

## BAB III

### PELAKSANAAN KERJA PROFESI

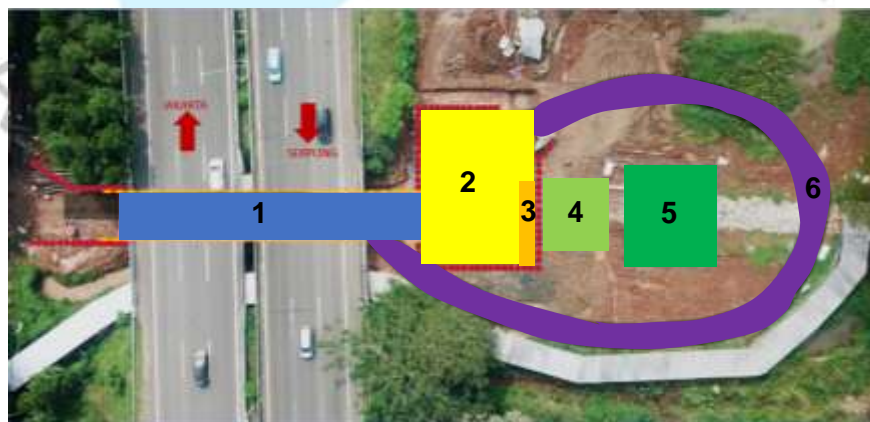
#### 3.1 Gambaran Umum

Bab ini akan membahas pelaksanaan kerja profesi. Bab ini mencakup data umum tentang proyek, kondisi proyek, pelaksanaan tugas, tantangan yang dihadapi, cara mengatasi tantangan tersebut dan juga mencakup pembelajaran yang diperoleh oleh praktikan saat melalui kegiatan kerja profesi.

#### 3.2 Bidang Kerja

##### 3.2.1 Tinjauan Umum Proyek

Proyek Bintaro Jaya Xchange Tahap 2 merupakan proyek yang dimiliki oleh PT Jaya Real Properti yang menunjuk PT Jaya Konstruksi sebagai Kontraktor Pelaksana. Proyek ini mencakup 3 bangunan yaitu pembangunan mall, pembangunan hotel, dan pembangunan oceanarium serta terdapat satu pekerjaan berupa pekerjaan *underground tunnel* yang berfungsi sebagai akses pejalan dari stasiun menuju mall. Proyek ini terletak di Jalan CBD Bintaro Jaya Blok O-2 Bintaro Jaya Sektor VII, Kota Tangerang Selatan, Provinsi Banten. Proyek ini dimulai pada 15 November 2019 dan diperkirakan selesai pada akhir tahun 2023.



**Gambar 3. 1** Segmen Box Tunnel  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Berikut merupakan keterangan yang terdapat pada **Gambar 3.1** diatas:

1. Segmen *Box*
2. Casting Yard
3. Reaction Wall
4. Mobile Crane Area
5. Direksi KEET Gudang Stock Yard
6. Jalan Akses Sementara

### 3.2.2 Deskripsi dan Lingkup Pekerjaan Pelaksanaan Kerja Profesi

Praktikan ditempatkan pada Proyek Pembangunan *Underground Tunnel* di *BXC mall* tahap 2 selama melaksanakan Kerja Profesi (KP), Praktikan ditempatkan di Divisi *Engineering* yang dibimbing langsung oleh Bapak Taufik selaku Divisi *Engineering* dan Praktikan ditempatkan pada divisi *Quality Control* yang dibimbing langsung oleh Bapak Rial selaku Divisi *Quality Control*. Tugas umum Praktikan dalam melaksanakan Kerja Profesi yaitu *mapping progress* harian proyek untuk mencatat kemajuan pekerjaan yang ada di proyek, dan membantu dokumentasi pekerjaan operasional berupa foto dan video pada divisi *engineering*. Pada divisi *Quality Control* Praktikan mempunyai tugas, yaitu mengawasi pelaksanaan pekerjaan *erection* baja pada Proyek Pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2 dan memastikan bahwa pekerjaan yang di tinjau sesuai dengan standar mutu serta spesifikasi proyek. Selain itu, praktikan diberikan kesempatan untuk dapat mengawasi serta mengecek pembesian pada saat proses pengecoran lantai pembangunan *tunnel* pada Proyek Pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2.

### 3.3 Pelaksanaan Kerja

#### 3.3.1 Induksi K3L

Induksi K3L merupakan arahan dan penjelasan tentang keselamatan kerja (K3) mengenai potensi bahaya, pengendalian bahaya, alat pelindung diri (APD) yang diwajibkan, tanggap darurat, dan prosedur penyelamatan pada suatu acara. Berikut ini adalah

hal-hal yang termasuk di dalam pembahasan K3 yang dilaksanakan pada proyek BXC mall tahap 2:

### 1. Protokol Kesehatan Covid-19

Meskipun saat ini terdapat penurunan dalam kasus *covid-19*, pandemi *Covid-19* masih berlanjut sebagai suatu fenomena yang belum mereda. Protokol yang ada pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 wajib menggunakan masker selama dalam area proyek. Untuk menekan resiko divisi K3 PT. Jaya Konstruksi Manggala Pratama Tbk, menyediakan formulir *self-assesment* resiko *Covid-19*. Pada **gambar 3. 2** terdapat gambar formulir *Self-assesment* resiko *Covid-19*.

**INSTRUMEN SELF ASSESSMENT  
RISIKO COVID-19**

Nama: \_\_\_\_\_  
 NIK (No. KTP): \_\_\_\_\_  
 ID Karyawan: \_\_\_\_\_  
 Tanggal: \_\_\_\_\_

Dalam kesehatan dan keselamatan because di tingkat kerja, anda harus **BERHATI** dalam menerapkan pernyataan di bawah ini.

