan dan jumlah yang telah dihitung sebelumnya.
- d. Pekerja akan memeriksa suhu dari masing-masing material agar memenuhi syarat yaitu suhu air tidak boleh melebihi suhu semen yang ada.



**Gambar 3.43 Proses Pemeriksaan Suhu pada Semen**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

- e. Tuangkan air bersih dan semen ke dalam *mixer* pada *grout pump*, lalu hidupkan mesin *mixer* dan campurkan material *console* ke dalamnya. Proses *mixing* akan dilakukan selama 30 menit hingga tercapai campuran yang homogen.



**Gambar 3.44 Proses Pencampuran Dengan Mixer**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

- f. Hubungkan selang *grout pump* dengan *inlet* dari masing-masing tendon yaitu melalui *grout vent* untuk mengalirkan material *grout*.
- g. Apabila campuran sudah siap, barulah mortar *grouting* ditembakkan ke dalam selubung tendon melalui lubang *inlet* yang ada di angkur hidup sampai material tersebut memenuhi selubung dan keluar dari *outlet* pada angkur mati.
- h. Apabila material *grout* sudah keluar dari *outlet*, maka pekerja akan menekuk selang bagian *outlet* dan mengikatnya dengan kawat sehingga material tersebut tidak dapat keluar kembali.



**Gambar 3.45 Proses Menekuk Selang Bagian Outlet**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

- i. Pekerja akan memberikan tekanan sebesar 7 bar pada tendon, agar material *grout* yang ada didalam tendon benar-benar padat tanpat ada celah.



**Gambar 3.46 Proses Pengikatan Grout Vent**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

- j. Apabila pekerjaan *grouting* telah usai, barulah dapat dikatakan bahwa pekerjaan balok prategang telah usai.

### 3.3 Kendala yang Dihadapi

Pada setiap pekerjaan konstruksi selalu ada kendala yang dihadapi baik dalam skala yang kecil maupun besar. Dalam prosesnya, kendala ini dapat berpengaruh dalam kegiatan *Stressing* dalam Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II. Berikut adalah beberapa kendala yang dihadapi :

#### 1. Kasus Penyebaran Virus COVID-19

Seperti yang diketahui, saat ini Indonesia sedang menghadapi pandemi COVID-19 dari bulan Maret tahun 2020. Proyek Bintaro Jaya Xchange Tahap II juga terkena imbas dari pandemi ini. Pada awal pandemi, Proyek Bintaro Jaya Xchange Tahap II dihentikan sementara dari bulan April - Agustus 2020. Hal ini terjadi akibat adanya pekerja yang positif terjangkit virus COVID-19. Tentunya hal ini berdampak pada kekhawatiran dari pekerja di proyek ini.

#### 2. Cuaca

Cuaca adalah salah satu faktor yang tidak dapat dihindari pada pelaksanaan sebuah proyek. Hujan dapat mengakibatkan kesulitan bagi para pekerja untuk melakukan pekerjaannya, Sebagai contoh, ketika hujan divisi *Quality Control* akan sulit untuk melakukan *checklist* sehingga dapat meyebabkan mundurnya jadwal pengecoran.



**Gambar 3.47 Suasana Hujan Pada Proyek**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

### 3.4 Cara Mengatasi Kendala yang Dihadapi

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala yang terjadi adalah sebagai berikut :

#### 1. Kasus Penyebaran Virus COVID-19

Untuk mengatasi kasus penyebaran virus COVID-19, PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk., melakukan tindakan preventif untuk mengurangi rasa kekhawatiran dari pekerja di proyek sekaligus membantu pemerintah menekan angka kasus positif COVID-19. Beberapa hal yang dilakukan adalah dengan mewajibkan penggunaan masker bagi seluruh pekerja di lingkungan proyek, melakukan pemeriksaan suhu tubuh ketika akan memasuki lingkungan proyek, menyediakan tempat cuci tangan, memberikan vitamin c pada hari senin dan kamis, dan mewajibkan para pekerja yang baru atau kembali dari perjalanan untuk melakukan test SWAB Antigen sebelum kembali masuk kerja.

#### 2. Cuaca

Untuk mengatasi kendala cuaca, pada area tertentu proyek dipasang terpal sebagai tenda agar proses pekerjaan di lapangan tetap dapat dilakukan walaupun terkendala hujan. Sebagai contoh, area *oceanarium* dan *ramp* dipasang terpal sebagai pelindung. Selain itu PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk., juga menyediakan pompa air untuk membuang air genangan di proyek karena hujan ke sistem drainase.



**Gambar 3. 48 Pemasangan Terpal Sebagai Tenda di Area Ramp**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

### 3.5 Pengendalian Keselamatan Kerja

#### 3.5.1 Pengendalian K3 Pada Proyek

K3 pada proyek berfungsi untuk menjaga keselamatan dan keamanan pada proyek maupun pekerja. K3 dimulai dari perencanaan, pengendalian hingga pencegahan dari terjadinya dan meminimalisir kecelakaan kerja di proyek konstruksi. Tujuan tersebut sudah diatur menurut UU No.01 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja yaitu adalah mencegah terjadinya kecelakaan dan sakit dikarenakan pekerjaan.

Untuk memenuhi K3 proyek konstruksi membuat banyak sekali pengaplikasian K3. Pengaplikasian tersebut dimulai dengan adanya penggunaan APD, rambu-rambu, rapat keselamatan, dan hal-hal yang berhubungan dengan keselamatan kerja. Hal ini dibuat agar semua pekerja dan masyarakat sekitar proyek merasa aman dan nyaman saat memasuki tapak proyek.

