

## BAB III

### PELAKSANAAN KERJA PROFESI

#### 3.1 Gambaran Umum

Pada bab ini akan membahas mengenai pelaksanaan kerja profesi yang mencakup data umum proyek, kondisi proyek, pelaksanaan kerja, kendala yang dihadapi, cara mengatasi kendala, serta pembelajaran bagi praktikan yang diperoleh melalui kegiatan kerja profesi.

#### 3.2 Bidang Kerja

##### 3.2.1. Data Umum Proyek

Nama Proyek	: Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia
Lokasi	: Jalan Merpati Raya No. 32B, Sawah Baru, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15413.
Owner	: PT PP Urban Realty
Kontraktor	: PT PP Urban Konstruksi
Perencana Struktur	: PT Concedo Efigies Idea
Perencana Arsitektur	: PT Meinhardt
Konsultan MEP	: PT Malmass Mitra Teknik
Konsultan Pengawas	: PT Ciriajasa Cipta Mandiri Gedung
Konsultan QS	: PT Korra Antarbuana
Lingkup Pekerjaan	: Struktur, Arsitektur, dan MEP
Nilai Proyek	: Rp. 136.797.000.000,00 (Sudah termasuk Pek. Pondasi 10,6 M dan Provsum 5 M)
Durasi Pelaksanaan	: November 2021 – Desember 2022
Masa Pemeliharaan	: Januari 2023 – Juni 2023

Jenis Kontrak : Lump Sum

### 3.2.2. Fasilitas Proyek

Bagian ini akan menjelaskan fasilitas pendukung permanen dan sementara yang dimiliki proyek sudimara forestwalk tower albizia.

#### 1. Pintu masuk dan keluar

Pada proyek ini terdapat satu pintu utama sebagai akses keluar masuk material, alat berat, serta kebutuhan logistik lainnya. Serta terdapat pintu kecil khusus pekerja keluar masuk proyek.



**Gambar 3.1 Pintu Masuk dan Keluar Proyek**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 2. Pos Keamanan

Pos keamanan merupakan tempat bagi security proyek untuk berjaga apabila ada tamu dan pekerja yang akan memasuki area proyek.



**Gambar 3.2 Pos Keamanan**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

### 3. Area Parkir

Terdapat dua area parkir proyek, area parkir motor terletak di belakang direksi *keet* proyek, sedangkan area parkir mobil terletak di depan direksi *keet*. Area parkir diperuntukan bagi tamu serta pekerja di proyek.



**Gambar 3.3 Area Parkir Motor dan Mobil**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 4. Musholla

Musholla proyek terletak bersebelahan dengan direksi *keet*. Musholla diperuntukan bagi tamu serta pekerja proyek untuk melaksanakan ibadah.



**Gambar 3.4 Musholla**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 5. Direksi *Keet*

Direksi *keet* merupakan kantor operasional proyek yang bersifat bangunan sementara. Direksi *keet* utama terletak di depan proyek yang terbuat dari beberapa baja container yang mana tiap

container sebagai ruangan tersendiri untuk kontraktor dan pengawas.



**Gambar 3.5 Direksi Keet**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 6. Klinik dan Ruang Induksi

Klinik dan Ruang Induksi terletak pada pintu masuk proyek yang berdekatan dengan pos keamanan. Klinik berfungsi untuk melakukan penanganan pertama apabila terjadi kecelakaan kerja. Sedangkan ruang induksi berfungsi sebagai tempat para pekerja menerima peraturan dan keselamatan kerja sebelum melaksanakan pekerjaan konstruksi.



**Gambar 3.6 Klinik dan Ruang Induksi**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 7. Stockyard

*Stockyard* merupakan tempat untuk menyimpan material-material yang akan digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan

konstruksi, seperti besi, keramik, cat, semen, dan material-material lainnya. *Stockyard* terletak di depan gedung konstruksi.



**Gambar 3.7 Stockyard Material**  
**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 8. Gudang

Gudang merupakan tempat untuk para pekerja menyimpan peralatan yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi. Gudang sendiri terletak bersebelahan dengan *stockyard*.



**Gambar 3.8 Gudang**  
**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 9. Toilet

Toilet pada proyek ini berfungsi sebagai tempat mandi, cuci, dan kakus untuk para pekerja proyek. Terdapat tiga area toilet di proyek ini yaitu terletak di musholla, bagian belakang direksi *keet*, serta di dalam proyek.



**Gambar 3.9 Toilet**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 10. *Pantry*

*Pantry* merupakan tempat untuk para pekerja proyek beristirahat dan membuat minuman. *Pantry* sendiri terletak di samping direksi keet.



**Gambar 3.10 *Pantry***

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 11. Kantin Proyek

Kantin proyek merupakan tempat para pekerja proyek membeli makanan dan minuman sekaligus beristirahat pada saat jam istirahat. Kantin proyek terletak di belakang tempat parkir motor.



**Gambar 3.11 Kantin Proyek**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

## 12. Tempat Sampah

Tempat sampah digunakan sebagai tempat untuk membuang limbah rumah tangga dan limbah produksi, Tempat sampah pada proyek ini tersebar di setiap tempat, namun terdapat satu tempat sampah besar yang terletak di dalam proyek yang digunakan sebagai tempat pengumpulan limbah sementara sebelum diangkut ke tempat pembuangan akhir.



**Gambar 3.12 Tempat Sampah Proyek**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

## 13. Papan Informasi Proyek

Papan informasi proyek berfungsi sebagai tempat informasi terkait proyek seperti kegiatan dan sisa waktu pekerjaan. Selain itu terdapat juga beberapa papan K3 sebagai bentuk penghimbau keselamatan dan keamanan kerja.



**Gambar 3.13 Papan Informasi Proyek**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### **3.2.3. Manajemen Proyek**

Pada pelaksanaan proyek konstruksi tentu perlu adanya manajemen proyek yang baik dan teratur. Hal ini disebabkan proyek memiliki batasan-batasan baik terhadap waktu, biaya, serta sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan manajemen proyek yang baik agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

Manajemen proyek sendiri adalah rangkaian kegiatan pada proyek pembangunan yang dimulai dari proses perencanaan, pengurusan, kepemimpinan hingga pengendalian terhadap unsur-unsur yang ada pada proyek konstruksi sehingga proyek tersebut dapat mencapai target yang telah direncanakan sebelumnya. (Kepala Pusat Pendidikan et al., 2017)

Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia manajemen proyek terdiri dari administrasi proyek, serta manajemen K3.

#### **3.2.3.1. Administrasi Proyek**

Administrasi proyek sendiri adalah kegiatan yang berkaitan dengan surat-menyurat, ketik mengetik, serta agenda yang bersifat teknis ketatausahaan. (Handyaningrat, 2004)  
Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia, administrasi

proyek diantaranya adalah rencana waktu kerja dan laporan pekerjaan.

#### 1. Penjadwalan Proyek (*Time Schedule*)

Penjadwalan proyek merupakan salah satu bagian dari tahapan perencanaan awal proyek yang dapat memberikan informasi terkait jadwal dan progress dari proyek yang sedang berjalan. Penjadwalan merupakan pembagian waktu pekerjaan yang ada guna menyelesaikan suatu proyek secara optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada. (Husen, 2009)

Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia, penjadwalan proyek menggunakan *Master Schedule* untuk kemudahan dan kelancaran pekerjaan konstruksi. *Master Schedule* berisi penjadwalan pekerjaan yang memuat seluruh pekerjaan berdasarkan urutan pekerjaannya. *Master Schedule* juga berisi kurva S dan Barchart yang dilengkapi bobot pekerjaan. Barchart merupakan rencana jadwal dalam bentuk diagram batang, sedangkan kurva S adalah kurva melengkung berbentuk S yang menunjukkan perkembangan pekerjaan. Kurva S Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia dapat dilihat pada lampiran C-4.

#### 2. Laporan Pekerjaan

Laporan pekerjaan merupakan suatu laporan yang berfungsi untuk mempermudah pemantauan progress pekerjaan baik itu kemajuan atau kendala yang terjadi saat pelaksanaan proyek. Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia terdapat beberapa jenis laporan pekerjaan, diantaranya:

- a. Laporan Harian atau *Daily Report*
- b. Laporan Mingguan atau *Weekly Report*
- c. Laporan Bulanan atau *Monthly Report*

### 3.2.3.2. Manajemen K3

Manajemen K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) menjadi aspek yang cukup penting pada pelaksanaan proyek konstruksi. Pengelolaan K3 kini menjadi bagian dari sistem manajemen perusahaan secara keseluruhan yang berfungsi sebagai pengendali resiko yang dapat terjadi guna menciptakan tempat kerja yang aman, nyaman, produktif dan efisien. Adapun beberapa hal yang dilakukan untuk menciptakan lingkungan kerja tersebut pada Proyek Sudimara Forestwalk adalah sebagai berikut:

#### 1. Melakukan *Induction*

*Induction* merupakan proses *screening* kesehatan serta pengenalan peraturan dan keselamatan kerja yang berlaku di proyek.



