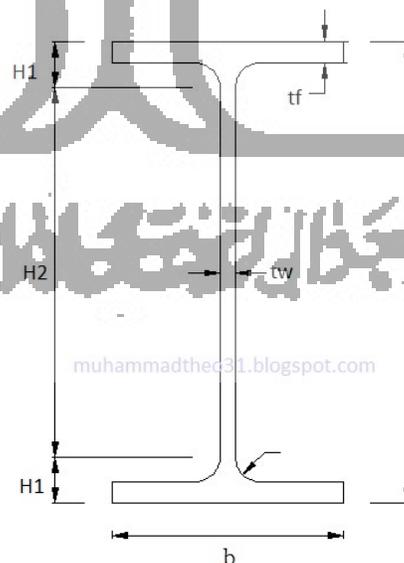


konstruksi dan bidang lainnya terutamanya didasarkan sifat mekaniknya jika suatu logam yang sangat keras sulit dalam pembentukannya Baja juga memiliki berbagai jenis dilihat dari bentuk nya, yaitu sebagai berikut

a. Baja Jenis *Wide Flange* ( WF )

Baja profil (*Wide Flange*) merupakan salah satu jenis profil baja struktural yang sering digunakan dalam suatu konstruksi baja. Baja wide flang termasuk salah satu baja yang memiliki kekuatan tarik dan tekan yang sangat tinggi sehingga mampu menahan jenis beban aksial dengan cukup baik. Bahkan, baja profil jenis ini memiliki kepadatan yang cukup tinggi sehingga tidak akan terlalu berat dalam kapasitas muat beban tetapi memberikan bentuk struktur bahan atau konstruksi yang digunakan menjadi lebih efisien.

Sistem konstruksi dari baja *wide flange* terdiri dari kombinasi struktur dan elemen yang cukup rumit. Dengan kombinasi rumit tersebut, sangat membantu dalam mendistribusikan beban sehingga menjadi lebih efektif dan aman dari gaya yang diterima yang kemudian akan disalurkan menuju pondasi. Baja *Wide Flange* biasa digunakan sebagai : tiang pancang, kolom, balok, bottom and top chord member pada truss, kantilever dll. Baja profil *wide flange* memiliki beberapa nama atau istilah yang biasa digunakan dalam penyebutan baja *wide flange* seperti H-Beam, Profil H, IWF, Profil I dan HWF



Gambar 3.10 Penampang Baja WF

Sumber : *etsworlds.id* (2018 )

Dikarenakan pengamatan dan penelitian berfokus apad rangka baja WF dengan dimensi WF 300.150.6,5.9.12000 oleh karena itu di bab landasan teori ini hanya mencantumkan tentang baja WF dengan dimensi tersebut.

### 3.4 Konsep Waktu

Tahap Perencanaan proyek merupakan bagian paling penting untuk mencapai keberhasilan suatu proyek konstruksi. Pengaruh perencanaan terhadap suatu proyek konstruksi akan berdampak pada pendapatan dala proyek kontruksi itu sendiri. Proses perencanaan ini nantinya akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan estimasi dan penjadwalan lalu selanjutnya digunakan sebagai tolak ukur untuk pengendalian proyek konstruksi tersebut. Penjadwalan Proyek konstruksi adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan dan urusan kegiatan serta menentukan waktu proyek selesai Roestiyanti (

1. Penjadwalan Digunakan Untuk Membantu :
  - a. Dapat menunjukan setiap kegiatan dengan kegiatan lainya terhadap keseluruhan proyek
  - b. Bisa digunakan untuk mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan di antara kegiatan.
  - c. Dapat menunjukan perkiraan biaya dan waktu yang realistis untuk setiap kegiatan yang akan dilakukan di proyek.
  - d. Dapat membantu tenaga kerja proyek, biaya dan sumber daya lainya dengan cara yang kritis terhadap proyek tersebut.
2. Faktor-Faktor yang haris dipertimbangkan dalam membuat jadwal pelaksanaan proyek :
  - a. Kebutuhan dan Fungsi dari proyek tersebut. Dengan diselesaikannya proyek konstruksi tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

- b. Kesenambungan dengan proyek berikutnya ataupun kelanjutan dari proyek selanjutnya.
- c. Alasan sosial politik lainnya, apabila proyek tersebut milik pemerintah.
- d. Kondisi alam dan lokasi proyek.
- e. Keterjangkauan lokasi proyek ditinjau dari fasilitas perhubungannya.
- f. Ketersediaan dan keterkaitan dari sumber daya mineral, peralatan, dan material pelengkap lainnya yang akan menunjang proyek tersebut.
- g. Kapasitas atau daya tampung area kerja proyek terhadap sumber daya yang akan digunakan selama operasional pelaksanaan berlangsung.
- h. Produktivitas sumber daya, peralatan proyek dan tenaga kerja proyek, selama operasional berlangsung dengan referensi dan perhitungan yang memenuhi aturan teknis.
- i. Cuaca, musim dan gejala alam lainnya
- j. Referensi hari kerja yang efektif

### 3. Waktu Siklus *Tower Crane*

Waktu siklus *tower crane* adalah waktu yang diperlukan oleh *tower crane* dalam melakukan 1 pekerjaan, dari *tower crane* itu mengambil barang dan memindahkannya sampai *jib* dari *tower crane* itu kembali ke posisi seperti semula. Dimana waktu yang diperlukan di *tower crane* ini adalah sebagai berikut. Adapun contoh perhitungan waktu siklus bisa dilihat dibawah ini dengan catatan:

- a. Letak *tower crane* berdasarkan rencana penempatan penulis
- b. Waktu *hoisting*, *trolley*, *slewing* dan *landing* menggunakan waktu dari pengamatan yang di dapat di proyek PT AHI yang bisa dilihat di Tabel 5.2 sampai Tabel 5.13