Berikut adalah contoh dari penggunaan APD pada lingkungan Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :



**Gambar 3.49 Contoh Penggunaan APD Pada Lingkungan Proyek**  
Dokumentasi Pribadi (2021)

#### 1. Helm Keselamatan

Helm keselamatan wajib digunakan pada saat berada dan beraktifitas di area proyek. Helm pekerja dibedakan berdasarkan warna. Berikut adalah warna helm dan divisi yang digunakan pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :

- a. Warna putih digunakan oleh *manager*, pengawas lapangan, tim manajemen, tamu proyek yang berukunjung, pengawai magang;
- b. Warna kuning digunakan oleh pekerja harian konstruksi;
- c. Warna hijau digunakan oleh tim *housekeeping* dari divisi K3L;
- d. Warna merah digunakan oleh *safety officer* dari divisi K3L;
- e. Warna biru digunakan oleh tim mekanikal dan elektrikal.

## 2. Rompi Keselamatan

Rompi ini digunakan saat pekerja sedang bertugas di lapangan. Rompi berfungsi untuk memberikan kewaspadaan terhadap pekerja yang menggunakan alat berat untuk dapat melihat pekerja yang berada di dalam proyek dengan warna yang cerah yaitu biru dan orange. Berikut beberapa jenis rompi yang digunakan pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II :

- a. Rompi *full vest*, rompi jenis ini digunakan oleh para pengawas yang dibedakan berdasarkan warna, hijau untuk kontraktor dan merah untuk pengawas lapangan;
  - b. Rompi *half vest* atau rompi V, digunakan oleh para pekerja.
- ## 3. Sepatu keselamatan

Sepatu ini berfungsi untuk menahan semua material konstruksi yang cukup berbahaya dan tajam. Sepatu keselamatan juga digunakan untuk menahan material konstruksi yang jatuh ke kaki.

## 4. Masker

Masker berfungsi untuk mengurangi penyebaran virus pada masa pandemi seperti sekarang ini, khususnya virus COVID-19. Masker wajib digunakan oleh semua pekerja maupun tamu yang berkunjung ke lapangan.

Selain penggunaan APD pada are proyek, K3L juga melakukan banyak kegiatan pertemuan dan rapat untuk pengarahan terhadap resiko kecelakaan pekerjaan di lapangan. Berikut adalah beberapa kegiatan pertemuan dan rapat yang dilakukan oleh K3L :

1. *HSE Safety Induction*

Pengarahan tentang K3 proyek kepada para pekerja maupun tamu yang baru pertama kali memasuki proyek.

2. *Tool box meeting*

Pertemuan antara pekerja yang dipimpin oleh pelaksana setempat sebelum melakukan pekerjaan baru maupun berbahaya dan beresiko tinggi membahas mengenai aspek K3 terkait akan pekerjaan yang dilakukan.

3. *HSE Inspection*

Inspeksi dilakukan secara berkala untuk memonitor pelaksana K3 dan menjaga konsistensi penerapan K3 diproyek yang meliputi pekerjaan alat berat, alat tangkap darurat, kotak P3K, maupun aspek lainnya.

4. *Medical Assesment*

Pengecekan kesehatan kepada seluruh tim manajemen dan tenaga kerja dilapangan.

### 3.5.2 Analisis Keselamatan Kerja

Analisis keselamatan kerja atau *Job Safety Analysis* adalah salah satu sitem penilaian resiko dan identifikasi bahaya akan kecelakaan yang muncul pada tiap metode pekerjaan. Berikut adalah beberapa hal yang harus diperiksa saat sedang melakukan analisa keselamatan kerja :

1. Rencana Pengamanan dan Pengendalian Alat Berat.

- a. Mengecek kelayakan alat berat termasuk perizinan oleh K3L dan peralatan proyek sebelum alat di kirim ke proyek;
- b. Melakukan inspeksi gabungan secara rutin untuk mengecek kelengkapan dan kelayakan alat di lokasi proyek. Inspeksi dilakukan sebelum dan setelah melakukan pekerjaan;
- c. Membuat jadwal dan melakukan *maintenance* atau perawatan alat secara berkala selama alat berada di proyek. Kegiatan ini dilaksanakan oleh petugas peralatan, K3L dan pihak penyedia alat.

## 2. Rencana Pengamanan dan Pengendalian Selama Pekerjaan.

Rencana pengamanan dan pengendalian selama pekerjaan dilakukan dengan cara memasang rambu yang berlokasi di area proyek. Setiap rambu memiliki arti tersendiri. Berikut adalah contoh dari rambu area “Wajib Alat Pelindung Diri” yang digunakan pada Proyek Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap II.



**Gambar 3.50 Rambu Pada Area “Wajib Alat Perlindungan Diri”**  
PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama, Tbk. (2019)

## 3. *Job Safety Analysis*

*Job Safety Analysis* harus dilaksanakan berdasarkan metodologi yang ditetapkan dalam Rencana Pengelolaan Keselamatan Proyek, yaitu :

- 1) Mengidentifikasi Bahaya;
- 2) Daftar Bahaya;
- 3) Menghitung faktor resiko dengan cara “Probability x Severity”;
- 4) Menentukan langkah-langkah pengendalian yang akan diambil;
- 5) Penilaian risiko setelah mengambil langkah-langkah pengendalian;
- 6) Mengevaluasi penerimaan risiko.