**Gambar 3.14 Melakukan *Induction***  
**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 2. Menggunakan Alat Pelindung Diri

Pada pekerjaan konstruksi tentu keselamatan kerja menjadi salah satu hal penting. Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia untuk memasuki area konstruksi perlu menggunakan alat pelindung diri seperti, helm proyek, *vest*, serta *safety shoes*.

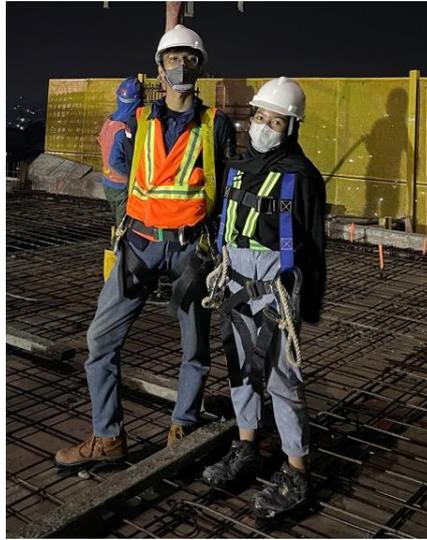


**Gambar 3.15 Penggunaan Alat Pelindung Diri**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

3. Penggunaan *Full Body Harness* pada Pekerjaan di Ketinggian

Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia, selain kewajiban penggunaan alat pelindung diri, penggunaan *full body harness* menjadi hal yang wajib digunakan ketika melakukan pekerjaan di ketinggian diatas 1,8 m. *Full body harness* sendiri berfungsi sebagai pengaman untuk meminimalisir kemungkinan kecelakaan jatuh dari ketinggian.



**Gambar 3.16 Penggunaan Full Body Harness**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 4. Melakukan *Safety Morning Talk*

*Safety morning talk* merupakan kegiatan rutin yang diadakan setiap hari kamis, sebelum para pekerja memulai pekerjaan di proyek. Adapun hal yang dilakukan saat *safety morning talk* adalah prosedur kerja, keselamatan pekerjaan terutama saat menggunakan alat-alat yang memiliki risiko tinggi, serta mengingatkan penggunaan alat pelindung diri.



**Gambar 3.17 Safety Morning Talk**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

## 5. Pemasangan *Safety Screen* dan *Safety Net*

Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia, untuk meningkatkan keselamatan serta kenyamanan saat bekerja, penggunaan *safety screen* serta *safety net* tentu sangat dibutuhkan. *Safety screen* merupakan panel yang terbuat dari besi yang mengelilingi gedung yang sedang dibangun. *Safety screen* berfungsi untuk meminimalisir material yang jatuh dan membahayakan orang lain. *Safety net* merupakan pagar pembatas yang digunakan untuk menghindari para pekerja jatuh dari ketinggian.



**Gambar 3.18 *Safety Screen***

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)



**Gambar 3.19 *Safety Net***

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

## 6. Pemasangan Rambu / Poster K3

Rambu K3 adalah sebuah media komunikasi visual yang berbentuk berupa simbol dan teks yang berfungsi untuk menyampaikan informasi pesan-pesan terkait keselamatan dan keamanan kerja serta bahaya di lingkungan proyek kepada para pekerja atau pun tamu tentang potensi bahaya dan bagaimana cara menghindarinya.



**Gambar 3.20 Rambu K3**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

### 3.2.4. Alat dan Material

Pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi tentu menggunakan peralatan serta material dengan kondisi yang baik, jika peralatan dan material yang digunakan dalam kondisi baik maka hasil dari pekerjaan yang dikerjakan pun akan baik.

#### 3.2.4.1. Alat

Berikut adalah peralatan yang digunakan pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia

##### 1. Tower Crane

Tower Crane adalah alat yang berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan material atau peralatan dengan beban berat dengan cara memindahkannya secara horizontal. Penggunaan Tower Crane tentu menjadi hal penting karena memudahkan serta memberikan efisiensi

dalam memindahkan material ataupun peralatan dengan waktu yang cukup singkat. Adapun kapasitas Tower Crane yang digunakan pada Proyek Sudimara Forestwalk adalah maksimum 2,4 Ton.



**Gambar 3.21 Tower Crane**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

## 2. *Concrete Mixer Truck*

*Concrete Mixer Truck* merupakan kendaraan untuk mengangkut beton siap pakai (*ready mix concrete*) mulai dari tempat pengolahan beton (*batching plant*) menuju tempat pengecoran. Selama proses pengantaran, *mixer* yang ada pada *concrete mixer truck* akan berputar. Hal ini bertujuan agar beton tidak mengeras dan tetap homogen. Kapasitas *concrete mixer truck* yang digunakan oleh PT Karya Beton dan PT Farika Beton untuk proyek ini adalah 6 m<sup>3</sup>.



**Gambar 3.22 Concrete Mixer Truck**  
**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 3. Concrete Pump Truck

*Concrete Pump Truck* merupakan alat pompa yang cukup sering digunakan untuk membantu proses pekerjaan pengecoran. *Concrete Pump Truck* berfungsi sebagai penyalur beton dari *Mixer Truck* telah melalui proses pencampuran pada *Mixer Truck* ke titik pengecoran.



**Gambar 3.23 Concrete Pump**  
**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 4. Concrete Bucket

*Concrete Bucket* merupakan wadah yang digunakan untuk membantu proses pengecoran. *Concrete bucket* menampung beton yang telah melalui proses pencampuran pada *mixer truck* dengan cara mengangkat *concrete bucket* menggunakan *tower crane* menuju titik pengecoran.



**Gambar 3.24 Concrete Bucket**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 5. Alat Uji *Slump*

Alat Uji *Slump* merupakan alat yang digunakan untuk menguji nilai *slump* pada beton yang akan digunakan untuk pengecoran. Alat uji *slump* terdiri dari tongkat pematat, kerucut abrams, dan alas sampel.



**Gambar 3.25 Alat Uji Slump**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 6. *Concrete Vibrator*

Pada proses pengecoran terdapat alat yang cukup sering digunakan, yaitu *Concrete Vibrator*. Alat ini memiliki fungsi untuk membantu proses pemadatan beton pada proses pengecoran. Tujuan digunakannya *Concrete Vibrator* adalah agar kandungan udara yang berada dalam campuran beton dapat keluar.



**Gambar 3.26 Concrete Vibrator**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)



**Gambar 3.27 Penggunaan Concrete Vibrator saat Pelaksanaan**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 7. Selang termi

Selang termi merupakan selang sambungan yang terletak dibawah *concrete pump* ataupun *concrete bucket* yang berfungsi untuk mempermudah pekerjaan pengecoran.



**Gambar 3.28 Selang Tremi**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 8. Ruskam

Ruskam merupakan alat yang digunakan untuk meratakan permukaan beton yang telah dicor.



**Gambar 3.29 Ruskam**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 9. Meteran

Meteran merupakan alat yang digunakan sebagai pengukur Panjang yang digunakan pada berbagai pekerjaan.



**Gambar 3.30 Meteran**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 10. Bar Bender

*Bar Bender* merupakan alat yang digunakan pada proses *pre-fabrication* yang berfungsi sebagai penekuk besi beton yang akan digunakan.



**Gambar 3.31 Bar Bender**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 11. Bar Cutter

*Bar Cutter* merupakan alat yang digunakan pada proses *pre-fabrication* yang berfungsi sebagai pemotong besi beton yang akan digunakan.



**Gambar 3.32 Bar Cutter**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

## 12. Alat Survei

Alat survei atau yang pada kasus ini *theodolite* adalah alat yang digunakan untuk mengetahui ketinggian tanah dan perbedaan elevasi antar permukaan tanah dengan menggunakan sudut mendatar ataupun tegak. Pada dasarnya *theodolite* memiliki bentuk seperti teleskop yang ditempatkan diatas alas yang dapat berputas mengelilingi sumbu vertikal agar memungkinkan terbacanya sudut horizontal. *Theodolite* biasanya diletakkan di atas tripod stativ yang tingginya dapat disesuaikan.

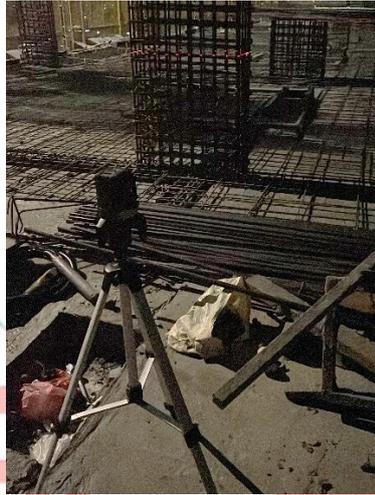


**Gambar 3.33 Theodolite**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 13. *Laser Level*

Untuk menentukan keseimbangan suatu area, diperlukan alat yang disebut *laser level*. Laser level bekerja dengan cara menembakan laser secara otomatis sebagai garis horizontal, vertikal, ataupun kombinasi keduanya.