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK	JIKA YA, SKOR	JIKA TIDAK, SKOR
1	Apakah pernah sakit demam / terpa demam (gigitan, demam, kemerahan orang, dan lain-lain) ?			1	0
2	Apakah pernah menggunakan manajemen suhu?			1	0
3	Apakah pernah melakukan perjalanan ke luar kota / internasional? (terutama yang terpapar / mengunjungi)			1	0
4	Apakah ada orang-orang terpapar yang melakukan orang banyak?			1	0
5	Apakah memiliki riwayat kontak erat dengan orang yang terpapar ODP, PDP atau terdapat COVID-19 (gejala terapan, beresiko, banyak dalam satu ruangan / satu rumah)?			0	0
6	Apakah pernah mengunjungi daerah / hotel / publik / objek beragregasi / ramai dalam 14 hari terakhir.			1	0
<b>Jumlah Total</b>					

0    -- Risiko Rendah  
 1-4    -- Risiko Sedang  
 5-6    -- Risiko Tinggi

**TINDAK LANJUT :**

- Risiko Rendah, agar dilakukan investigasi dan tidak diperlakukan secara khusus. Pekerja dilakukan pemeriksaan Rapid Test / PCR, jika tidak terdeteksi agar dilakukan Rapid Test oleh petugas Kesehatan / Puskesmas setempat.
- Risiko Sedang-Tinggi, dipertimbangkan secara khusus namun dilakukan pemeriksaan suhu di pintu masuk tempat kerja. Apabila terdeteksi suhu > 37,3°C, agar dilakukan investigasi dan pemantauan petugas Kesehatan. Hal diutamakan pekerja tidak memasuki lokasi (TTL), ODP atau PDP. Pekerja dapat masuk bekerja.

Tanggung Jawab, \_\_\_\_\_

**Gambar 3. 2** Induksi K3  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 2. Alat Pelindung Diri (APD)

Semua anggota tim proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 ataupun visitor yang memasuki zona merah (zona bersiko

tinggi) wajib menggunakan alat pelindung diri. Alat pelindung diri yang wajib di gunakan merupakan safety vest lengkap dengan reflector, safety helmet dan safety shoes dan masker menjadi Alat Pelindung Diri wajib karena menjalankan protokol kesehatan yang ada pada saat covid 19.



**Gambar 3. 3** Alat Pelindung Diri  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Pada proyek kontruksi terdapat Alat pelindung diri (APD) yang berfungsi seperti berikut:

1. *Safety Helmet*

*Safety Helmet* melindungi kepala dari tumbukan yang disebabkan oleh objek jatuh atau terlempar ke udara. Selain itu, *Safety Helmet* juga penting untuk melindungi kepala dari radiasi, panas, api, suhu ekstrim, dan tetesan bahan kimia.

2. *Safety Vest*

Fungsi utama dari *Safety Vest* adalah untuk mengurangi terjadinya kontak kecelakaan dan resiko kecelakaan kerja karena terdapat *reflector* yang dapat menyala pada kondisi siang maupun malam, termasuk dalam situasi cuaca ekstrem. Vest ini dirancang sedemikian rupa agar dapat dengan mudah terlihat oleh pengemudi kendaraan berat atau

operator yang beroperasi di sekitarnya. Tujuan utamanya adalah meningkatkan tingkat keselamatan dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja.

### 3. *Safety Shoes*

Fungsi *Safety Shoes* adalah melindungi kaki dari kemungkinan kontak dengan benda-benda tajam, berat, atau potensial membahayakan di area proyek konstruksi. Hal ini bertujuan untuk menjaga integritas dan keselamatan kaki pekerja selama menjalankan aktivitas di lingkungan kerja tersebut.

### 4. *Tool Box Meeting*

*Tool Box Meeting* adalah aktivitas yang wajib diikuti untuk semua pekerja pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 setiap hari senin dan kamis pada pukul 07.45 sebelum jam kerja. *Tool Box Meeting* bertujuan sebagai pengingat dan penjelasan yang komprehensif kepada para pekerja mengenai Job Safety Analysis (JSA) yang terkait dengan tugas yang akan mereka lakukan. Selain itu, tujuan dari sesi tersebut adalah untuk memastikan keselamatan kerja yang optimal, mematuhi protokol kesehatan dan keselamatan, serta melakukan evaluasi terhadap praktik keselamatan kerja yang telah dilakukan pada periode sebelumnya.



**Gambar 3. 4** *Toolbox Meeting*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 5. Rambu, Simbol dan Informasi K3

Pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 di beberapa tempat yang berpotensi bisa menyebabkan kecelakaan kerja akan dipasangkan rambu-rambu yang berfungsi untuk mengingatkan para pekerja untuk berhati-hati dalam melakukan pekerjaannya dikarenakan berpotensi terjadi kecelakaan kerja.



**Gambar 3. 5** Rambu K3

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 3.3.2 Alat dan Material Konstruksi

Berikut ini adalah alat dan bahan material yang digunakan dalam proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 untuk pekerjaan *underground tunnel*:

#### 1. *Theodolite*

*Theodolite* merupakan sebuah alat yang digunakan sebagai alat pengukuran yang akurat terkait dengan pengukuran as bangunan, jarak antar titik, kemiringan, serta sudut pada suatu tempat di proyek konstruksi. Fungsi utama theodolite adalah untuk mengukur sudut horizontal dan vertikal dengan presisi tinggi, serta menghitung jarak horizontal dan elevasi dengan ketelitian yang tinggi pula. Spesifikasi yang dimiliki oleh theodolite yang digunakan dalam Proyek Pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2 adalah sebagai berikut:

Jenis alat : Topcon DT-205L  
Accuracy : 5'  
Detecting : Horizontal : 2 sisi; Vertikal : 1 sisi  
Method : *Absolute Reading*  
Length : 152 mm  
Focus Min. : 1 m  
Stadia Ratio : 100

Pada **gambar 3.6** terdapat gambar *theodolite* yang dipakai pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2.