Jarak Asal Terhadap *Tower Crane* (  $D_1$  )

$$D_1 = \sqrt{(Y_{tc} - Y_{ab})^2 + (X_{ab} - X_{tc})^2} \quad (3.1)$$

Dimana :

$X_{tc}$  = Sumbu X lokasi *tower crane*

$Y_{tc}$  = Sumbu Y lokasi *tower crane*

$X_{ab}$  = Sumbu X lokasi asal rangka baja ( Gudang )

$Y_{ab}$  = Sumbu Y lokasi asal rangka baja ( Gudang )

Jarak Tujuan Terhadap *Tower Crane*

$$D_2 = \sqrt{(Y_{tc} - Y_{tj})^2 + (X_{tj} - X_{tc})^2} \quad (3.2)$$

Dimana :

$X_{tc}$  = Sumbu X lokasi *tower crane*

$Y_{tc}$  = Sumbu Y lokasi *tower crane*

$X_{tj}$  = Sumbu X lokasi Penempatan rangka baja ( di struktur bangunan )

$Y_{tj}$  = Sumbu Y lokasi Penempatan rangka baja ( di struktur bangunan )

Jarak *Trolley* ( d )

$$D = |D_2 - D_1| \quad (3.3)$$

Dimana :

$D_1$  = Jarak dari *tower crane* ke gudang rangka baja

$D_2$  = Jarak antara *tower crane* dengan lokasi penempatan rangka baja

Sudut *Slewing* (  $D_3$  )

$$D_3 = \sqrt{(Y_{tj} - Y_{ab})^2 + (X_{tj} - X_{ab})^2} \quad (3.4)$$

$$\cos a = \frac{D_1^2 + D_2^2 - D_3^2}{2 \times D_1 \times D_2} \quad (3.5)$$

Dimana :

$X_{tj}$  = Sumbu X lokasi Penempatan rangka baja ( di struktur bangunan )

$Y_{tj}$  = Sumbu Y lokasi Penempatan rangka baja ( di struktur bangunan )

$X_{ab}$  = Sumbu X lokasi asal rangka baja ( Gudang )

$Y_{ab}$  = Sumbu Y lokasi asal rangka baja ( Gudang )

A = Sudut *Slewing*

$D_1$  = Jarak dari *tower crane* ke gudang rangka baja

$D_2$  = Jarak antara *tower crane* dengan lokasi penempatan rangka baja

Perhitungan waktu Pengangkatan

*Hoisting* (Mekanisme Angkat )

$$\text{Kecepatan (v)} = \frac{Htj}{T} \quad (3.6)$$

$$\text{Jarak Horizontal (d)} = Htj - Has + Ho \quad (3.7)$$

$$\text{Waktu} = \frac{d}{v} \quad (3.8)$$

Dimana :

Htj = Tinggi tujuan penempatan rangka baja

T = Waktu *Hoisting* ( detik )

Has = Tinggi Asal Baja (meter )

Ho = Tinggi penambahan angkat ( meter )

d = Tinggi total pengangkatan ( meter )

v = Kecepatan Angkat ( m/menit )

*Slewing* ( mekanisme putar )

$$\text{Kecepatan Slewing ( v )} = \frac{2\pi}{T} \quad (3.9)$$

$$\text{Waktu} = \frac{\alpha}{v} \quad (3.10)$$

Dimana :

V = Kecepatan *Slewing*

$\Pi$  = 90°

T = waktu *slewing* pengamatan

$\alpha$  = sudut *slewing* ( radian )

*Trolley* ( mekanisme jalan trolley )

$$\text{Kecepatan ( v )} = \frac{\text{panjang jib}}{\text{waktu tempu}} \quad (3.11)$$

$$\text{Waktu} = \frac{h}{v} \quad (3.12)$$

*Landing* ( mekanisme jalan turun )

$$\text{Kecepatan (v)} = \frac{h}{T} \quad (3.13)$$

$$\text{Waktu} = \frac{D}{v} \quad (3.14)$$

Total waktu Pengangkatan

= *hoisting + slewing + trolley + landing*

Perhitungan Waktu Kembali

*Hoisting* ( mekanisme angkat )

$$\text{Kecepatan ( v )} = \frac{h}{T} \quad (3.15)$$

$$\text{Waktu} = \frac{D}{v} \quad (3.16)$$

*Slewing* ( mekanisme putar )

$$\text{Waktu} = \frac{d}{v} \quad (3.17)$$

*Trolley* ( mekanisme jalan *trolley* )

$$\text{Kecepatan ( v )} = \frac{h}{T} \quad (3.18)$$

$$\text{Waktu} = \frac{D}{v} \quad (3.19)$$

*Landing* ( mekanisme jalan turun )

$$\text{Kecepatan ( v )} = \frac{h}{T} \quad (3.20)$$

$$\text{Waktu} = \frac{d}{v} \quad (3.21)$$

Total waktu = *hoisting + slewing + trolley + landing*

Perhitungan Waktu Siklus

Waktu siklus = waktu muat + waktu angkat + waktu kembali  
+ waktu bongkar

Dimana :

h : jarak vertikal ( meter )

d : jarak horizontal ( meter )

v : kecepatan ( meter/menit )

t : waktu pengamatan ( menit )

#### 4. Waktu Siklus *Materials Hoist*

Waktu yang diperlukan oleh alat angkut *Materials Hoist* ini untuk melakukan 1 siklus pengangkatan. Untuk *Materials Hoist* ini berbeda dengan *Tower crane* karena *Materials Hoist* ini hanya memiliki waktu siklus yaitu :

Waktu Menunggu : ( waktu muat )

Waktu Angkat dan Kembali : ( waktu barang diangkat ke atas dan kembali ke posisi semula )

Waktu Menurunkan : ( meletakkan barang di elevasi yang diinginkan )