**Gambar 3.34 *Laser Level***

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 14. Gunting Besi

Gunting besi merupakan alat yang digunakan untuk memotong besi secara manual.

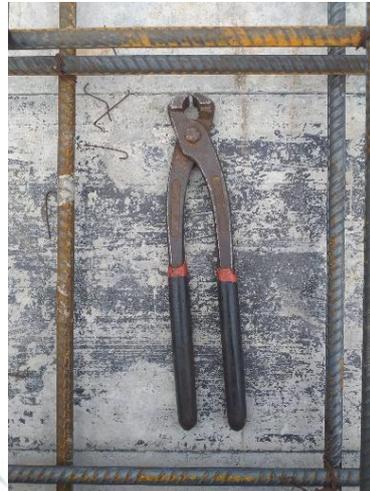


**Gambar 3.35 Alat Pemotong Besi**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 15. Tang Kakatua

Tang kakatua merupakan alat yang digunakan untuk mengencangkan ikatan kawat bendrat pada tulangan.



**Gambar 3.36 Tang Kakatua**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### **3.2.4.2. Material**

Adapun material yang digunakan untuk pekerjaan struktur pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia adalah sebagai berikut:

##### **1. Bekisting**

Bekisting merupakan material yang digunakan sebagai pencetak beton untuk struktur kolom, balok, pelat lantai, *shearwall*, fasad, serta tangga. Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia bekisting yang digunakan menggunakan metode *Aluminium Formwork*.



**Gambar 3.37 Bekisting Alform**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

## 2. Besi Beton

Material yang digunakan untuk memperkuat struktur beton pada bangunan adalah besi beton. Adapun fungsi dari besi beton adalah sebagai penambah daya lentur pada struktur beton sehingga beton dapat menahan beban statis maupun beban dinamis. Pada pembangunan Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia besi beton yang digunakan adalah besi beton ulir, berikut adalah table besi beton ulir yang digunakan pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia:

**Tabel 3.1 Tabel Diameter Besi**

Sumber: Dokumen Proyek (2022)

Diameter Besi	Penggunaan	Penempatan
D10	Tulangan Sengkang, Tulangan utama	Balok (Sengkang), Kolom (Sengkang), Pelat Lantai, Tangga
D13	Tulangan Sengkang, Tulangan Utama, <i>Cross Ties</i>	Tangga, Kolom (Sengkang dan <i>crossties</i> ), <i>Shearwall</i>
D19	Tulangan Utama	Kolom, Balok

Diameter Besi	Penggunaan	Penempatan
D16	Tulangan Utama	Kolom Tangga, Balok Bordes, <i>Shearwall</i>
D22	Tulangan Utama	Kolom, Balok
D25	Tulangan Utama	Kolom, <i>Shearwall</i>



**Gambar 3.38 Besi Beton**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 3. Beton

Pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia beton yang digunakan memiliki mutu yang berbeda untuk setiap komponen struktur yang ada, adapun nilai mutu beton pada Proyek Sudimara Forestwalk Tower Albizia dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 3.2 Tabel Mutu Beton**

**Sumber:** Diolah oleh Praktikan (2022)

Komponen Struktur	Mutu Beton
Kolom	f'c 50
Balok	f'c 35
Pelat Lantai	f'c 35
<i>Shearwall</i>	f'c 50
Fasad	f'c 50
Tangga	f'c 35



**Gambar 3.39 Sampel Beton**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 4. Semen Portland

Pada pekerjaan konstruksi, semen Portland menjadi salah satu jenis semen yang umum digunakan pada pekerjaan konstruksi. Semen Portland dapat digunakan sebagai bahan campuran beton, plester dinding, ataupun bahan penambal.



**Gambar 3.40 Semen Portland**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 5. Kawat Bendrat

Kawat bendrat merupakan kawat yang digunakan untuk mengikat tulangan pada saat pekerjaan pembesian. Kawat bendrat digunakan agar tulangan terikat dengan sempurna dan tidak mengalami perubahan pada saat pengecoran.



**Gambar 3.41 Kawat Bendrat**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 6. Beton *Decking*

Beton *Decking* adalah beton kecil yang dibuat sedemikian rupa agar sesuai dengan ukuran dari selimut beton pada komponen struktur. Beton *decking* memiliki fungsi agar tulangan sesuai dengan posisi yang

direncanakan. Beton *decking* memiliki diameter 5 cm dengan ketebalan 3 cm.



**Gambar 3.42 Beton *Decking***

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 7. Besi Kaki Ayam

Besi kaki ayam merupakan besi yang dibentuk seperti huruf S yang biasanya digunakan pada pekerjaan pembesian pelat lantai. Besi cakar ayam berfungsi agar lapisan tulangan atas dan bawah tidak saling menempel.



**Gambar 3.43 Kaki Ayam**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### 3.3 Pelaksanaan Kerja

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang industri yang terus meningkat, metode pelaksanaan proyek konstruksi juga mengalami hal yang serupa dimana terdapat berbagai macam inovasi terhadap proses pelaksanaan di lapangan. Pada pelaksanaan pembangunan untuk pekerjaan struktur khususnya pada proses pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat tinggi (*high rise building*), terdapat tiga *item* pekerjaan paling berpengaruh dalam keberlangsungan proses pembangunan. Ketiga item pekerjaan tersebut terdiri dari pekerjaan pembesian, bekisting, dan pengecoran. Selama ini, pekerjaan bekisting merupakan item pekerjaan yang dinilai paling banyak dalam penggunaan sumber daya. Diantaranya adalah penggunaan material yang boros dan tenaga kerja yang lebih banyak dibandingkan dengan *item* pekerjaan lainnya. Selain itu, apabila menggunakan bekisting konvensional akan banyak dilakukan pekerjaan perbaikan (*rework*) ketika hasilnya tidak memuaskan walaupun kualitas besi dan beton sudah baik. Oleh karena itu, diperlukan metode kerja yang lebih efektif dan efisien untuk *item* pekerjaan bekisting.

Melihat bahwa pekerjaan bekisting menjadi aspek yang krusial dalam pekerjaan konstruksi, PT PP Urban beralih menggunakan bekisting aluminium (*aluminium formwork*, *alform*) sebagai bentuk dari inovasi terbaru yang dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan. Dengan menggunakan *aluminium formwork* dapat menghemat biaya konstruksi karena meminimalisir penggunaan material, tenaga kerja, serta waktu. Hal ini dikarenakan oleh penggunaan *aluminium formwork* memiliki durasi pekerjaan (*cycle time*) yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan bekisting konvensional.

#### **Definisi Aluminium Formwork**

*Aluminium formwork* merupakan metode pelaksanaan pekerjaan bekisting yang terbuat paduan aluminium berkekuatan tinggi, dengan permukaan panel, panel tersebut dilas dan dirancang sedemikian rupa agar membentuk sebuah komponen panel, lalu diperkuat oleh system pengaturan pin sederhana dengan jarak yang telah direncanakan (Thiyagarajan et al., 2017).

### **Kelebihan *Aluminium Formwork***

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, pekerjaan bekisting dengan menggunakan *aluminium formwork* memiliki banyak kelebihan. Tiga poin utama kelebihan dari penggunaan *aluminium formwork* diantaranya yakni kecepatan pekerjaan, kualitas pekerjaan, serta bersifat ramah lingkungan.

#### **1. Kecepatan**

Pekerjaan bekisting dengan menggunakan *aluminium formwork* jika dibandingkan dengan penggunaan bekisting konvensional terhitung jauh lebih cepat karena dapat diselesaikan hanya dalam jangka waktu 5-6 hari. Selain itu juga pekerjaan dilakukan secara *floor to floor* sehingga dapat meminimalisir pekerjaan yang tertinggal dan menyebabkan beberapa pekerjaan dikerjakan kembali di kemudian hari dan memakan tambahan waktu dari yang telah direncanakan sebelumnya.

#### **2. Kualitas**

Ditinjau berdasarkan masalah yang terjadi, dalam pelaksanaan di lapangan terdapat kecacatan hasil pekerjaan atau yang biasa disebut dengan *non conformance* (NC). Beberapa NC sering ditemukan dalam proyek dan terjadi secara berulang kali dan memiliki kualitas yang jauh dari standar kualitas yang telah ditetapkan.