**Gambar 3. 6** *Theodolit*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 2. **Auto Level**

*Auto Level* adalah alat yang digunakan untuk mengukur perbedaan elevasi dari suatu tempat yang ada pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2. Spesifikasi *auto level* yang dipakai pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall tahap 2 adalah sebagai berikut:

Panjang : 215 mm  
Obyek Lensa : 32 mm  
Pembesaran : 24x  
Sudut Pandang : 1°25'  
Daya Pecah : 4"

Pada **gambar 3.7** terdapat gambar dari alat *auto level* yang di gunakan pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall tahap 2.



**Gambar 3. 7** Auto Level

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 3. **Dump Truck**

*Dump Truck* adalah salah satu alat berat yang digunakan untuk mengangkut material yang digunakan dari satu tempat ke tempat penggunaan material tersebut. Pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 *dump truck* biasanya digunakan untuk mengangkut material seperti pasir, batu split, tanah urugan, besi-besi, dan lain-lain. *Dump Truck* yang digunakan pada proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Merek	: HINO
Model	: Ranger Dump FM 260JD
Maks Torque	: 745 Nm
RPM at Maks Power	: 2500 rpm
RPM at Maks Torque	: 1500 rpm
Tenaga Maks	: 265 bhp
Kapasitas	: 87 kmph

Pada **gambar 3.8** terdapat gambar *dump truck* yang difungsikan pada pembangunan proyek Bintaro Xchange Mall tahap 2.





**Gambar 3. 8 Dump Truck**  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

#### 4. **Truck Mixer**

*Truck Mixer* (TM) memiliki peranan penting sebagai kendaraan berat yang digunakan untuk mengangkut beton *ready mix* dari batching plant ke lokasi proyek. Setelah beton diisi ke dalam *truck mixer* (*loading*), beton akan diaduk (diputar) di dalamnya untuk mencegah pengerasan (*setting*) beton. Dengan demikian, fungsi utama *truck mixer* adalah mengangkut beton dengan keadaan tetap tercampur dan dalam kondisi yang masih cair sehingga dapat digunakan dengan optimal di lokasi proyek. Pada proyek pembangunan Bintaro Xchang Mall tahap 2, beton *ready mix* yang digunakan berasal dari PT. SCG Ready Mix Indonesia. Pada **gambar 3.9** terdapat gambar *truck mixer* yang di gunakan pada saat pengiriman beton *ready mix* yang digunakan untuk pengecoran plat lantai kerja *underground tunnel* pada proyek pembangunan Bintaro Xchang Mall tahap 2. Kapasitas *truck mixer* pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall tahap 2 adalah 7 m<sup>3</sup>.



**Gambar 3. 9** *Truck Mixer*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 5. **Concrete Pump**

*Concrete Pump* merupakan peralatan atau mesin yang digunakan untuk mengirimkan beton dari lokasi pencampuran ke area pengecoran yang dituju. Perangkat ini berperan penting dalam mempercepat dan mempermudah proses pengecoran beton dengan mengalirkan beton melalui pipa atau selang yang memiliki panjang yang disesuaikan dengan kebutuhan proyek. *Concrete Pump* menjadi solusi efisien dalam pengecoran pada area yang sulit dijangkau oleh alat konvensional seperti *truck mixer*. Dengan menggunakan *Concrete Pump*, pengecoran beton dapat dilakukan dengan lebih presisi dan cepat, meningkatkan produktivitas serta efektivitas pelaksanaan proyek konstruksi. Pada **gambar 3.10** terdapat gambar *Concrete Pump* yang digunakan padander saat pengecoran lantai kerja *underground tunnel* pada proyek pembangunan Bintaro Xchang Mall tahap 2.



**Gambar 3. 10 Concrete Pump**  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

#### 6. *Vibrator*

*Concrete Vibrator* berperan sebagai peralatan yang digunakan untuk memadatkan campuran beton dengan menghasilkan getaran pada campuran beton yang telah dimasukkan ke dalam bekisting. Tujuan utama penggunaan *vibrator* adalah untuk menghilangkan rongga udara yang mungkin terjebak di dalam campuran beton, sehingga memastikan kepadatan yang optimal. Penting untuk memperhatikan penggunaan *vibrator* saat proses pengecoran, karena harus dihindari kontak langsung antara *vibrator* dengan bekisting dan besi tulangan. Hal ini dilakukan agar kualitas bekisting dan besi tulangan tetap terjaga tanpa adanya kerusakan atau gangguan yang dapat mempengaruhi integritas struktur beton yang sedang dibangun. Pada **gambar 3.11** terdapat gambar *Vibrator* yang di gunakan pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall tahap 2.



**Gambar 3. 11** Vibrator

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 7. **Mesin Las**

Mesin las merupakan perangkat yang digunakan untuk menghubungkan dua atau lebih bahan logam atau besi tulangan secara bersamaan. Pada **gambar 3.12** terdapat gambar mesin las yang di gunakan pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall tahap 2 tepatnya pada pekerjaan *underground tunnel*.



**Gambar 3. 12** Mesin Las

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 8. **Ride-on Power Trowel**

*Power trowel* merupakan peralatan konstruksi yang berfungsi untuk menghasilkan permukaan beton yang rata dan

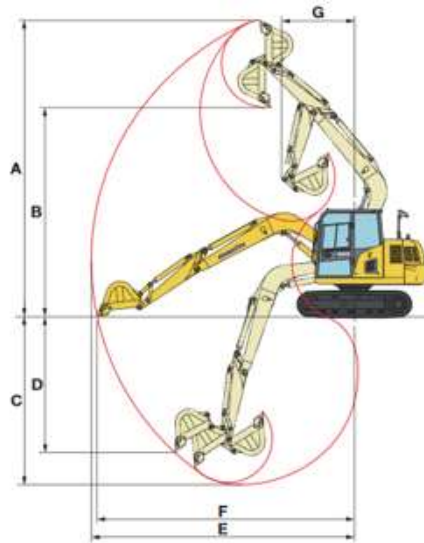
halus setelah proses pengecoran. Mesin ini dilengkapi dengan pisau atau blade yang berputar dengan kecepatan tinggi untuk mengompres dan meratakan beton yang baru saja dicor. Penggunaan *power trowel* merupakan solusi efektif untuk mempercepat dan mempermudah proses penyejajaran dan penghalusan permukaan beton yang sebelumnya dilakukan secara manual. Dengan menggunakan mesin ini, waktu dan tenaga yang dibutuhkan dapat dikurangi secara signifikan. Selain itu, sebelum mengoperasikan *power trowel*, pastikan bahwa kekakuan beton telah mencapai tingkat yang memadai agar hasil yang diperoleh optimal dan sesuai dengan standar yang diharapkan. Pada **gambar 3.13** terdapat gambar *Ride-on Power Trowel* yang digunakan pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall tahap 2 tepatnya pada pekerjaan *underground tunnel*.