Waktu siklus *Materials Hoist* = waktu menunggu + waktu angkat dan kembali + waktu menurunkan

### 3.5 Konsep Biaya

#### 1. Biaya Proyek

Biaya Proyek merupakan suatu hal yang penting selain dari waktu, biaya dan waktu keduanya saling berkaitan erat dan dipengaruhi oleh berbagai hal , diantaranya adalah metode pelaksanaan, pemakaian peralatan, bahan dan tenaga kerja yang dipakai. Perhitungan biaya estimasi yang tepat dan akurat diperlukan perhitungan analisa dan pengalaman kerja diperlukan supaya tidak mengalami kerugian di kemudian hari. Menurut Ervianto (2002) , Biaya Proyek dapat dibagi menjadi dua macam biaya , yaitu biaya langsung dan tidak langsung, yang akan di jelaskan berikut ini:

#### Biaya *Tower Crane*

##### a. Biaya Langsung

Merupakan biaya yang berhubungan langsung dengan proyek/konstruksi atau bangunan yang didapat dari mengalihkan volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan.

Biaya Langsung terdiri dari:

##### 1. Biaya bahan bangunan

2. Upah Buruh
3. Biaya Peralatan

b. Biaya Tak Langsung

Merupakan biaya yang secara tidak langsung berhubungan dengan proyek konstruksi, tetapi harus ada dan tidak dapat dihilangkan dari proyek tersebut.

Biaya Tidak Langsung terdiri dari :

1. Biaya *Overhead*, biaya ini merupakan biaya yang digunakan untuk menjalankan suatu usaha dilapangan
2. Biaya Tak Terduga, biaya ini merupakan biaya yang digunakan untuk kejadian yang mungkin terjadi atau tidak terjadi
3. Keuntungan, sedangkan biaya keuntungan ini adalah biaya hasil jerih payah keahlian di tambahkan dengan hasil dari faktor resiko.

c. Biaya Peralatan

Merupakan biaya yang digunakan meliputi biaya sewa alat, biaya mobilisasi dan demobilisasi, biaya *erection* ( Pasang ), biaya *dismantle* ( Bongkar ), biaya peralatan penunjang dan biaya pengoperasian alat, yaitu sebagai berikut :

1. Pembelian Bahan Bakar

$$FOM = FW \times PB \times DK \quad (3.22)$$

Dimana :

FOM = faktor operasi mesin/siklus waktu operasi

FW = faktor waktu/waktu efisien operasi

PB = Kondisi standar pemakaian bahan bakar per DK

Bensin = 0,06 gal/ DKRG = 0,3 liter/DK/jam

Diesel = 0,04 gal/ DKRG = 0,2 liter/DK/jam

DK = standar mesin

2. Pembelian Pelumas

Banyaknya minyak pelumas yang dipakai oleh mesin akan berubah ubah terhadap ukuran mesin. Kebutuhan pelumas tiap jam nya berbanding lurus dengan kekuatannya :

$$Q = \frac{DK \times f}{195,5} + \frac{C}{t} \quad (3.23)$$

Q = jumlah pemakaian galon per jam

DK = daya kuda standar mesin

C = Kapasitas mesin

f = faktor pengoperasian

t = lama penggunaan pelumas

d. Biaya Operator

Biaya Operator merupakan biaya yang meliputi biaya upah serta biaya ekstra untuk asuransi bila ada. Biaya Operator per jam dapat dihitung dengan pendekatan rumus Sulistiono (2002).

e. Biaya Perbaikan

Biaya perbaikan ini merupakan jumlah antara biaya perbaikan dan biaya perawatan alat sesuai dengan kondisi operasinya. Semakin keras alat bekerja maka semakin besar pula biaya operasinya.

f. Biaya Pembelian Suku Cadang

Biaya pembelian suku cadang merupakan biaya yang digunakan dilapangan ketika kerusakan/penggantian komponen peralatan terjadi saat pelaksanaan pekerjaan.

g. Biaya Mobilisasi dan Demobilisasi

Biaya ini dikelurakan ketika saat mendatangkan peralatan ke tempat proyek dan mengembalikan peralatan ke tempat asalnya.

h. Dan Lain Lain

## BAB IV METODELOGI PENELITIAN

### 4.1 Umum

Pada penelitian ini berupa analisis perbandingan antara *tower crane* dan *materials hoist* untuk pekerjaan konstruksi di pembangunan gedung fakultas hukum universitas islam Indonesia. Metodologi tugas akhir ini akan lebih jelas bisa dilihat di bagian yang bisa dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.

### 4.2 Alur Pengerjaan Tugas Akhir

Alur Pengerjaan Tugas akhir merupakan susunan dan tatacara yang akan dilakukan oleh penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini yang di buat dalam bentuk bagan alir , yang nanti nya bisa digunakan acuan oleh penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini :

Penjelasan bagan alir :

#### a. Mulai

Tahapan paling awal yang dilakukan penulis dalam mengerjakan penelitian ini yang berupa pengerjaan tugas ini dengan konsultasi dengan dosen pembimbing dengan membuat judul yang tepat dengan tugas akhir ini

#### b. Pengumpulan Data

Dimana peneilti mencari data data yang dibutuhkan untuk penelitian langsung ke lapangan proyek maupun dengan studi literatur. Data yang dibutuhkan antara lain :

1. Studi Literatur
2. Pengamatan Lapangan *Tower Crane* dan *Materials Hoist*
3. Biaya Sewa *Tower crane* dan *Materials Hoist*

#### c. Menentukan Motodelogi Penelitian

Dimana Peneliti menentukan metode apa yang digunakan dalam mengerjakan penelitiannya, dimana dalam hal ini menentukan metode antara *tower crane* dan *Materials Hoist*

d. Analisis Data

- Menghitung waktu siklus *tower crane* dan *materials hoist*
- Menghitung biaya dari *tower crane* dan *materials hoist*