**Gambar 3.44 NC yang Sering Ditemukan dalam Pelaksanaan di Proyek**  
**Sumber: Alform Effect (2018)**

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa NC yang sering ditemukan pada pekerjaan konstruksi gedung adalah hasil dari sistem bekisting yang kurang baik. Selain itu, adanya sisa sampah yang membuat area sekitar menjadi kotor disebabkan oleh kayu yang digunakan sebagai bekisting tertinggal di permukaan beton. Dengan demikian, penggunaan aluminium formwork memberikan efek yang sangat baik karena konsistensi sambungan yang tinggi antar panel serta permukaan beton yang halus dan rapi sehingga memudahkan proses *finishing*.

### 3. Ramah Lingkungan (*Green Concept*)

Dengan beralih menggunakan *aluminium formwork* yang dimana sepenuhnya berbahan dasar aluminium, tentunya sangat mengurangi penggunaan kayu yang biasanya menjadi bahan utama bekisting. Seperti yang kita ketahui, kayu merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak terbarukan, yang mana dapat habis jika digunakan terus menerus.

Dari segi tingkat durabilitas *aluminium formwork* juga dinilai tinggi karena dapat dipakai secara berulang hingga 250 kali. Sistem *aluminium formwork* sudah dirancang agar tidak terlalu lengket dengan beton dan menimbulkan bekas sehingga panel-panel komponen dapat digunakan kembali pada proyek selanjutnya dengan memanfaatkan kurang lebih sebanyak 60% panel standar. Untuk panel komponen lainnya yang tidak digunakan dapat dilebur kembali menjadi aluminium baru yang nantinya dapat diproduksi menjadi *aluminium formwork* lagi.

### 3.3.1 Perencanaan *Aluminium Formwork*

Sebelum dilaksanakannya proses pembangunan proyek konstruksi, tim perencana akan merancang berbagai aspek pendukung pelaksanaan termasuk bekisting yang akan digunakan nantinya dengan menyesuaikan gambar kerja. *Aluminium formwork* yang digunakan sebagai bekisting untuk proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia adalah *aluminium formwork* yang diproduksi oleh Hyundai Aluminum Co., Ltd. dari Aluko Group. Perusahaan Hyundai Aluminum Co., Ltd. merupakan salah satu *supplier aluminium formwork* terbaik di dunia. Perusahaan ini sudah memiliki pabrik di beberapa negara salah satunya adalah Indonesia.

#### 3.3.1.1 Fabrikasi dan Spesifikasi



**Gambar 3.45 Proses Fabrikasi Aluminium Formwork**

Sumber: Hyundai Aluminum (2018)

*Aluminium formwork* akan difabrikasi sesuai dengan pesanan pelanggan. Terdapat beberapa tahapan dalam proses fabrikasi aluminium formwork, yakni sebagai berikut:

1. *Melting*, logam aluminium dilebur dengan suhu tinggi.
2. *Billets*, pembentukan aluminium menjadi bentuk batang panjang seperti pipa.
3. *Billet cutting*, aluminium *billet* tersebut dipotong menjadi beberapa bagian seperti silinder.
4. *Moulding*, aluminium *billet* akan dibentuk sesuai dengan tipe cetakan.
5. *Extruding*, bentuk aluminium diubah menjadi batangan panjang.
6. *Cutting*, aluminium yang sudah diekstrusi akan dipotong menjadi ukuran sebenarnya.
7. *Punching*, beberapa bagian aluminium diberi lubang.
8. *Auto Welding*, dilakukan pengelasan tambahan untuk beberapa komponen.
9. *Coating*, aluminium akan dilapisi dengan cairan untuk *finishing*.

#### **Spesifikasi Aluminium Formwork**

Bahan baku : Aluminium Extrusion (Aluminium A6013-T6)

Coating : KOTEC-701SN (*Acrylic*)

#### **3.3.1.2 Komponen**

Bekisting perlu melalui proses perakitan antara satu bagian dengan bagian yang lain sehingga menjadi satu kesatuan komponen yang utuh. *Aluminium formwork* terdiri dari berbagai komponen penyusun untuk menyatukan dan memperkuat setiap pertemuan antar panel. Setiap pertemuan antar panel *aluminium formwork* akan dikunci oleh pin dengan melewati lubang di luar setiap panel untuk memperkuat bekisting menjadi satu kesatuan. Pada pelaksanaan pembangunan proyek Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia, material komponen penyusun *aluminium formwork* tersedia untuk satu lantai dan *steel support*

tersedia untuk dua lantai. Komponen aluminium formwork diantaranya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Komponen Aluminium Formwork**

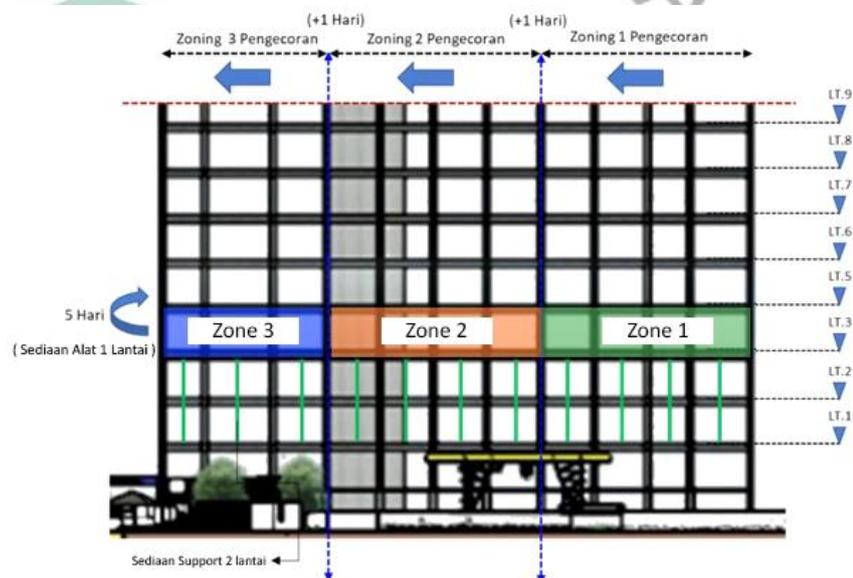
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

No.	Gambar Item	Nama Item
1.		Wall Panel
2.		Slab Deck
3.		Long Pin dan Stub Pin
4.		Stub Pin dan Wedge Pin
5.		Flat Tie
6.		Integral Tie

No.	Gambar Item	Nama Item
7.		<i>Steel Support</i>
8.		<i>Al-Adjustable Bracket</i>
9.		<i>Panel Puller</i>
10.		<i>Aluminum Bracket</i>
11.		<i>Deck Prop</i>
12.		<i>Step Panel</i>
13.		<i>Panel Passage</i>

### 3.3.1.3 Pembagian Zona

Dalam pelaksanaan pekerjaan struktur di proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk, terbagi menjadi tiga zona pekerjaan yang bertujuan untuk mempercepat proses dan meningkatkan efektivitas pekerjaan. Untuk pembagian zona dibagi berdasarkan penomoran pada gambar kerja dimana zona 1 dimulai dari As 1.11 sampai As 1.7, zona 2 dimulai dari As 1.7 sampai As 1.4, dan zona 3 dimulai dari As 1.4 sampai 1.1. Berikut adalah ilustrasi skema pembagian zona pekerjaan struktur.



Gambar 3.46 Pembagian Zona Pekerjaan *Alform*

Sumber: Dokumen Proyek (2022)

### 3.3.1.4 Durasi Rencana Pekerjaan

Salah satu bagian terpenting dalam pelaksanaan pembangunan proyek konstruksi adalah perencanaan jadwal proyek. Perencanaan jadwal yang baik dapat meminimalisir kemungkinan terjadinya keterlambatan dalam pelaksanaan proyek. Penentuan durasi rencana dalam perencanaan jadwal sangat diperlukan sebagai acuan untuk memperkirakan timeline pekerjaan di lapangan. Durasi rencana dapat ditentukan oleh kuantitas pekerjaan yang akan dilakukan serta produktivitas para

pekerja di proyek untuk masing-masing pekerjaan tersebut. Skema durasi rencana untuk pekerjaan struktur proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.4 Durasi Rencana Pekerjaan Struktur**

Sumber: Dokumen Proyek (2022)

No	Sequence Pekerjaan	Hari Ke 1	Hari Ke 2	Hari Ke 3	Hari Ke 4	Hari Ke 5
1	Marking					
2	Pembesian Vertikal					
3	Sepatu Kolom					
4	Checklist besi vertikal					
5	Setting Vertikal					
6	Setting Slab dan Balok					
7	setting Bekisting Tangga					
8	Pembesian Balok dan Plat					
9	Perkuatan & Leveling					
10	Pengecoran					

**Tabel 3.4** merupakan durasi rencana secara rinci pekerjaan struktur untuk satu lantai, dimulai dari pekerjaan *marking* hingga pengecoran. Pada hari pertama dilakukan pekerjaan *marking* dan pembesian vertikal. Pada hari kedua dan ketiga dilakukan pemasangan sepatu kolom, *checklist* pembesian vertikal dan penginstalan *aluminium formwork* untuk *item* vertikal. Setelahnya penginstalan *aluminium formwork* untuk *item* horizontal yang dapat dilakukan beriringan dengan pembesian *item* horizontal serta tangga. Sebelum pengecoran dilakukan, perlu dilakukan perkuatan dan leveling untuk memastikan *aluminium formwork* sudah terpasang dengan sempurna dan tegak lurus. Pengecoran dapat dilakukan perzona dengan catatan seluruh pekerjaan pada zona tersebut sudah selesai dan sesuai.

Berikut adalah durasi rencana pekerjaan struktur dengan mengambil *sample* pekerjaan untuk tiga lantai yang kemudian dirincikan lagi durasi untuk setiap zonanya.

**Tabel 3.5 Durasi Rencana Pekerjaan Struktur Perzona**

Sumber: Diolah oleh Praktikan (2022)

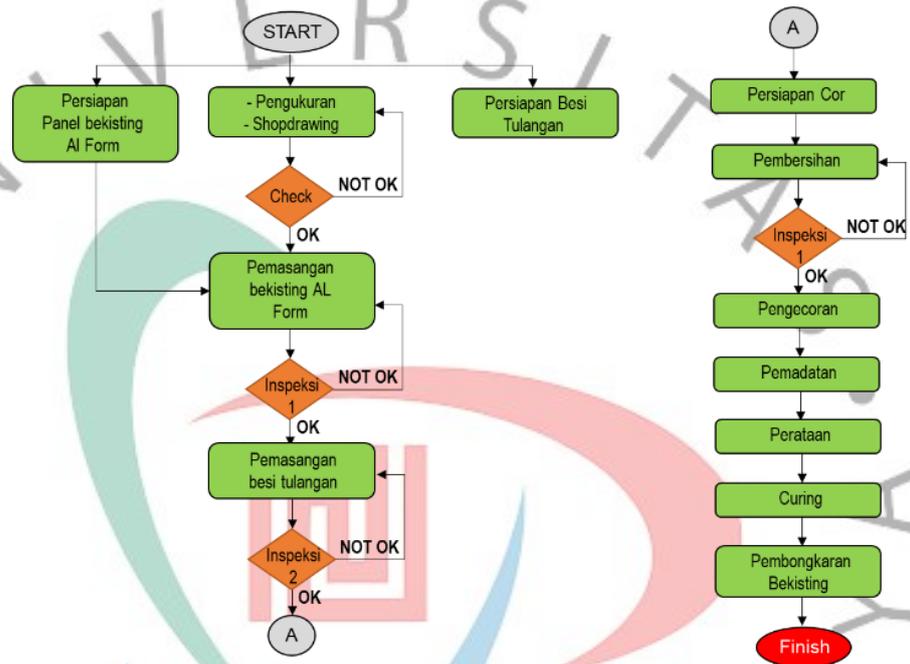
<i>Task Name</i>	<i>Duration</i>
<b>Proyek Sudimara Forestwalk</b>	<b>11 days</b>
<b>Pekerjaan Struktur</b>	<b>11 days</b>
<b>Lantai 1</b>	<b>5 days</b>
<b>Zone 1</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 2</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 3</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Lantai 2</b>	<b>5 days</b>
<b>Zone 1</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 2</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day

<i>Task Name</i>	<i>Duration</i>
<b>Zone 3</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Lantai 3</b>	<b>5 days</b>
<b>Zone 1</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 2</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 3</b>	<b>3 days</b>
Pemasangan Bekisting	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day

Berdasarkan **Tabel 3.5** dapat diketahui bahwa durasi pekerjaan untuk satu zona selama 3 hari. Durasi pekerjaan untuk satu lantai didapat selama 5 hari karena pekerjaan pada zona 2 dapat dimulai setelah pemasangan bekisting pada zona 1 selesai dan dilakukan bersamaan dengan pekerjaan pembesian pada zona 1. Sama halnya dengan pekerjaan pada zona 3, pemasangan bekisting dapat dimulai setelah pemasangan bekisting pada zona 2 selesai dan dilakukan bersamaan dengan pekerjaan pembesian pada zona 2. Untuk rincian skema Bar Chart pada Microsoft Office tertera pada lampiran C.

### 3.3.2 Pelaksanaan Aluminium Formwork

Alur pekerjaan struktur pada saat pelaksanaan di lapangan dilakukan dengan mengacu pada jadwal perencanaan dengan penyesuaian kondisi di lapangan. Berikut adalah skema alur pekerjaan struktur di lapangan.



Gambar 3.47 Flow Chart Pekerjaan Struktur

Sumber: Dokumen Proyek (2022)

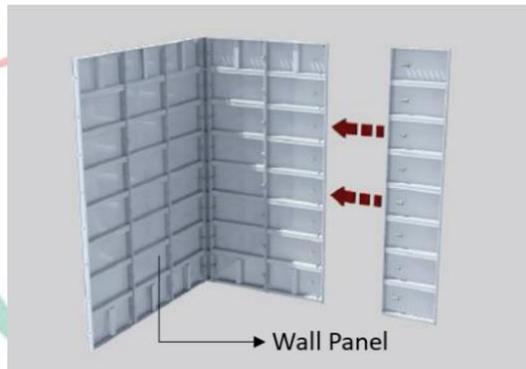
#### 3.3.2.1 Proses Instalasi

Proses penginstalan aluminium formwork dilakukan dengan cara merakit komponen-komponen penyusun sesuai item pekerjaan yang kemudian akan dikunci dengan pin sebagai perkuatan. Berikut adalah proses instalasi aluminium formwork.



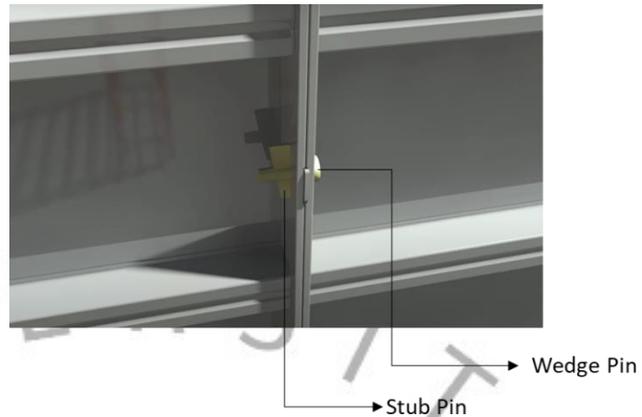
**Gambar 3.48 Pengolesan Minyak Bekisting**  
**Sumber:** Aluminium Formwork System (2018)

Pengolesan minyak bekisting bertujuan untuk pada saat pembongkaran tidak ada beton yang menempel pada permukaan panel *aluminium formwork*.



**Gambar 3.49 Pemasangan Wall Panel**  
**Sumber:** Aluminium Formwork System (2018)

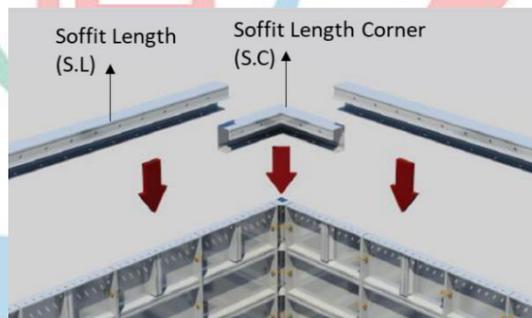
Selanjutnya merakit *wall panel* dengan menyatukan setiap panel-panel penyusun, kemudian diikat dengan *wedge pin* dan dikunci oleh *stub pin*.



**Gambar 3.50 Pemasangan *Wedge Pin* dan *Stub Pin***

**Sumber:** Aluminium Formwork System (2018)

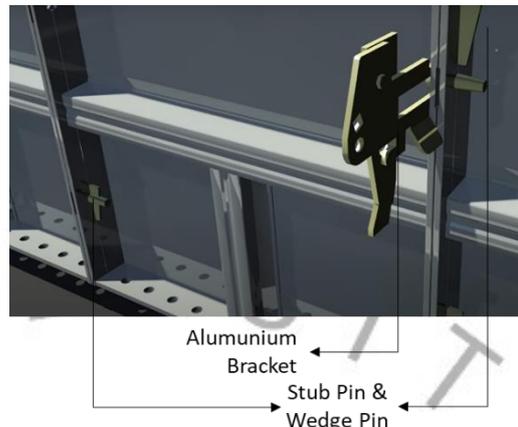
Setelah *wall panel* sudah dapat berdiri dengan kokoh, *soffit* dan *soffit corner* dipasang untuk menutup bagian atas. *Soffit* diikat dengan *wall panel* dengan menggunakan pin.