**Gambar 3.13** *Power trowel*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

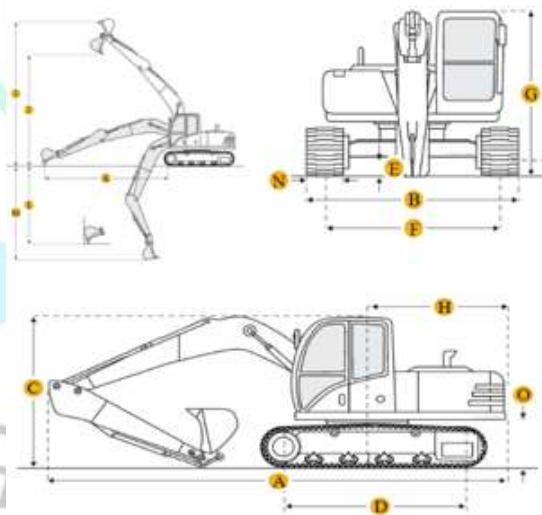
## 9. **Excavator**

*Excavator* berfungsi sebagai alat berat yang berguna untuk menggali serta memuat material galian. Terdapat 3 (tiga) jenis *Excavator* yang digunakan yaitu : *excavator PC 75*, *excavator PC 100*, *excavator PC 200*. *Excavator PC 75* digunakan untuk menggali tanah didalam box segment pada saat proses *jacking tunnel* yang memiliki spesifikasi sesuai pada **gambar 3.14**.



**Gambar 3. 14** Excavator PC 100  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Excavator PC 100 dan excavator PC 200 digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan opening tunnel di luar box segment. Pada **gambar 3.14** terdapat Excavator PC 100 dan pada **gambar 3.15** terdapat Excavator PC 200.



**Gambar 3. 15** Excavator  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 10. Mobile Crane

Mobile Crane adalah jenis crane yang terpasang langsung pada kendaraan bergerak (*truck*) sehingga memungkinkan

untuk dipindahkan dengan fleksibilitas tanpa perlu dibongkar/pasang dan diangkut menggunakan kendaraan (*trailer*). Mobile crane dilengkapi dengan kaki penyeimbang atau pondasi. Pada proyek pembangunan Bintaro Xchange Mall Tahap 2, digunakan *mobile crane* Kato 55 Ton / NK-550VR. Mobile crane ini digunakan dalam proyek Bintaro Xchange untuk melakukan pemindahan akrilik yang digunakan dalam pembuatan oceanarium, serta untuk memindahkan bahan-bahan konstruksi dalam pembuatan terowongan.



**Gambar 3. 16** *Mobile Crane*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 3.3.2.1 Bahan Material Konstruksi

Bahan kerja yang digunakan pada Proyek Pembangunan Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2 adalah:

#### 1. Bekisting

Bekisting merupakan material yang digunakan sebagai pencetak beton untuk struktur kolom, balok, dan pelat lantai. Fungsi bekisting sendiri adalah menahan beton yang dituang ke dalamnya, dan bekisting dapat dibuat sesuai bentuk yang

direncanakan, setelah beton mengering bekisting dapat dibuka.



**Gambar 3. 17** Bekisting Box tunnel  
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

## 2. Besi Tulangan

Rangka besi yang digunakan untuk memperkuat struktur beton pada sebuah bangunan disebut baja. Berikut ini merupakan spesifikasi tulangan dan besi yang digunakan pada Proyek Pembangunan *Underground tunnel* Bintaro Jaya Xchange Mall Tahap 2:

**Tabel 3. 1** Tipe Baja

Jenis Besi	Spesifikasi
Baja Tulangan	BJTS 420 ( $f_y = 420$ Mpa)
Noise Blade	BJ 37 ( $f_y = 240$ Mpa)
Nose Tip	JIS G3106 GRADE SM570 ( $f_y = 436$ Mpa, $f_u = 674$ Mpa)

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 3. Semen Portland



Semen Portland merupakan jenis semen paling umum digunakan pada pekerjaan konstruksi. Semen Portland dapat digunakan sebagai bahan campuran beton, plester dinding, ataupun bahan penambal.



**Gambar 3. 18** Semen Portland  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

#### 4. Beton *Ready Mix*

Dalam pengecoran struktur, beton siap pakai adalah bahan utama. Beton adalah campuran dengan material penyusun seperti agregat halus dan kasar, semen, dan kadang-kadang admixture tertentu. Beton adalah kekuatan struktur yang dapat menahan tekan. Beton yang digunakan dalam Proyek Konstruksi *Underground tunnel* Bintaro Jaya *Xchange Mall* Tahap 2 yaitu beton dari *SGC Ready Mix* dan memiliki mutu beton sebagai berikut:

**Tabel 3. 2** Mutu Beton

Pembangunan	Spesifikasi
Bor Pile	$F_c' = 25 \text{ Mpa}$
Platform, Reaction Wall & Capping Beam	$F_c' = 30 \text{ Mpa}$
Box Tunnel	$F_c' = 40 \text{ Mpa}$

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)



**Gambar 3. 19** Beton Ready Mix  
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

#### **5. Kawat Bendrat**

Kawat bendrat digunakan untuk mengikat tulangan selama proses pembesian. Dalam pemasangan ini memastikan bahwa tulangan terikat dengan sempurna dan tidak berubah selama proses pengecoran.