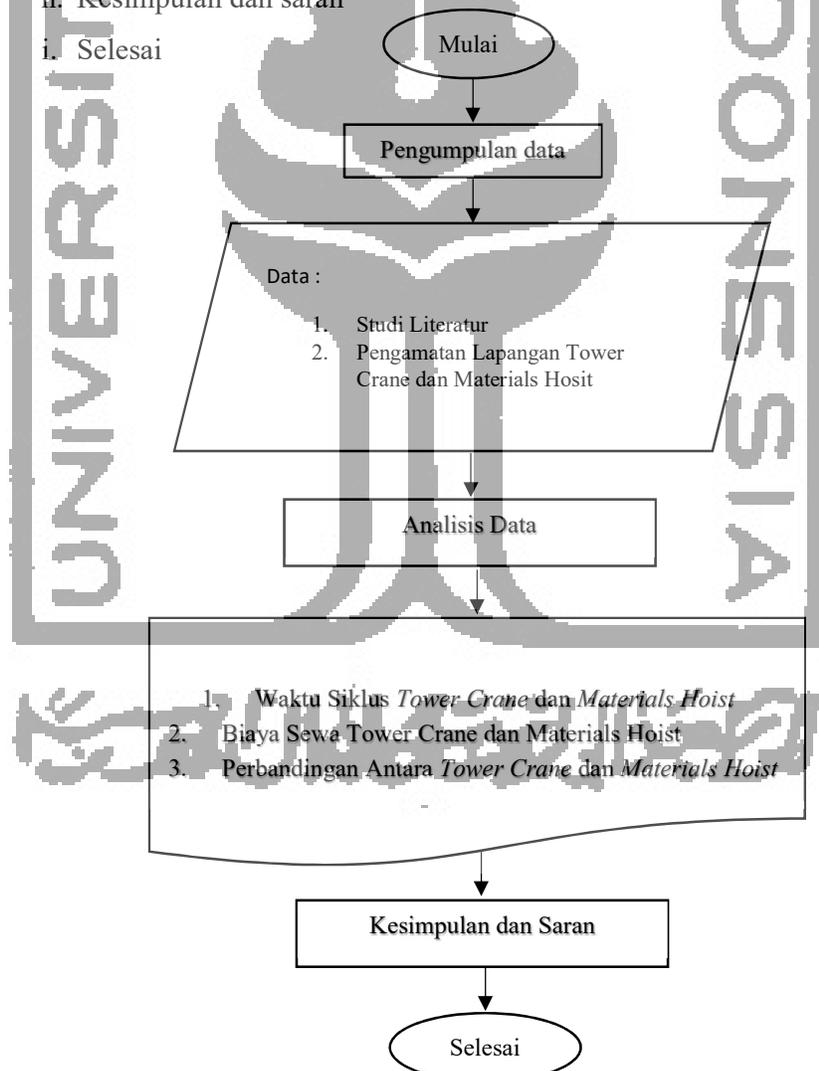
e. Perhitungan Waktu siklus *tower crane* dan *materials hoist*

f. Perhitungan Biaya *tower crane* dan *materials hoist*

g. Membandingkan *Tower Crane* dan *materials hoist*

h. Kesimpulan dan saran

i. Selesai



**Gambar 4.1** Bagan Alir

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Gambaran Umum

##### 5.1.1 Umum

Pada Bab ini penulis akan menjelaskan tentang analisis dan perhitungan – perhitungan dari produktifitas dan biaya antara *Materials Hoist* dan tower crane

##### 5.1.2 Gambaran Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Gedung Fakultas Hukum UII
Lokasi	: Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia Jalan Kaliurang Km 14,5 , Ngaglik , Sleman ,Yogyakarta
Pemilik Proyek	: Pengurus Yayasan Badan Wakaf UII
Luas Tapak	: 14.445,68 m <sup>2</sup>
Luas Bangunan	: 7.411,95 m <sup>2</sup>
Luas Atap	: 38.947,21 m <sup>3</sup>
Profil Rangka Baja	: IWF 300.150.6,5.9
Berat Rangka Baja	: IWF 300.150.6,5.9 : 440,4 kg
Jumlah Rangka Baja	: 86 buah

##### 5.1.3 Data Pekerjaan Struktur Atap

Berikut adalah data data yang dibutuhkan dalam pengerjaan analisis tugas akhir ini, data data dibawah ini didapat dari kontraktor pelaksana. Dikarena Peneliti hanya mendapatkan time schedule dan gambar struktur yang tidak lengkap jadi peneliti menghitung volume pekerjaan atap dihitung dan dilihat dari time schedule dimana contoh perhitungan bisa dilihat di bawah ini.

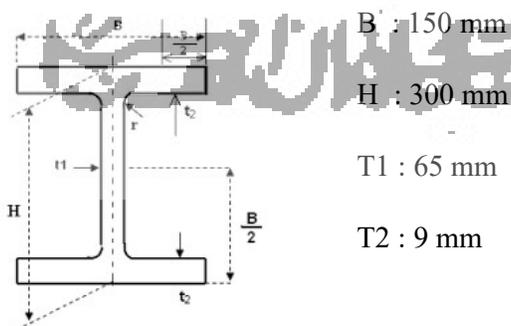
**Tabel 5.1** Rekap Bobot Pekerjaan, Biaya dan Waktu

NO	Jenis Pekerjaan	Bobot Pekerjaan di Time Schedule	Biaya	Tanggal	Jumlah Hari
1	Pekerjaan Struktur	0,474 %	Rp 327.507.119	15-21 April 2019	14 Hari
2	Pekerjaan Struktur	0,474 %	Rp 327.507.119	22-28 April 2019	6 Hari
3	Pekerjaan Pasangan	0,465 %	Rp 320.415.853	'02-22 Sept 2019	20 Hari
4	Pekerjaan Pintu dan Jendela	0.210 %	Rp 144.889.162	25 Nov 2019 s/d 15 Des 2019	20 Hari
Total		1.623 %	Rp 1.120.319.253		60 Hari