**Gambar 3.51 Pemasangan Soffit**

**Sumber:** Aluminium Formwork System (2018)

Tahap terakhir dilakukan perkuatan kembali dengan pemasangan *aluminum bracket* pada *stub pin* dan *wedge pin*.



**Gambar 3.52 Pemasangan Aluminium Bracket**

**Sumber:** Aluminium Formwork System (2018)

### 3.3.2.2 Alur Pekerjaan

Berikut adalah urutan pelaksanaan pekerjaan *aluminium formwork* mulai dari tahap persiapan hingga pembongkaran.

#### A. Persiapan dan Pengukuran

Sebelum masuk ke dalam tahap pelaksanaan pemasangan *aluminium formwork*, dilakukan pekerjaan persiapan agar perencanaan pembangunan dapat dirancang dengan matang dan baik. Pada tahap pekerjaan persiapan, tim kontraktor menyiapkan gambar kerja atau *shop drawing* untuk persetujuan ke konsultan pengawas dan mengajukan persetujuan material sesuai dengan area yang akan dikerjakan. Setelah *shop drawing* ataupun persetujuan material telah mendapatkan persetujuan dari pihak MK dan Owner, selanjutnya tim kontraktor mempersiapkan lahan, tenaga kerja, material dan alat yang akan digunakan. Setelah seluruh aspek sudah siap, maka dapat dilakukan proses pengukuran (*marking*) sesuai dengan batas zona yang telah direncanakan.



**Gambar 3.53 Proses *Marking* oleh Surveyor**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

### **B. Pemasangan Besi Vertikal**

Setelah dilakukan pekerjaan *marking* oleh tim surveyor, pekerjaan pembesian dapat mulai dilakukan dengan pemasangan besi *item* pekerjaan vertikal. Untuk di proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia, *item* pekerjaan vertikal hanya terdiri dari kolom, *shearwall*, dan *façade* karena pekerjaan dinding menggunakan material *precast* AAC Panel. Dalam proses ini pastikan pembesian dilakukan mengikuti gambar kerja sesuai dengan perencanaan.



**Gambar 3.54 Pekerjaan Pembesian Vertikal**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

### C. Setting Bekisting Vertikal

Sebelum proses pemasangan bekisting dimulai, dilakukan pengolesan minyak bekisting. Hal ini bertujuan agar beton yang telah mengeras tidak menempel pada bekisting pada saat proses pembongkaran bekisting. Pengolesan minyak bekisting dapat dilakukan bersamaan dengan proses pembesian vertikal. Selanjutnya dilakukan penginstalan bekisting dengan memasang satu sisi terlebih dahulu. Kemudian, dilakukan perkuatan seperti pemasangan ties dan tile sebagai pengikat dinding. Pada tile dilakukan pemasangan pin sebagai pengikat antar panel dinding.



**Gambar 3.55 Setting Bekisting Vertikal**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

### D. Setting Bekisting Horizontal dan Tangga

Setelah proses tahapan penginstalan bekisting vertikal selesai, dapat dilakukan penginstalan bekisting horizontal. Hal pertama yang dilakukan adalah menyambungkan panel antar slab menggunakan bantuan pin sebagai pengikat dan memasang perancah di bawahnya. Pemasangan bekisting horizontal dapat dimulai dari sudut lantai atau zona yang telah ditentukan. Selain itu, pada saat pemasangan bekisting horizontal dapat dilakukan bersamaan dengan bekisting tangga.



**Gambar 3.56 Setting Bekisting Balok**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)



**Gambar 3.57 Setting Bekisting Tangga**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

### **E. Peningkatan Besi Horizontal**

Sama halnya dengan pembersihan pada *item* pekerjaan vertikal, pembersihan pada *item* pekerjaan horizontal dilakukan sesuai dengan perencanaan pada gambar kerja. *Item* pekerjaan horizontal sendiri meliputi pekerjaan balok dan pelat.



**Gambar 3.58 Pekerjaan Pembesian Horizontal**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

#### **F. Pengecoran**

Untuk memastikan bahwa seluruh komponen sudah terpasang sesuai dengan gambar kerja, perlu dilakukan leveling dengan pengecekan elevasi untuk mengetahui apakah posisi bekisting sudah tegak lurus (*verticality*). Setelah pengecekan selesai dilakukan, dilakukan perkuatan pada setiap komponen bekisting yang berfungsi untuk meminimalisir hal yang tidak diinginkan pada saat proses pengecoran.. Kemudian, area yang akan dicor dibersihkan dan dirapikan untuk memudahkan proses pengecoran. Setelah seluruhnya sudah dipastikan sesuai dengan perencanaan, maka dapat dimulai proses pengecoran. Jika proses pengecoran masih pada lantai yang belum terlalu tinggi, maka dapat dilakukan dengan menggunakan *concrete pump*. Sedangkan proses pengecoran pada lantai yang sudah cukup tinggi perlu melakukan proses pengecoran dengan bantuan *tower crane* untuk mengangkat *concrete bucket*. Pengecoran dilaksanakan secara bersamaan dengan diawali pada bagian kolom dan *shearwall*, tangga, balok dan yang terakhir pelat.



**Gambar 3.59** Pengecoran dengan Menggunakan *Concrete Pump*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)



**Gambar 3.60** Pengecoran dengan Menggunakan *Concrete Bucket*

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

### **G. Pembongkaran Bekisting**

Proses pembongkaran *aluminium formwork* harus dilakukan dengan cara yang sesuai agar keamanan serta kemampuan layanan struktur beton tidak terpengaruh dan tidak merusak struktur beton. Selain itu, karena *aluminium formwork* memiliki komponen yang cukup banyak, maka pembongkaran *aluminium formwork* harus dilakukan dengan hati-hati agar komponen setiap bagian tidak hilang atau tertukar dengan bagian lainnya.



**Gambar 3.61 Pembongkaran Bekisting**

**Sumber:** Dokumentasi Pribadi (2022)

Karena proses pengecoran kolom dan *shearwall*, tangga, balok, dan pelat dilakukan secara bersamaan, maka pada proses pembongkaran *aluminium formwork* dilakukan secara bertahap dengan tujuan untuk perkuatan. Pekerjaan pembongkaran diawali dengan pembongkaran *aluminium formwork* pada *item* vertikal dengan jangka waktu minimal 10 jam setelah pengecoran selesai. Kemudian, dilanjutkan dengan *item* horizontal dengan jangka waktu minimal 36 jam setelah pengecoran selesai. Untuk pembongkaran *steel support* dilakukan kurang lebih 7-9 hari karena fungsi *steel support* sendiri sebagai perkuatan dengan menopang balok dan pelat hingga benar-benar *settle* sehingga meminimalisir terjadinya lendutan selama *aluminium formwork* dilepas dari beton.

**Tabel 3.6 Durasi Pembongkaran Komponen Aluminium Formwork**

**Sumber:** Dokumen Proyek (2022)

No	Item Pekerjaan	Durasi
1	Vertikal Item	10 hours
2	Horizontal Item	36 hours
3	Support Without Beam	7 days
4	Support With Beam	9 days

### 3.3.2.3 Durasi Aktual Pekerjaan

Durasi aktual pekerjaan diperoleh sesuai dengan hasil pekerjaan sebenarnya di lapangan. Berikut adalah durasi aktual pekerjaan struktur dengan mengambil *sample* pekerjaan untuk tiga lantai yang kemudian dirincikan lagi durasi untuk setiap zonanya.

Tabel 3.7 Durasi Aktual Pekerjaan Struktur Perzona

Sumber: Diolah oleh Praktikan (2022)

<i>Task Name</i>	<i>Duration</i>
<b>Proyek Sudimara Forestwalk</b>	<b>14 days</b>
<b>Pekerjaan Struktur</b>	<b>14 days</b>
<b>Lantai 1</b>	<b>6 days</b>
<b>Zone 1</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 2</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 3</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Lantai 2</b>	<b>6 days</b>
<b>Zone 1</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 2</b>	<b>4 days</b>

<i>Task Name</i>	<i>Duration</i>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 3</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Lantai 3</b>	<b>6 days</b>
<b>Zone 1</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 2</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day
<b>Zone 3</b>	<b>4 days</b>
Pemasangan Bekitsing	1 day
Pembesian	2 days
Pengecoran	1 day

Berdasarkan **Tabel 3.7** dapat diketahui bahwa durasi pekerjaan untuk satu zona selama 4 hari. Durasi pekerjaan untuk satu lantai didapat selama 6 hari karena pekerjaan pada zona 2 dapat dimulai setelah pemasangan bekisting pada zona 1 selesai dan dilakukan bersamaan dengan pekerjaan pembesian pada zona 1. Sama halnya dengan pekerjaan pada zona 3, pemasangan bekisting dapat dimulai setelah pemasangan bekisting pada zona 2 selesai dan dilakukan bersamaan dengan

pekerjaan pembesian pada zona 2. Untuk rincian skema Bar Chart pada Microsoft Office tertera pada lampiran C.

### 3.3.3 Analisa

Berdasarkan metode pelaksanaan serta durasi yang telah dijabarkan sebelumnya, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara durasi rencana dengan durasi aktual di lapangan. Perbedaan hanya selisih 1 hari dimana durasi rencana untuk pekerjaan struktur satu lantai adalah 5 hari dan durasi aktual pekerjaan struktur satu lantai di lapangan dilakukan selama 6 hari. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya jeda (*lag*) selama 1 hari setelah pekerjaan pembesian pada saat pelaksanaan di lapangan yang ditujukan untuk melakukan perkuatan, levelling, dan pembersihan area sebelum dilakukan pekerjaan pengecoran. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya hasil yang kurang baik sehingga jika terdapat pekerjaan yang belum sesuai, dapat ditanggulangi lebih awal.

Proses penginstalan *aluminium formwork* lebih efektif karena proses perakitan komponen-komponen penyusun dapat dilakukan langsung oleh para pekerja. Tidak seperti bekisting konvensional yang memerlukan bantuan *tower crane* untuk proses pengangkatan dan penginstalan. Hal tersebut dinilai tidak efektif karena banyak pekerjaan lainnya yang membutuhkan bantuan tower crane sehingga waktu untuk penginstalan dan pengangkatan tidak fleksibel.

*Aluminium formwork* memiliki banyak sekali keuntungan jika dibandingkan dengan bekisting konvensional. Dari segi waktu, penggunaan *aluminium formwork* untuk pekerjaan struktur hanya memakan waktu 6 hari dimana jika pembangunan menggunakan bekisting konvensional biasanya akan memakan waktu bisa mencapai dua kali lipat penggunaan *aluminium formwork* yakni 10-14 hari.

Dari segi kualitas hasil pekerjaan, *aluminium formwork* memiliki hasil yang lebih rapih dibandingkan dengan hasil pekerjaan bekisting konvensional. Hal ini dikarenakan oleh *aluminium formwork* memiliki

bahan utama yang lebih kuat daripada kayu yang biasa digunakan untuk bekisting konvensional. Selain itu, komponen penyusun *aluminium formwork* juga lebih terstruktur karena kebutuhan serta ukuran komponen *aluminium formwork* akan disesuaikan langsung oleh tim perencana *supplier* pembuat bekisting pada saat awal pemesanan.



**Gambar 3.62 Hasil Beton dengan Menggunakan *Aluminium Formwork***

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)



**Gambar 3.63 Hasil Beton dengan Menggunakan Bekisting Konvensional**

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2022)

Dari **Gambar 3.62** dan **Gambar 3.63** dapat diketahui bahwa dari kedua jenis bekisting tersebut memiliki hasil yang cukup signifikan. Pada tangga yang menggunakan *aluminium formwork*, terlihat permukaan beton sangat halus dan hanya terdapat sedikit kecacatan. Sedangkan pada beton yang menggunakan bekisting konvensional, permukaan beton terlihat tidak sempurna dan tidak halus sehingga dibutuhkan pekerjaan perbaikan (*repair*) untuk memperbaiki

permukaan beton. Hal ini disebabkan oleh *aluminium formwork* memiliki komponen penyusun yang lebih kokoh dan sempurna karena menggunakan bahan baku yang jauh lebih kuat jika dibandingkan dengan kayu yang memiliki sifat lebih mudah rusak.

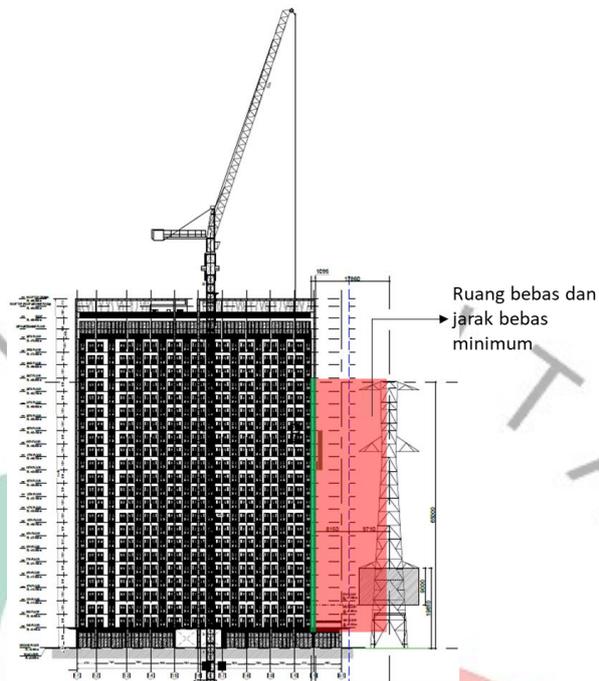
### **3.4 Kendala yang Dihadapi**

Dalam setiap pembangunan proyek konstruksi, tentunya memiliki kendala yang dapat menghambat jalannya pekerjaan. Kendala yang dihadapi biasanya dapat timbul akibat dari permasalahan internal maupun eksternal. Berikut adalah beberapa kendala yang ditemukan praktikan saat melaksanakan kegiatan Kerja Profesi di proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia.

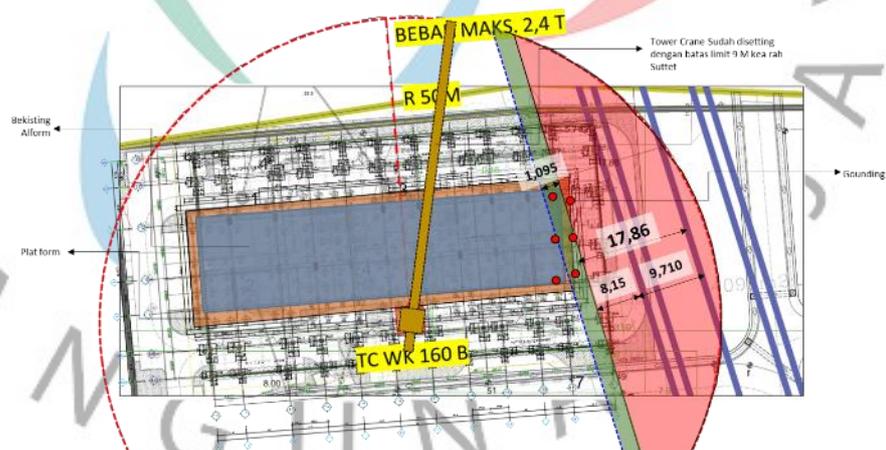
#### **Kendala Umum di Proyek**

##### **1. Terbatasnya Putaran *Swing Tower Crane***

*Lifting* (pengangkatan) merupakan pekerjaan pengangkatan beban berat dengan menggunakan bantuan alat berupa *Tower Crane*. Pekerjaan dengan proses pengangkatan menggunakan *Tower Crane* dapat dinilai sebagai *critical work* karena harus memiliki prosedur pekerjaan yang benar dan harus dilakukan pengawasan untuk meminimalisir resiko yang kemungkinan akan terjadi. Salah satu faktor yang mempengaruhi area pengangkatan adalah kondisi di lingkungan sekitar proyek. Dikarenakan lokasi proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia terdapat satu sisi yang cukup berdekatan dengan posisi Menara Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET), maka pekerjaan pengangkatan diberikan batas aman sehingga *Tower Crane* tidak dapat memutar 360° sebagaimana mestinya.



**Gambar 3.64 Ilustrasi Potongan Gedung Proyek Pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia terhadap Menara SUTET**  
**Sumber:** Dokumen Proyek (2022)



**Gambar 3.65 Sequence Pengangkatan Area Menara SUTET**  
**Sumber:** Dokumen Proyek

## 2. Penyediaan Material Terhambat

Material besi menjadi salah satu factor penting dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Pengadaan material besi sempat terhambat selama

dua minggu dimana seluruh stok *bundle* besi sudah dibentuk dan diolah sesuai dengan gambar kerja. Keterlambatan pengiriman stok besi diakibatkan oleh supplier yang kehabisan bahan baku untuk kebutuhan pembuatan besi. Keterlambatan ini mengakibatkan tidak ada pekerjaan fabrikasi besi yang dilakukan di proyek selama dua minggu. Walaupun demikian, tidak ada pengaruh yang sangat signifikan terhadap proses pembangunan proyek karena penyediaan material besi pada setiap pengiriman terhitung cukup banyak sehingga masih terdapat stok besi yang sudah difabrikasi sesuai gambar kerja.

### 3. *Tower Crane* Tidak Berfungsi

Ketika *Tower Crane* tidak dapat berfungsi secara optimal, tentunya akan ada banyak pekerjaan yang terhambat terutama pekerjaan yang menggunakan bantuan pengangkatan *Tower Crane* pada setiap prosesnya. Untuk kasus di proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia saat itu adalah pekerjaan pengecoran. Pada saat itu pekerjaan pengecoran sudah dijadwalkan akan dilaksanakan di hari tersebut namun harus terpaksa dibatalkan karena *Tower Crane* belum dapat beroperasi.

### **Kendala *Aluminium Formwork***

#### 1. Komponen *Aluminium Formwork* Terpisah atau Tertukar

*Aluminium formwork* terusun atas serangkaian komponen yang masing-masing memiliki fungsi serta peruntukan yang berbeda. Dalam proses pembongkarannya perlu dilakukan dengan hati-hati dan terorganisir. Akibat dari melakukan pekerjaan secara terburu-buru, para pekerja akan meletakkan komponen *aluminium formwok* pada area di sekitar pembongkaran saja. Jika tidak segera dibenahi dan dikelompokkan setiap bagiannya maka besar kemungkinan komponen yang satu akan tertukar dengan komponen yang lainnya. Misalnya seperti panel untuk kolom as A-11 tertukar dengan panel kolom as A-10.

#### 2. Pin *Aluminium Formwork* Berukuran Kecil

Selain karena ukuran pin yang kecil dapat menyebabkan resiko pin tersebut mudah hilang atau terpisah dengan komponen yang lain, pin yang berukuran kecil juga dapat menimbulkan bahaya jika tidak diorganisir dengan baik. Jika pin dibiarkan begitu saja pada saat selesai pembongkaran, kemungkinan pin hilang atau lebih buruknya jatuh ke lantai bawah sangat besar. Selama melaksanakan kegiatan Kerja Profesi, praktikan pernah sekali mengalami kejatuhan pin tepat di atas kepala. Namun, pada saat kejadian tersebut praktikan menggunakan APD yang lengkap sehingga tidak terjadi kecelakaan apapun.

### **3.5 Cara Mengatasi Kendala**

Berdasarkan berbagai kendala yang sudah dijabarkan seperti di atas, PT PP Urban sebagai kontraktor melakukan berbagai cara untuk mengatasi kendala tersebut. Berikut adalah solusi untuk menanggulangi kendala yang terjadi di proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia.

#### **Kendala Umum di Proyek**

##### **1. Terbatasnya Putaran *Swing Tower Crane***

Salah satu cara untuk mengatasi kendala putaran Tower Crane karena keterbatasan kondisi lingkungan, tim kontraktor menyusun *Work Method Statement (WMS)* terkait *Lifting Plan* yang bertujuan sebagai petunjuk atau acuan dalam pelaksanaan pekerjaan pengangkatan. *Lifting Plan* merupakan suatu perencanaan yang dimaksudkan untuk menghindari area-area yang berbahaya atau dilarang untuk melintas pada area sekitar Menara SUTET. Pekerjaan pengangkatan di area yang dekat dengan Menara SUTET juga diawasi oleh tim HSE dengan mengacu pada prosedur yang sudah dibuat di WMS *Lifting Plan* atas persetujuan bersama. Tower Crane harus dioperasikan oleh operator yang bersertifikat dan sudah menjalankan *training* untuk pekerjaan pengangkatan di area yang dekat dengan Menara SUTET. Selain itu, pada Tower Crane dipasang beberapa alat untuk memonitor dan mendeteksi jarak antara swing Tower Crane dengan batas aman Menara SUTET, yakni sebagai berikut:

- *Trolley Limiter*, sebagai detektor yang berfungsi untuk memonitor Gerakan swing Tower Crane apabila mendekati dengan area batas aman.
- *Slewing Limiter*, berfungsi sebagai pembatas putaran terhadap batas aman.
- Monitor dan *Control Box*, berfungsi untuk membantu operator *Tower Crane* memonitor area sekitar melalui sebuah layar yang dipasang di dalam kabin *Tower Crane*.
- *Hoisting Height Limiter*, berfungsi untuk mengukur kecepatan angin.

## 2. Penyediaan Material Terhambat

Walaupun akibat dari terhambatnya pengadaan material tidak berpengaruh secara signifikan terhadap proses pembangunan proyek, tetapi kontraktor tetap mencari solusi untuk kemungkinan buruk yang dapat terjadi. Kontraktor mencari *supplier* material besi lain sebagai cadangan apabila *supplier* pertama tidak bisa mengatasi masalah internalnya.

## 3. Tower Crane Tidak Berfungsi

Solusi untuk kendala ini adalah perlu dilakukan perbaikan secepatnya agar tidak terlalu banyak pekerjaan yang terhambat. Walaupun saat itu pihak kontraktor sudah bertindak cepat dengan memanggil teknisi untuk perbaikan Tower Crane di hari yang sama, namun tetap saja perlu waktu yang tidak sebentar untuk memperbaikinya. Ketika Tower Crane sudah dapat berfungsi kembali, durasi dan volume pekerjaan yang tertinggal ditambah menjadi dua kali lipat untuk menggantikan pekerjaan yang sebelumnya tertinggal.

### **Kendala Aluminium Formwork**

#### 1. Komponen Aluminium Formwork Terpisah atau Tertukar

Agar terhindar dari komponen aluminium formwork yang terpisah atau tertukar adalah dengan membuat skema peletakkan setelah proses pembongkaran. Selain itu, untuk aksesoris *aluminium formwork* dapat diletakkan dalam satu box untuk setiap bagiannya agar tidak hilang.

## 2. Pin *Aluminium Formwork* Berukuran Kecil

Solusi untuk menanggulangi serta mencegah agar kejadian yang tidak diinginkan terulang kembali, dilakukan sosialisasi keselamatan dan keamanan kerja terkait penempatan pin tersebut oleh tim HSE pada kegiatan *Safety Morning Talk* di hari kamis setiap minggunya. Selain itu juga dilakukan penekanan mengenai betapa pentingnya menggunakan APD lengkap selama bekerja karena tidak ada seorangpun yang bisa memprediksi kecelakaan kerja.

### 3.6 Pembelajaran yang Diperoleh dari Kerja Profesi

Selama lebih dari dua bulan praktikan melaksanakan kegiatan Kerja Profesi di proyek pembangunan Apartemen Sudimara Forestwalk Tower Albizia, tentunya banyak sekali hal yang diperoleh praktikan melalui pembelajaran secara langsung di lapangan. Praktikan dapat mengimplementasikan materi yang sebelumnya sudah dipelajari di kelas dan membandingkan dengan kondisi di lapangan. Selain mengimplementasikan materi yang sudah dipelajari sebelumnya, praktikan juga memperoleh ilmu-ilmu baru yang berkaitan dengan pembangunan proyek gedung bertingkat tinggi (*high rise building*). Tidak hanya ilmu di bidang konstruksi, namun banyak sekali ilmu sosial yang tentu bermanfaat bagi praktikan dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu ilmu baru di bidang konstruksi yang dapat dipelajari pada kegiatan Kerja Profesi kali ini adalah penggunaan *aluminium formwork* seperti yang sudah dibahas sebelumnya. Mungkin untuk sebagian orang termasuk praktikan sendiri pada awalnya merasa asing dengan *aluminium formwork* karena biasanya pada pembangunan proyek konstruksi lebih banyak yang menggunakan bekisting konvensional. Setelah dipelajari lebih lanjut kami jadi mengetahui banyak hal terkait *aluminium formwork* diantaranya seperti bagaimana cara memproduksinya, bentuknya seperti apa, komponen penyusunnya terdiri dari apa saja, perbedaannya dengan bekisting konvensional, efisiensi dan efektivitas yang diberikan, dan masih banyak lagi.

Melalui kegiatan Kerja Profesi, praktikan dapat mengetahui struktur organisasi yang ada di proyek karena dalam pelaksanaan di proyek

melibatkan banyak pihak yang memiliki tugasnya masing-masing. Praktikan dapat mengamati secara langsung perbedaan antara sistem kerja di kantor operasional dengan sistem kerja di lapangan. Selain itu, praktikan juga dapat merasakan bekerja di proyek secara langsung di bawah bimbingan para ahli dari berbagai bidang.

Sebanding dengan ilmu terkait bidang konstruksi yang diperoleh, praktikan juga banyak belajar mengenai ilmu sosial dengan mempelajari secara langsung melalui kegiatan sehari-hari. Banyaknya pihak yang terlibat selama proses pembangunan proyek berlangsung, praktikan harus berkomunikasi dengan berbagai pihak untuk melakukan tugas yang diberikan. Dalam hal ini diperlukan keahlian dalam beradaptasi secara cepat dan membangun interaksi yang baik dengan banyak orang karena setiap individu maupun instansi memiliki budaya dan kebiasaan yang berbeda-beda. Terbangunnya hubungan yang baik dengan banyak pihak akan membentuk koneksi antar kedua belah pihak.