**Gambar 3. 20** Kawat Bendrat  
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

## 6. Beton Decking

Beton Decking merupakan beton yang dibuat sesuai dengan ukuran selimut beton. Beton decking berfungsi untuk menjaga tulangan agar sesuai dengan posisi yang direncanakan. Beton decking memiliki diameter 5 cm dengan ketebalan 3 cm.



**Gambar 3. 21** Beton Decking  
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

## 7. Besi Kaki Ayam

Untuk mencegah lapisan tulangan atas dan bawah saling menempel, besi cakar ayam, besi yang dibentuk seperti huruf S, digunakan untuk membantu proses pada saat pemasangan pelat lantai.

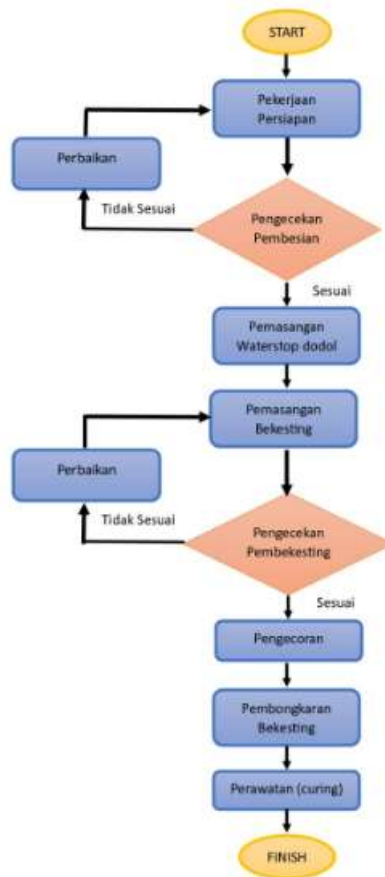


**Gambar 3. 22** Besi Kaki Ayam  
Sumber : (Dokumentasi Pribadi)

### 3.4 Metode Kerja

#### 3.4.1 Produksi Segmen *Box*

Secara umum produksi segmen *box* dilakukan di *casting yard*, khusus untuk segmen *box* pertama dapat dilakukan di *jacking yard* agar mempercepat siklus pekerjaan. Pengecoran segmen *box* terdiri dari tiga tahap yaitu *bottom slab*, *web* dan *top slab*. Berikut merupakan diagram alir mengenai segmen *box*:



**Gambar 3. 23** Flowchart Pekerjaan Segmen Box  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 1. Tahap I (Bottom Slab)

Sebelum memulai pekerjaan instalasi bekisting pastikan landasan sudah di lumuri pelumas, agar pada saat tahapan sliding / jacking segmen *box* dapat dengan mudah berpindah. Langkah selanjutnya adalah pemasangan pembesian, *ducting* dan angkur untuk *prestress* sesuai dengan gambar. (catatan : untuk segmen *box* pertama terdapat embeded *Post Tensioning Bar* dan *High Tension Bolt* yang harus dipasang sebelum pengecoran)



**Gambar 3. 24** Instalasi Bottom Slab Box Tunnel  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 2. Tahap II (Web)

Tahapan web sama halnya dengan tahapan bottom, pastikan seluruh material aksesoris terpasang besi, ducting dan angkur sesuai gambar.



**Gambar 3. 25** Instalasi Web Slab Box Tunnel  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 3. Tahap III (Top Slab)

Tahapan top slab dilakukan dengan diawali membuat support untuk bekisting didalam box girder, pastikan support tersebut mudah untuk dipasang dan dilepas kembali, karena pada saat segmen box disliding / jacking harus dalam keadaan bebas dari material bekisting.



**Gambar 3. 26** Instalasi Top Slab Box Tunnel  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Selama proses produksi dibutuhkan alat berat untuk mobilisasi besi beton dan lain - lain. Sesuai dengan ketersediaan alat yang ada pada proyek ini akan menggunakan *Crane RTC* kapasitas 55 ton.

#### **3.4.2 Jacking Tunnel**

Penggunaan metode *Jacking Tunnel* merupakan salah satu alternatif metode yang tepat untuk kondisi persimpangan yang tidak boleh terganggu seperti jalan utama ataupun jalan tol. Alasan digunakannya metode ini pada pembangunan *underground tunnel* bintaro jaya *xchange* tahap 2 karena posisi pembangunan ini berada tepat dibawah jalan layang tol.



**Gambar 3. 27** Segmen Box Tunnel  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Secara umum sistem konstruksi *jacking tunnel* adalah sistem konstruksi terowongan *box* yang didorong oleh hydraulic jack. Parameter yang sangat penting adalah besar gaya dorong (*Jacking Force*) yang dibutuhkan untuk mendorong segmen *box tunnel* dan *reaction wall* yang berfungsi menahan gaya dorong pada saat proses *jacking*. Faktor utama yang mempengaruhi gaya dorong :

1. Berat struktur *box tunnel*
2. Tebal lapisan tanah di atas *box tunnel*
3. Kondisi tanah di sekitarnya (tahanan ujung, sifat kohesif dan sifat friksi).
4. Perkerasan di atas *box tunnel*
5. Kondisi beban eksisting diatas *box tunnel* (*Dead Load & Live Load*).

### **3.4.3 Perencanaan dan Persiapan**

#### **3.4.3.1 Entrance Yard**

*Entrance yard* merupakan bagian utama dalam pekerjaan *jacking tunnel*. Area *entrance yard* terdiri dari *casting yard*, *jacking area*, *reaction wall* dan *entrance gate*.

*Entrance yard* berada di elevasi yang sama dengan elevasi bottom segmen *box* sehingga dalam perencanaan *entrance yard* hal pertama yang harus dilakukan adalah penyelidikan data tanah agar metode penggalian dapat dilakukan secara optimal baik dari segi keamanan dan biaya.

Dalam proyek kali ini diperlukan dinding penahan tanah berupa soldier pile diameter 600 mm di sisi dekat dengan jalan tol dan di sisi *reaction wall* dengan tambahan struktur baja dan beton di sisi dekat jalan tol seperti gambar dibawah **Gambar 3.28**.