Sumber : Time Schedule Proyek Pembangunan Gedung Kuliah FH UII

#### 5.1.4 Data Rangka Baja

Data yang saya gunakan untuk acuan adalah baja yang paling panjang dan besar dari semua baja yang digunakan untuk pekerjaan rangka atap ini, karena untuk detail baja kami tidak diberikan oleh pihak pelaksana dikarenakan disurat yang tidak mencantumkan detail baja oleh sebab itu saya putuskan untuk melakukan pengukuran secara manual di proyek gedung FH tersebut sehingga didapat data dibawah ini, yaitu sebagai berikut :

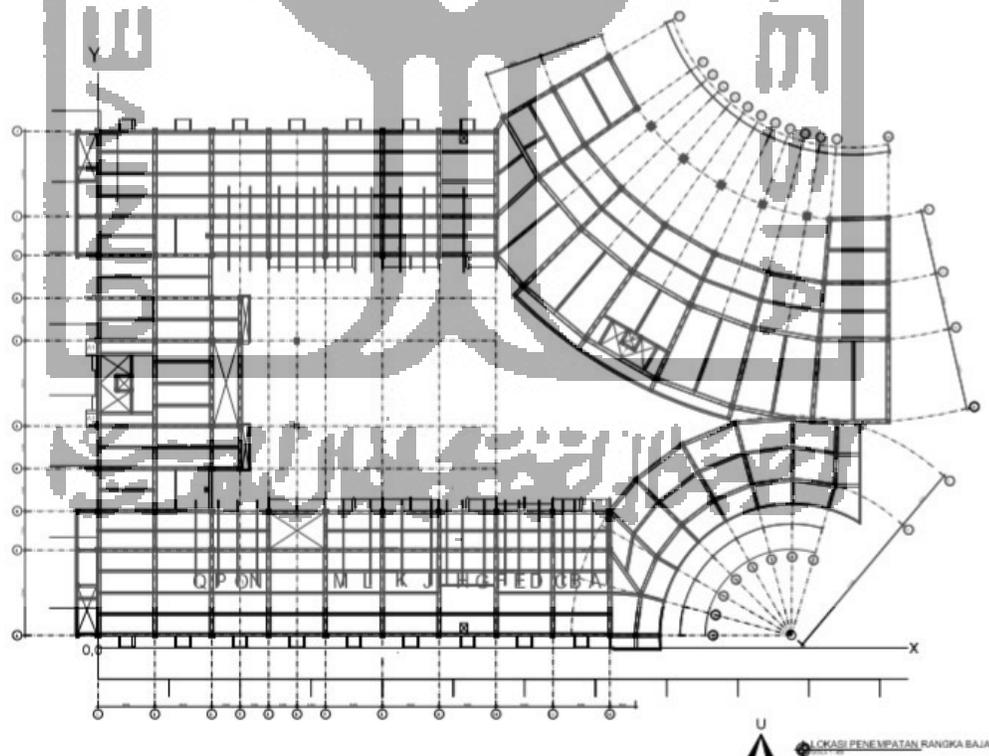


Gambar 5.1 Penampang Baja WF

Pada Tabel 3. Pada bab 3 bisa dilihat kalua baja dengan dimensi diatas memiliki berat 440,4 Kg dengan panjang 12 meter. Berdasarkan pengamatan dilapangan jumlah panjang Baja dengan penampang seperti diatas , yang memiliki panjang 12 meter. Berdasarkan Tabel berat baja WF yang ada di atas bahwa dapat disimpulkan bahwa 1 batang baja WF memiliki berat 440,40 Kg atau 36,70 Kg/meter. Berdasarkan pengamatan dilapangan bahwa jumlah baja WF ada sekitar 86 buah, itu yang memiliki panjang ±12 meter.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Berat Baja} &= \text{jumlah baja} \times 440,40 \text{ kg} \\
 &= 86 \times 440,40 \text{ kg} \\
 &= 37.874,4 \text{ kg} \\
 &= 3,787 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Untuk letak Baja yang memiliki dimensi seperti diatas bisa dilihat dibawah ini :



Gambar 5.2 Lokasi Penempatan Baja

## 5.2 Alat Angkut

### 5.2.1 Spesifikasi Alat Angkut

#### Tower Crane

Penentuan tipe dan jenis peralatan ( spesifikasi peralatan ) merupakan langkah yang harus dilakukan sebelum menghitung kapasitas operasi peralatan dan waktu pelaksanaan, serta biaya pelaksanaan. Spesifikasi dari tower crane yang digunakan adalah tipe *Free Standing Crane* karena tipe *tower crane* ini mampu berdiri bebas dengan pondasi khusus untuk tower crane itu sendiri dengan Spesifikasi sebagai berikut :

**Tabel 5.2** Tabel Spesifikasi *Tower Crane*

Jenis Alat	<i>Tower Crane</i>
Merk	Yudistira
Kapasitas	6 Ton
Tinggi	30 meter
Kondisi	Baik
Fungsi	Alat angkut vertikal dan horisontal
Panjang Jib	60 meter

Sumber : Bapak Bobi ( Pimpinan Proyek PT AHI )

#### *Materials Hoist*

Untuk *Materials Hoist* yang digunakan di pembangunan gedung kuliah FH UII ada 3 buah *Materials Hoist* yang pertama berada di lokasi sebelah selatan dekat dengan kantor, kemudian yang kedua berada di sebelah bagian utara dari proyek pelaksanaan gedung tersebut, dan *Materials Hoist* yang ke tiga ada di sebelah timur

atau bisa disebut di bagian depan dari gedung tersebut. Spesifikasi *Materials Hoist* dapat dilihat di table dibawah ini ;

**Tabel 5.3** Tabel Spesifikasi *Materials Hoist*

Jenis alat	: <i>Materials Hoist</i>
Merk/Jenis	: <i>Alimak TPL 800</i>
Kapasitas	: 800 kg
Tinggi	: 15 – 48 meter
Kondisi	: Baik
Fungsi alat	: Mengangkut mempermudah memindahkan barang.

Sumber : Bapak Slamet ( Bagian Gudang Proyek FH UII )

### 5.2.2 Rencana Penempatan *Tower Crane*

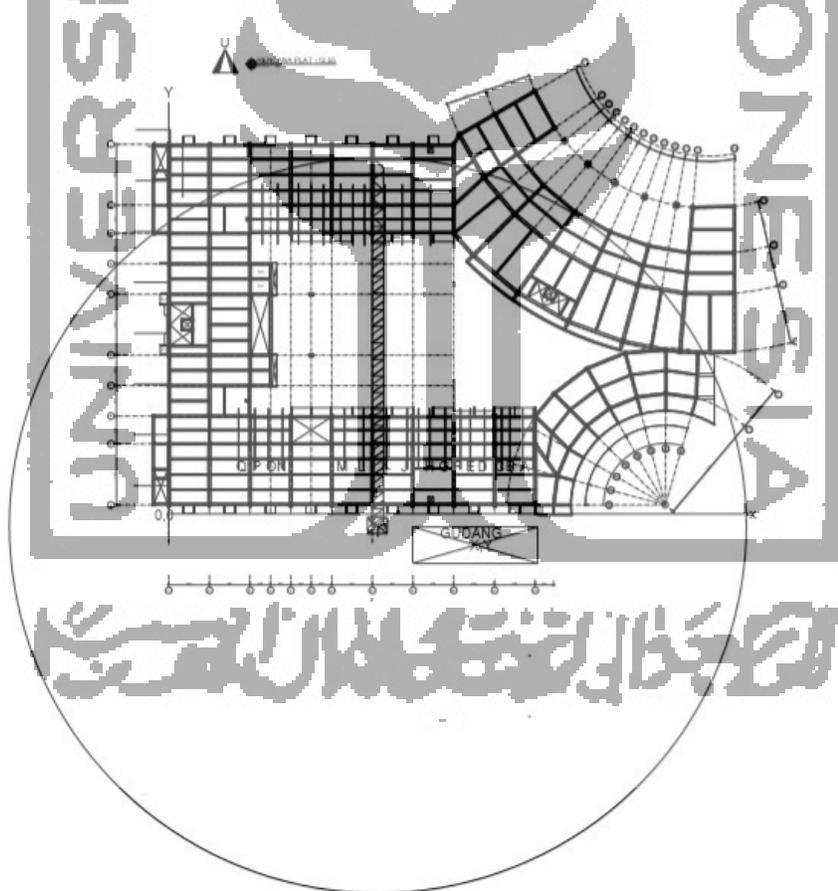
Penempatan alat yang tepat pada lokasi proyek akan dapat memperlancar kegiatan proyek. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menganalisa kondisi lokasi proyek, diantaranya jalur mobilisasi alat tersebut terhadap perencanaan tata letak atau penempatan baik itu penimbunan material, gudang, kantor dan lainnya. Dimana penempatan alat ini harus mampu dimanfaatkan semaksimal mungkin dalam proses pelaksanaan proyek tersebut.

Posisi operasional *tower crane* adalah penempatan *tower crane* pada suatu lokasi proyek untuk melakukan pekerjaan pengangkatan, pengecoran dan lain – lain. Dimana radius perputaran dari *tower crane* tersebut dapat mampu menjangkau seluruh lokasi proyek sehingga *tower crane* dapat menyelesaikan pekerjaan sefektif mungkin. Dalam menentukan tata letak alat *tower crane* harus memperhatikan beberapa hal sebagai berikut ini (Nugraha ,1985) :

1. Arah gerak atau lintasan *tower crane* sebaiknya sejajar dengan arah memanjang dari bangunan.
2. Harus tersedia ruang cukup untuk proses *erection* dan *dismantling*.
3. Dengan ukuran tower crane yang minimum, radius dan tinggi dan dapat menjangkau 100 % area proyek ( dalam perencanaan saya 100 % dalam lokasi penempatan rangka atap baja.)

Letak *tower crane* direncanakan sebagai berikut :

1. Letak *crane* tepat ditengah – tengah bangunan dari posisi memanjang, karena pada posisi tersebut *tower crane* dapat menjangkau 100 % area bangunan dengan jib radius yang minimum.
2. *Tower crane* berada di samping kanan bangunan dari tampak utara dengan *free standing* setinggi 30 m supaya tidak membentur bangunan lain pada saat proses kerja.
3. Jarak *tower crane* dari bangunan disesuaikan dengan data teknis dari tipe *tower crane* yang digunakan. Pada tugas akhir ini letak penempatan *tower crane* sendiri sesuai dengan kondisi eksisting di lapangan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1 di bawah ini\



Gambar 5.3 Rencana Penempatan *Tower Crane*

Sumber : Pelaksana Pembangunan Gedung FH di ubah dengan AutoCad

### 5.2.5 Alur Metode Pelaksanaan Pengangkatan Rangka Baja

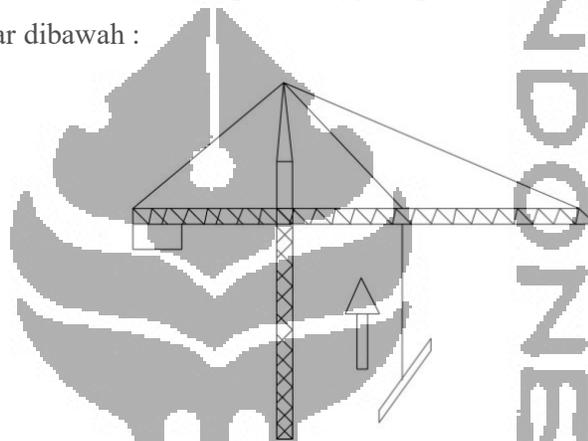
Pelaksanaan Pengangkatan Rangka Baja dengan Tower Crane

Proses Pelaksanaan pekerjaan struktur atap akan dijelaskan di bawah ini, berikut:

#### 1. Pengangkatan Rangka Baja

##### a. Proses *Hoisting* (Angkat)

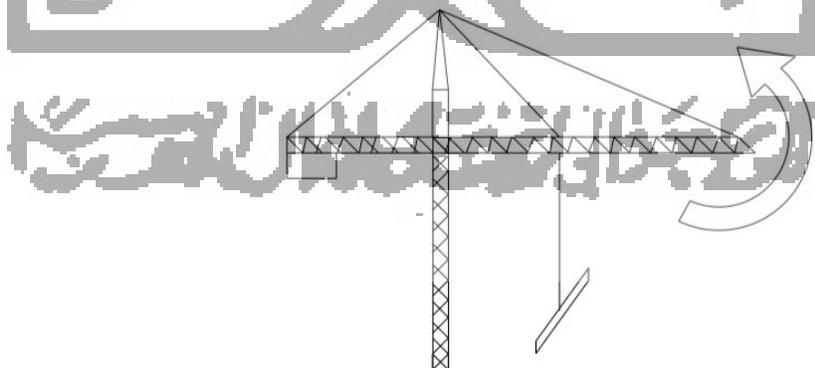
Proses ini adalah proses pengangkatan material yang dilakukan oleh *tower crane* untuk mendapat ketinggian, proses ini bisa dilihat di gambar dibawah :



Gambar 5.10 Proses *Hoisting*

##### b. Proses *Slewing* ( Mengayun )

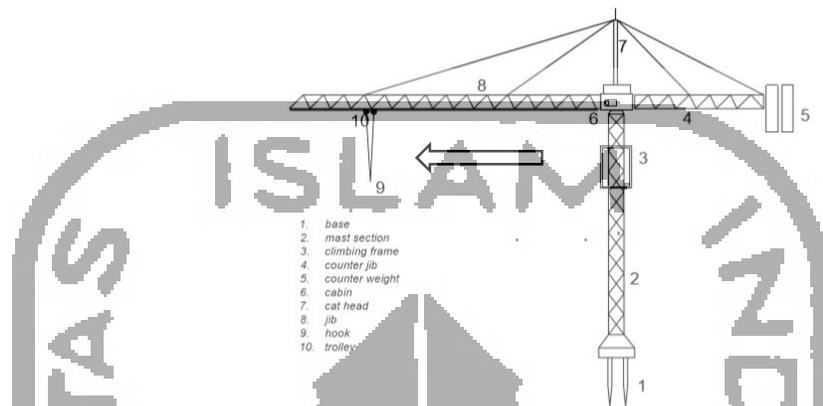
Proses dimana *jib* dari *tower crane* berputar ke titik tempat dimana material akan digunakan, proses ini bisa dilihat di gambar dibawah :



Gambar 5.11 Proses *Slewing*

##### c. Proses *Trolley* ( Jalan )

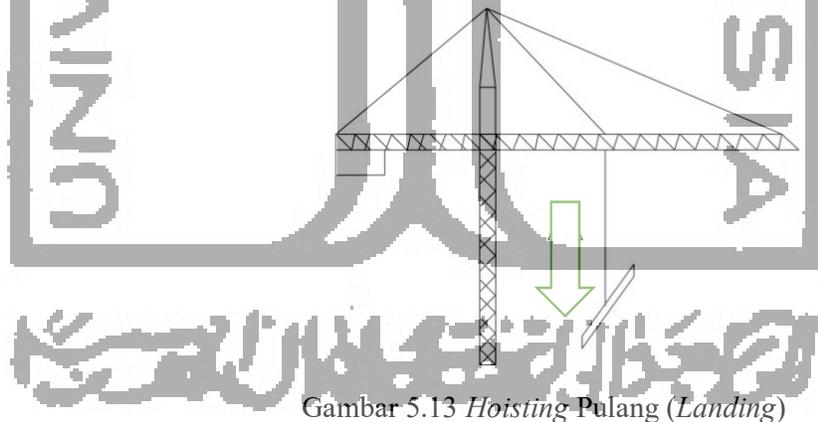
Proses ini terjadi saat material berjalan searah dengan arah *jib* di *tower crane*, proses ini bisa dilihat di gambar dibawah :



Gambar 5.12 Proses *Trolley*

d. Proses *Landing* ( Mendarat )

Proses dimana *tower crane* menurunkan material yang akan digunakan dititik yang ditentukan, proses ini bisa dilihat di gambar dibawah :



Gambar 5.13 *Hoisting* Pulang (*Landing*)

### 5.3 Data Hasil Pengamatan Waktu Siklus *Tower Crane*

Pada sub bab ini akan di sajikan tentang hasil pengamatan dari waktu siklus pergerakan *tower crane* yang dilakukan selama 10 hari yang dimulai dari tanggal 25 juni 2019 sampai tanggal 5 juli 2019 yang dilakukan di proyek yang dikerjakan

oleh PT. AHI yang berada di jalan palagan , Yogyakarta. Pengamatan dilakukan dengan cara direkam dengan menggunakan kamera setelah direkam setiap hari nya kemudian hasil nya di catat dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*. Dan diperoleh hasil pengamatan sebagai berikut yang bisa dilihat di table dibawah ini:



**Tabel 5.4** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 25/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
25/06/2019	1	45	100	45	40	120	50
	2	40	105	47	37	95	49
	3	35	95	50	37	110	47
	4	37	90	51	35	100	48
	5	34	105	47	38	120	50
	6	44	90	51	40	95	46
	7	37	98	50	35	105	47
	8	38	110	46	40	85	45
	9	36	107	45	34	100	48
	10	40	100	43	36	95	48
	Rata-rata	38,6	100	47,5	37,2	102,5	47,8

Keterangan Operasi *Tower Crane* : 09.15 s/d 11.15 dan 12.35 s/d 16.45

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 25/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.5** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 26/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
26/06/2019	1	40	110	44	35	120	46
	2	38	105	43	35	110	47
	3	37	100	47	33	110	45
	4	35	105	45	32	110	44
	5	36	104	48	35	110	42
	6	38	107	49	36	116	43
	7	32	109	50	34	115	45
	8	33	111	47	36	120	45
	Rata-rata	36,125	106,375	46,625	34,5	113,87	44,625

Keterangan Operasional *Tower crane* : 09.00 – 11.45 dan 12.45 – 16.35

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 26/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.6** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 27/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
27/06/2019	1	33	125	37	37	120	35
	2	35	120	40	35	115	39
	3	36	123	37	33	115	37
	4	32	122	38	35	115	35
	5	33	126	35	30	115	32
	6	30	120	32	35	110	30
	7	31	119	34	34	115	35
	8	35	110	35	37	105	36
	9	35	100	38	38	100	34
	Rata-rata	33,33	118,33	36,22	34,88	102,22	34,77

Keterangan Operasional *Tower Crane* : 08.50 s/d 11.45 dan 12.35 s/d 16.15

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 25/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.7** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 28/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
28/06/2019	1	37	115	36	33	120	36
	2	38	110	35	35	115	38
	3	34	116	37	32	110	34
	4	35	112	38	32	105	35
	5	36	114	37	34	110	32
	6	33	110	47	31	116	40
	7	35	112	38	32	105	35
	8	30	115	43	32	117	39
	Rata-rata	34,71	113,14	39	32,71	113,28	36,28

Keterangan Operasional *Tower Crane* : 08.50 s/d 11.45 12.35 s/d 16.15

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 27/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.8** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 29/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
28/06/2019	1	37	115	36	33	120	36
	2	38	110	35	35	115	38
	3	34	116	37	32	110	34
	4	35	112	38	32	105	35
	5	36	114	37	34	110	32
	6	33	110	47	31	116	40
	7	35	112	38	32	105	35
	8	30	115	43	32	117	39
Rata-rata		34,71	113,14	39	32,71	113,28	36,28

Keterangan Operasional *Tower Crane* : 08.50 s/d 11.35 dan 12.35 s/d 16.10

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 28/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.9** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 01/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
01/07/2019	1	35	110	34	32	105	32
	2	32	105	33	35	100	33
	3	35	100	35	32	95	35
	4	33	105	31	30	100	36
	5	34	110	33	32	100	38
	6	36	115	35	35	100	32
	7	37	110	34	40	115	36
	8	39	100	33	36	105	35
Rata-rata		35,125	106,875	33,5.	34	102,5	34,625

Keterangan Operasional *Tower Crane* : 09.05 s/d 11.45 dan 12.40 s/d 16.05

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 01/07/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.10** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 02/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
02/07/2019	1	35	110	40	34	115	36
	2	37	105	37	33	100	34
	3	39	105	38	35	100	40
	4	34	110	39	38	115	38
	5	36	115	40	35	110	36
	6	32	105	41	37	100	39
	7	36	110	36	40	105	38
Rata-rata		35,57	108,571	38,714	36	106,42	37,285

Keterangan Operasional *Tower Crane* : 09.10 s/d 11.45 dan 12.35 s/d 16.10

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 25/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.11** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 03/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
03/07/2019	1	34	105	40	30	100	35
	2	36	110	41	33	105	39
	3	37	115	36	36	110	37
	4	38	110	38	35	105	35
	5	39	105	39	34	100	34
	6	40	115	33	35	110	35
	7	36	110	34	37	116	36
Rata-rata		37,14	110	37,285	34,285	106,57	35,857

Keterangan Operasional *Tower Crane* 09.10 s/d 11.45 dan 12.35 s/d 15.55

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 03/07/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.12** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 04/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
04/07/2019	1	33	102	32	30	111	37
	2	34	100	34	31	105	37
	3	30	112	36	35	115	38
	4	31	111	40	35	117	39
	5	38	110	30	34	116	35
	6	39	107	33	34	111	36
	7	35	106	35	35	110	37
	8	37	105	38	36	108	34
	9	39	110	38	40	115	35
	Rata-rata	35,11	107	35,11	34,44	112	36,44

Keterangan Operasional *Tower Crane* 08.50 s/d 11.45 dan 12.35 s/d 16.35

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 04/07/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas

**Tabel 5.13** Hasil Pengamatan *Tower Crane* tanggal 05/6/2019

Tanggal	Siklus	Waktu Pengangkatan			Waktu Pulang		
		<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>	<i>Hoisting</i>	<i>Slewing</i>	<i>Trolley</i>
05/07/2019	1	35	100	40	32	115	38
	2	33	105	36	30	107	39
	3	34	110	39	32	105	40
	4	32	113	41	35	110	37
	5	30	115	35	32	110	40
	6	31	110	33	30	112	39
	7	32	100	37	36	104	33
	8	37	105	35	35	100	32
	9	38	112	34	40	110	30
	Rata-rata	33,55	107,78	36,67	33,55	108,11	36,44

Keterangan Operasional *Tower Crane* : 08.54 s/d 11.45 dan 12.35 s/d 16.05

Dari Tabel diatas diperoleh waktu pengamatan *tower crane* pada tanggal 25/06/2019 terdapat 10 siklus yang masuk dalam pengamatan, dengan rata-rata waktu pengamatan seperti diatas