**Gambar 3. 28 Entrance Yard**  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

### 1. Casting Yard

*Casting yard* perlu dibuat karena segmen *box* memiliki dimensi yang besar sehingga tidak memungkinkan untuk diproduksi di pabrik, selain itu *casting yard* dibuat agar pekerjaan *jacking* dapat berjalan secara berlanjut. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan *casting yard* adalah :

1. Luas area untuk *casting yard* harus lebih besar dari dimensi *box* yang akan dibuat. Landasan dari *casting yard* tersebut adalah platform beton dengan ketebalan 0.8 meter menurut PT. DSI.
2. Posisi *casting yard* harus sedekat mungkin dengan lokasi *jacking*. Metode yang digunakan untuk mobilisasi segmen *box* dari *casting yard* ke *jacking area* adalah metode *sliding box* sehingga harus dipastikan permukaan platform harus rata selevel air.



**Gambar 3. 29 Casting Yard**  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 2. Jacking Yard

*Jacking yard* terletak tepat di depan dari *entrance gate jacking tunnel*. Ujung tepi dari *jacking yard* adalah *reaction wall*. Landasan *jacking yard* berupa beton dengan tebal 0.8 meter PT. DSI. Di area *jacking yard* terdapat juga *traction column* yang berfungsi untuk menahan jack saat pekerjaan *sliding box* dari *casting yard* ke *jacking yard*.



**Gambar 3. 30 Jacking yard**  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 3. Reaction Wall

*Reaction wall* merupakan bagian utama dalam pekerjaan *jacking tunnel* yang berfungsi sebagai dinding penahan gaya *jacking* yang diperlukan untuk mendorong segmen *box*, dimensi *reaction wall* disesuaikan dengan besar tahanan yang dibutuhkan, untuk proyek ini dimensi

yang digunakan tinggi *reaction wall* dari platform 2.4 meter, lebar 1.5 meter, panjang 11.2 meter dengan bagian tertanam setebal 1.8 meter, lebar 4.5 meter dan panjang 11.2 meter. Dalam desain *reaction wall* di proyek ini selain mengandalkan tebal beton diperlukan juga tahanan tanah pasif di sisi dinding yang menempel dengan *reaction wall* tersebut, sehingga diperlukan *soldier pile* sebelum dilakukan penggalian agar tanah tersebut tidak terganggu sehingga tahanan pasif tanah yang ada sesuai dengan rencana.



**Gambar 3. 31** *Reaction wall*

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

#### **4. Entrance Gate**

*Entrance gate* berupa portal bukaan tempat masuknya *box tunnel*. Dimensi bukaan harus lebih besar dari dimensi *box*. Dalam proyek ini bukaan memiliki dimensi 7.4 meter x 4.75 meter dengan material Baja jenis WF 350cm x175cm x7.5cm x11cm (horizontal) dan Baja jenis WF 500cm x200cm x10cm x16cm (vertikal).



**Gambar 3. 32** *Entrance gate*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

#### **3.4.3.2 Nose Blade dan ADS (Anti Drag System)**

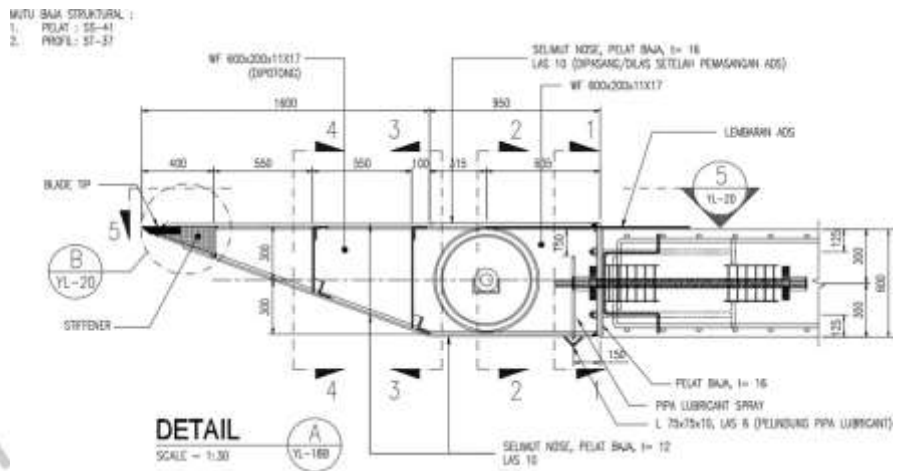
*Nose Blade* harus didesain sangat kuat agar mampu memotong tanah dan menahan kelongsoran pada saat mendorong *box tunnel* maupun saat penggalian tanah. Kemiringan *nose blade* biasanya sama dengan sudut bidang longsor tanah. Pada *nose blade* ini dipasang juga sistem pelicin berupa *Anti Drag Systems* (ADS) untuk mengurangi besarnya tahanan tanah akibat friksi sehingga gaya dorong yang dibutuhkan menjadi lebih kecil, sistem ini diharapkan mengurangi resiko longsor atau penurunan tanah pada *box tunnel*. *Anti Drag Systems* (ADS) berupa *Zincalume Sheets* dengan tebal = 0.5 mm. Berikut ini merupakan diagram aliran *Nose Blade*:



**Gambar 3. 33** *Nose Blade*  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)



**Gambar 3. 34** *Nose Blade*  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

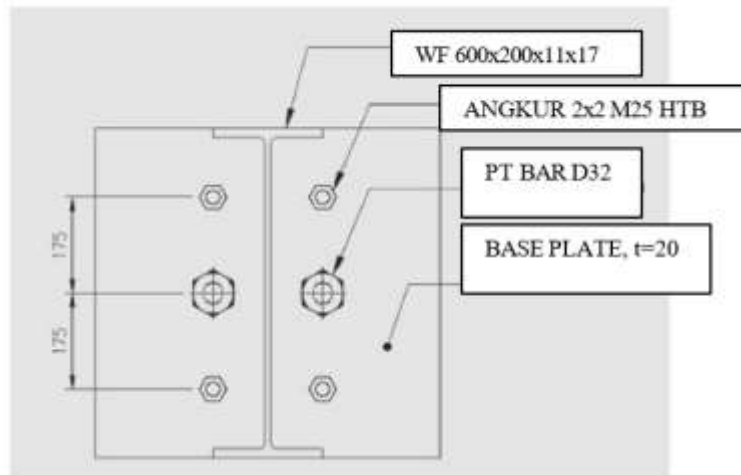


**Gambar 3. 35** Sketsa Nose Blade  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)



**Gambar 3. 36** ADS (Anti Drag System)  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Nose Blade dipasang di depan segmen pertama dengan cara diangkurkan menggunakan Bar Prestress diameter 32 mm dan M25 High Tensile Bolts (HTB).



**Gambar 3. 37** Detail Pemasangan *Nose Blade*  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

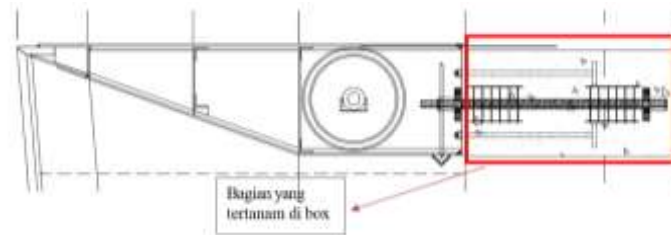
Tahapan pemasangan *Nose Blade* sebagai berikut:

**1. Pemasangan *Post Tension Bar* dan *High Tensile Bolts* (HTB) di *box segment* (*embedded*)**

*Post Tension Bar* (PT Bar) dan *High Tensile Bolts* (HTB) harus sudah di pasang di *box segment* karena sebagian PT Bar dan HTB akan ditanamkan saat dilakukannya pengecoran terhadap *box segment*.



**Gambar 3. 38** PT Bar dan HTB  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)



**Gambar 3. 39** Sketsa PT Bar

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

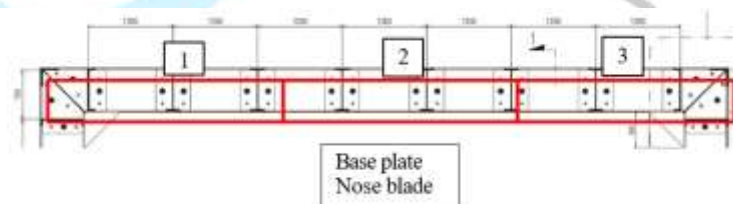
## 2. Pemasangan *Template Base Plate*

Untuk pemasangan *nose blade* terhadap segmen 1 di sarankan untuk membuat *template* posisi PT Bar pada segmen 1 sebagai acuan dalam proses fabrikasi posisi lubang PT Bar terhadap *base plate* pada *nose blade*.



**Gambar 3. 40** Base Plate

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)



**Gambar 3. 41** Sketsa Base Plate

Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

## 3. Pemasangan Modul Nose Blade dan ADS

Dalam pemasangan modul nose blade dan ADS ada hal-hal yang harus di pertimbangkan antara lain handling alat berat dan angkut dikarenakan ukuran modul nose blade dan ADS yang relative besar.



Pemasangan nose blade dilakukan setelah proses pengecoran *box* segmen 1 telah selesai dan siap digunakan di area jacking. Pastikan excavator dan trolley sudah berada di dalam *box* sebelum pemasangan nose blade dilakukan.



**Gambar 3. 42** Excavator Sudah Berada di Dalam Box  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Apabila excavator sudah berada di dalam *box*, *mobile crane* dan *mobile trailer* yang berfungsi untuk mengangkut *nose blade* bisa masuk untuk proses pemasangan modul *nose blade* pada *box* segmen. Setelah modul nose blade terpasang secara keseluruhan, , PT Bar akan distressing sebesar gaya yang telah di tentukan oleh desainer.



**Gambar 3. 43** Stressing PT Bar Nose Blade  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Terakhir, pemasangan ADS di posisi nose blade pada tempat yang sudah disiapkan sebelumnya.



**Gambar 3. 44** ADS Telah Terpasang  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

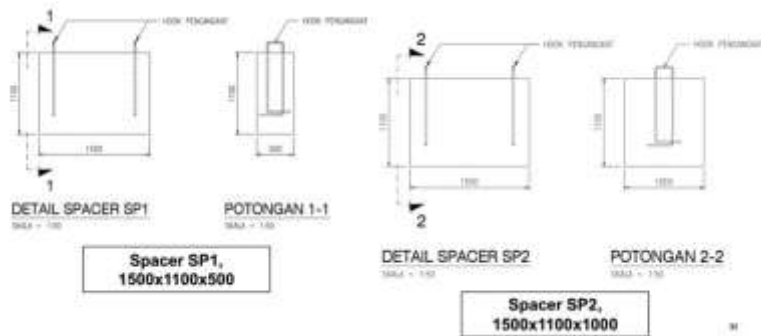
#### 3.4.3.3 Spacer

Alat pendorong / hydraulic jack memiliki panjang *stroke* yang terbatas, sehingga ketika *stroke* itu telah habis, dibutuhkan block pengisi antara *hydraulic jack* dan *reaction wall* yang biasa disebut dengan *spacer*. *Spacer* dapat dibuat dari *plate* atau beton dengan ketebalan yang variatif sesuai kebutuhan, dengan mempertimbangkan berat *spacer* tersebut. Karena *spacer* harus bersifat *movable* / mudah dipindahkan, perlu juga diperhatikan alat berat yang cocok untuk memudahkan handling dari *spacer* tersebut.

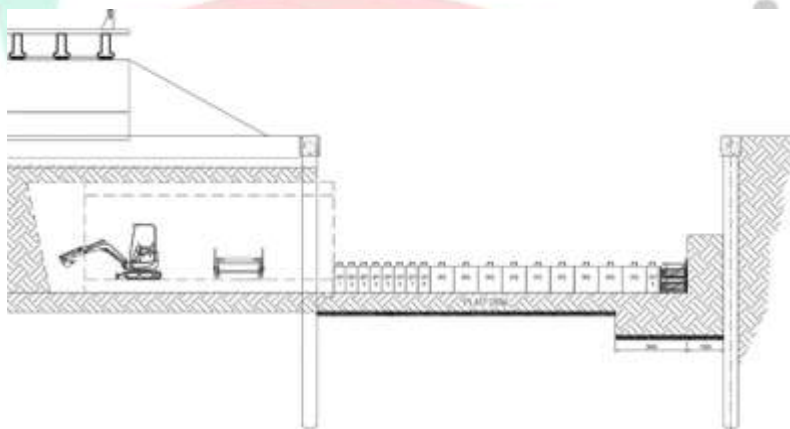


**Gambar 3. 45** Rencana Penggunaan *Spacer*  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Pada proyek ini, spacer yang digunakan terbuat dari beton dengan 2 tipe ketebalan, 50 cm dan 100 cm, seperti gambar dibawah. Berat untuk spacer tipe 1 (SP1) adalah 2 ton dan tipe 2 (SP2) adalah 4 ton.



**Gambar 3. 46** Detail Spacer  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

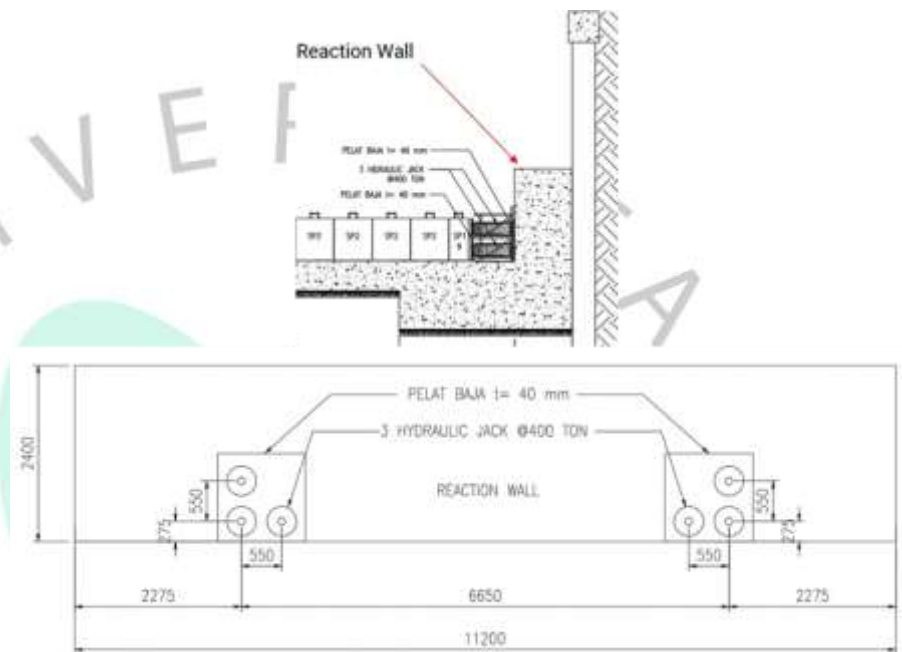


**Gambar 3. 47** Skema Spacer  
 Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

#### 3.4.3.4 Hydraulic Jack dan Pump

Gaya untuk mendorong *box tunnel* berasal dari gaya dorong *jacking force* dengan menggunakan sistem *hydraulic jack*. Besarnya gaya dorong / kapasitas *jack* didasarkan pada hasil perhitungan struktur dengan meninjau 2 kondisi ekstrim yaitu kondisi awal (saat satu segmen *box* dan *nose blade* + ADS saja) dan kondisi akhir (saat semua segmen *box* telah tersambung). Dalam pengoperasiannya, *jack* tersebut harus terhubung dengan *synchronize hydraulic pump*.

Berdasarkan perhitungan desainer untuk proyek ini dibutuhkan gaya total sebesar 2400 ton yang dibagi ke dalam 6 jack, sehingga didapatkan kapasitas untuk satu jack adalah 400 ton. Dengan susunan jack sebagai berikut :



**Gambar 3. 48** Skema Hydraulic Jack  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)



**Gambar 3. 49** Synchronize Hydraulic Pump  
Sumber : (Dokumen PT. Jaya Konstruksi, 2021)

Dalam pelaksanaan operasional jacking hal yang harus selalu dimonitor adalah:

- Panjang piston tiap jack (cm)
- Final pressure setiap tahapan di tiap jack (bar & ton)
- Panjang akumulasi segmen box yang sudah di jacking (cm)
- Monitoring alinyemen segmen box arah horizontal dan vertikal
- Horizontal bagian belakang dan depan Vertikal bagian belakang dan depan.

### **3.5 Kendala Yang Dihadapi**

#### **3.5.1 Kendala Teknis**

Kendala teknis yang dihadapi selama proses pelaksanaan kerja profesi adalah :

- Kurangnya pengimplementasian safety factor di area kerja saat proses pelaksanaan konstruksi
- Kurangnya persiapan terkait pengontrolan alat dan material sehingga menyebabkan produktivitas pekerjaan tidak berjalan dengan baik.
- Kurangnya komunikasi antara pihak kontraktor dengan tim perencana, agar pelaksanaan kegiatan di lapangan dapat berjalan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

### **3.6 Cara mengatasi Kendala**

#### **3.6.1 Kendala Teknis**

Kendala teknis yang dihadapi selama proses pelaksanaan kerja profesi adalah :

- Meningkatkan pengawasan terhadap realisasi pada peraturan-peraturan K3L terutama pada saat di area pekerjaan

- Sebelum dilaksanakan pekerjaan perlu adanya pemeriksaan kembali alat yang digunakan sebelum proses konstruksi berlangsung.
- Meningkatkan komunikasi antara pihak kontraktor dengan tim perencana, agar pelaksanaan kegiatan di lapangan dapat berjalan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan

