

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan data hasil dari perhitungan-perhitungan data yang ada di lapangan untuk mencari produktivitas alat berat.

5.1 Tinjauan Umum

Studi kasus pada penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Fakultas Hukum UII Sleman, DIY. Data proyek yang didapat di bagian lampiran halaman 68 diperoleh antara lain :

Lokasi proyek	: Kampus Terpadu UII Jalan Kaliurang km 14,5, Kecamatan Ngaklik, Sleman, Yogyakarta
Luas Bangunan	: 7.411,95 m ²
Jumlah <i>Material Hoist</i>	: 3 unit
Profil Rangka Baja	: IWF 300.150.6,5.9 (Tabel Baja IWF)
Berat Rangka Baja	: IWF 300.150.6,5.9 : 36,7 kg (Tabel baja IWF)
Jumlah Rangka Baja	: 86 buah

Data Rangka Baja dan data alat berat ini didapatkan dari hasil peninjauan dan wawancara di lapangan proyek. Data Rangka Baja dan alat berat didapatkan dari izin Pengambilan data kepada Fasilitas Pengelola Kampus yang mengerjakan Proyek Pembangunan Fakultas Hukum UII. Pelaksanaan pekerjaan pengangkutan rangka atap baja pada proyek pembangunan Fakultas Hukum UII ini dilakukan menggunakan jenis alat berat berupa *Material Hoist* yaitu alat angkut berupa lift untuk memudahkan menaikkan dan menurunkan material.

Pelaksanaan pekerjaan pengangkutan struktur rangka atap baja pada proyek pembangunan Fakultas Hukum UII ini dilakukan secara mekanis menggunakan alat berat. Baja yang sudah diangkut tersebut dikumpulkan di lantai paling atas karena di lantai paling atas keadaan yang luas. Seterusnya pekerjaan pengangkutan berulang-ulang sampai semua baja berada di lantai paling atas.

Pelaksanaan pengangkutan pekerjaan struktur rangka baja pada proyek

pembangunan gedung kuliah FH ini dilakukan menggunakan jenis alat berat berupa *Material Hoist* dengan kapasitas 800 kg dengan tinggi tower 30 meter. Rangka baja yang diangkat oleh *material Hoist* berjumlah 86 buah.

Dengan mempercepat menaikan struktur rangka atap baja maka digunakan lah alat berat yang namanya *material hoist* tetapi pada penelitian ini untuk mengetahui pemilihan ketepatan alat berat maka dibandingkan dengan alat berat angkut lainnya yaitu *mobile crane* dengan penelitian berupa pengamatan dan wawancara.

Proses pengangkatan rangka baja dengan *material hoist* tersebut ada beberapa tahap yaitu :

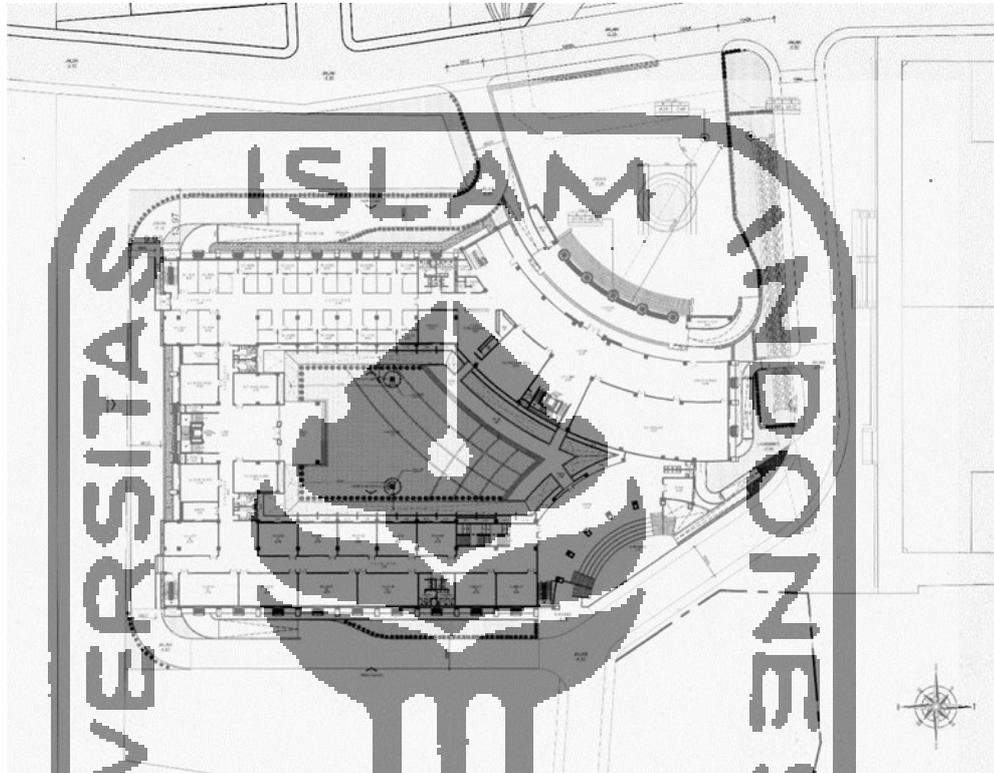
1. Waktu menunggu (*delay time*) adalah waktu yang diperlukan untuk menaikan, mengaitkan baja ke atas *material hoist*. Pada proses tersebut membutuhkan tenaga kerja sampai baja siap diangkat. Pada saat ini *material hoist* berhenti bergerak menunggu material yang siap untuk diangkat.
2. Waktu mengangkat adalah waktu yang diperlukan untuk mengangkat material pada ketinggian yang ditentukan dimana material di pindahkan.
3. Waktu menurunkan adalah waktu yang diperlukan untuk menumpah material atau melepaskan ikatan pada kait yang dibantu oleh tenaga kerja.
4. Waktu kembali lagi adalah waktu yang diperlukan untuk kembali setelah melepaskan ikatan material ke tempat memuat material yang baru.

Sedangkan proses pengangkatan rangka baja dengan *mobile crane* ada beberapa tahap juga yaitu :

Proses pengangkatan rangka baja tersebut ada beberapa tahap yaitu :

1. Waktu menunggu (*delay time*) adalah waktu yang diperlukan untuk mengaitkan/mengikat material ke *hook block*. Pada proses tersebut membutuhkan tenaga kerja sampai material siap diangkat. Pada saat ini crane berhenti bergerak menunggu material yang siap untuk diangkat.
2. Waktu mengangkat adalah waktu yang diperlukan untuk mengangkat material pada ketinggian yang ditentukan.
3. Waktu memutar adalah waktu yang diperlukan untuk memutar boom pada sudut yang diinginkan.

4. Waktu menurunkan adalah waktu yang diperlukan untuk menumpah material atau melepaskan ikatan pada kait yang dibantu oleh tenaga kerja.



Gambar 5.1 Denah Lokasi Rencana Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum UII

(Sumber: Proyek FH UII)

Jumlah *material hoist* pada kondisi lapangan (*existing*) yang digunakan dalam pekerjaan mengangkut atau memindahkan baja tidak semua dipakai, maka akan diambil jumlah rata-rata per hari. Jumlah rata-rata *material hoist* yang digunakan adalah 1 unit dari 3 unit yang berada di lapangan dengan total jam kerja 960 jam.

5.2 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.

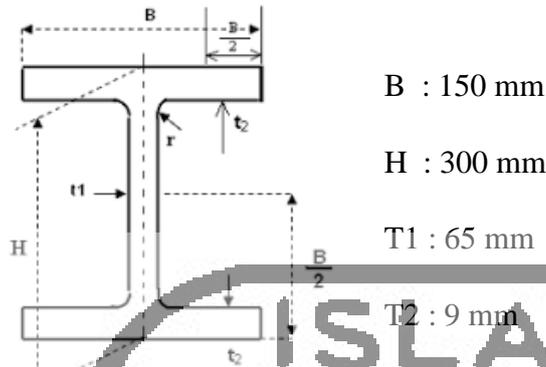
Tabel 5.1 Rekap Bobot Pekerjaan dan Biaya

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-15 Des 2019	20 Hari
	Total	1,623 %	Rp 1.120.319.253		60 Hari

(Sumber: Proyek FH UII)

5.3 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 5.2 Penampang Baja WF

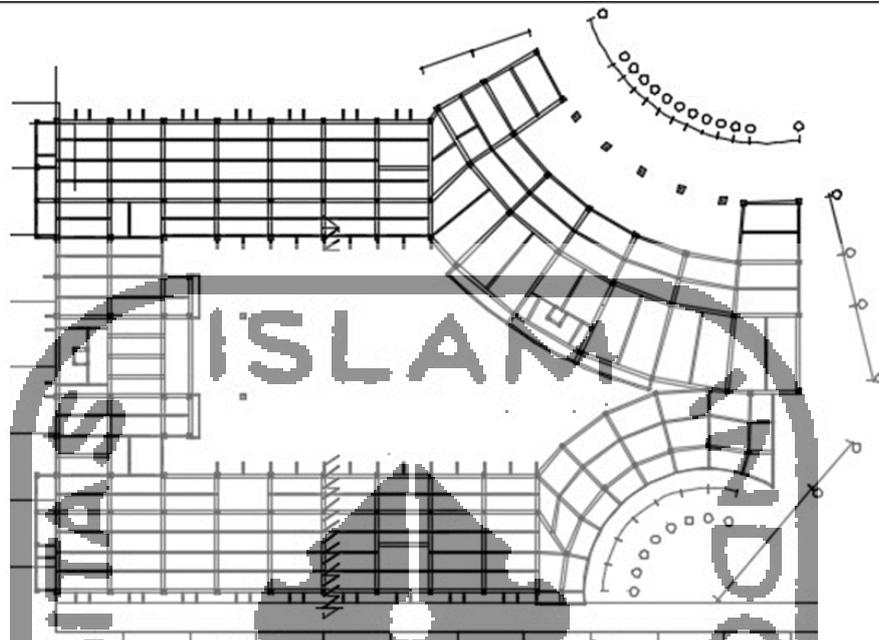
(Sumber : www.google.com)

Berdasarkan pengamatan dilapangan jumlah panjang Baja dengan penampang seperti diatas, yang memiliki panjang 12 meter. Berdasarkan Tabel berat baja WF pada lampiran halaman 66 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 86 buah, itu yang memiliki panjang 12 meter.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Berat Baja} &= \text{jumlah baja} \times 440,40 \text{ kg} \\
 &= 86 \times 440,40 \text{ kg} \\
 &= 37874,4 \text{ kg} \\
 &= 37,8744 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

Untuk lokasi letak di susunnya rangka baja bisa dilihat gambar dibawah ini.





Gambar 5.3 Lokasi Rangka Baja
(Sumber: Proyek FH UII)

5.4 Analisis Data

5.4.1 Jenis Alat Berat Yang Digunakan

Berikut ini merupakan jenis alat berat yang akan digunakan pada tugas akhir ini sebagai perhitungan perbandingan alat angkut baja untuk struktur rangka atap pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Hukum UII, Kampus Terpadu UII Jalan Kaliurang km 14,5, Kecamatan Ngaglik, Sleman, Yogyakarta. Alat alat yang digunakan dalam tugas akhir ini diharapkan mampu mengoptimalkan pekerjaan dari segi produktivitas dan waktu. alat yang digunakan ditabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.2 Detail Alat Berat yang digunakan

1	Jenis alat	: <i>Material Hoist</i>
	Merk/Jenis	: <i>Alimak TPL 800</i>
	Kapasitas	: 0,8 ton
	Tinggi	: 15 meter
	Kondisi	: Baik
	Fungsi alat	: Mengangkut mempermudah memindahkan barang.

2	Jenis alat	: <i>Mobile Crane</i>
	Merk/Jenis	: <i>truck load crane TADANO super Z300</i>
	Kapasitas	: 3 ton
	Tinggi Jangkauan	: 3 – 15 meter
	Kondisi	: Baik
	Fungsi alat	: Mengangkut mempermudah memindahkan barang

5.4.2 Perhitungan Produktivitas Alat Berat

1. *Material Hoist*

Pada penelitian ini *Material Hoist* mempunyai fungsi yaitu untuk mengangkat rangka baja dari supply sampai dengan lantai 3, sehingga terdapat waktu pengangkatan.

Tipe/Jenis : *Alimak TPL 800*

Kapasitas (q') : 0,8 ton

Efisiensi kerja (E) : 0,75

Waktu tunggu : 10 menit = 600 detik

Waktu naik : 65 detik

Waktu menurunkan : 7 menit = 420 detik

Waktu kembali : 50 detik

a. Produktivitas *Material Hoist* untuk manaikan baja

a. Waktu siklus (CT) = waktu tunggu + waktu naik +
waktu menurunkan + waktu kembali

$$= 600 + 65 + 420 + 50$$

$$= 1135 \text{ detik} = 19 \text{ menit}$$

b. Produktivitas *material hoist* per jam (ton/jam)

$$Q = \text{Kapasitas} \times \frac{60}{ct} \times \text{Faktor Efisiensi}$$

$$= 0,8 \text{ ton} \times \frac{60}{19 \text{ mnt}} \times 0,75$$

$$= 1,894 \text{ ton/jam}$$

c . Kapasitas *Material Hoist* Sekali Pengangkatan

Berat rangka baja 440,40 kg

Kapasitas *material hoist* 800 kg

Maka *material hoist* hanya bisa mengangkut 1 rangka baja dalam sekali angkat karena bila mengangkut 2-3 rangka baja akan melebihi batas kapasitas alat berat *material hoist* yang hanya mempunyai kapasitas 800kg.

2. *Mobile Crane*

Pada perhitungan produktivitas alat berat *mobile Crane* penulis melakukan wawancara dan data spesifikasi sebagai bahan perbandingan dengan *material Hoist*. Hal ini dilakukan karena *mobile crane* tidak digunakan di proyek FH UII sehingga diperlukan wawancara dan meneliti secara data spesifikasi agar bisa membandingkan *material hoist* dan *mobile crane*. Berikut adalah perhitungan produktivitas untuk alat berat *mobile crane* jenis *truck load crane TADANO super Z300* karena *mobile crane* jenis ini mempunyai ukuran yang tidak terlalu besar dan tetap bisa mengangkut material rangka baja yang tidak terlalu banyak maka sebagai perbandingan dengan *material hoist* dengan acuan waktu pengangkatan yang dilakukan *mobile crane* dihitung berdasarkan jarak hoisting, kecepatan alat melakukan pulang-pergi dan waktu kembali. perhitungan tersebut tergantung waktu *hoisting*, *slewing*, dan *landing*.

1. Produktivitas *mobile crane* yang dihitung berdasarkan spesifikasi jenis *truck load crane TADANO super Z300*

Tipe/Jenis : *truck load crane TADANO super Z300*

Kapasitas (q') : 3 ton

Efisiensi kerja (E) - : 0,75

Kecepatan hoisting : 76 m/menit

Kecepatan slewing : 2,5 rpm

: $2,5 \times 360 = 900^0$ /menit

Kecepatan landing : 76 m/menit

Waktu menurunkan : 2 menit

Waktu menunggu : 10 menit

Untuk mendapatkan jarak hoisting dan landing bisa dihitung dari ketinggian. Selanjutnya untuk mendapatkan jarak atau sudut pada proses slewing bisa dihitung dari sudut antara pengambilan rangka baja menuju tempat yang akan di pasang, Kemudian setelah mengetahui jarak hoisting, landing, dan slewing, kemudian dilanjutkan menghitung waktu siklus *mobile crane*

a. Perhitungan waktu pengangkatan

Perhitungan tujuan lantai 3

Dv = elevasi tujuan

$$= 12,6$$

1) Waktu tempuh hoisting

Kecepatan hoisting (v) = 76 m/mnt

Ketinggian (Dv) = 12,6 m

$$\text{Waktu (t=Dv/v)} = t = \frac{12,6m}{76m/mnt} = 0,165 \text{ menit}$$

2) Waktu tempuh rotasi slewing

Kecepatan Slewing (v) = 900° menit

Ketinggian (α) = 112,19°

$$\text{Waktu (t=h/v)} = t = \frac{112,19}{900} = 0,124 \text{ menit}$$

3) Waktu tempuh vertical landing

Kecepatan Landing (v) = 76 m/mnt

Ketinggian (h) = 2 m

$$\text{Waktu (t = h/v)} = t = \frac{2m}{76 m/mnt} = 0,02 \text{ menit}$$

4) Waktu Total

Hoisting + Slewing + Landing

$$0,165 + 0,124 + 0,02 = 0,309 \text{ menit}$$

b. Perhitungan waktu kembali

1) Waktu tempuh hoisting

Kecepatan hoisting (v) = 76 m/mnt

Ketinggian (Dv) = 2 m

$$\text{Waktu } (t=Dv/v) = t = \frac{2 \text{ m}}{76 \text{ m/mnt}} = 0,02 \text{ menit}$$

2) Waktu tempuh rotasi slewing

$$\text{Kecepatan Slewing } (v) = 900^\circ \text{ menit}$$

$$\text{Ketinggian } (\alpha) = 112,19^\circ$$

$$\text{Waktu } (t=h/v) = t = \frac{112,19}{900} = 0,124 \text{ menit}$$

3) Waktu tempuh vertical landing

$$\text{Kecepatan Landing } (v) = 76 \text{ m/mnt}$$

$$\text{Ketinggian } (h) = 12,6 \text{ m}$$

$$\text{Waktu } (t = h/v) = t = \frac{12,6 \text{ m}}{76 \text{ m/mnt}} = 0,165 \text{ menit}$$

4) Waktu Total

Hoisting + Slewing + Landing

$$0,02 + 0,165 + 0,124 = 0,309 \text{ menit}$$

Total waktu siklus

Waktu menunggu + waktu pengangkatan + waktu menurunkan + waktu kembali

$$= 10 \text{ menit} + 0,309 \text{ menit} + 2 \text{ menit} + 0,309 \text{ menit}$$

$$= 12,618 \text{ menit} \approx 13 \text{ menit}$$

c. Produktivitas *mobile crane*

$$Q = \text{Kapasitas} \times \frac{60}{ct} \times \text{Faktor Efisiensi}$$

$$= 3 \text{ ton} \times \frac{60}{13 \text{ mnt}} \times 0,75$$

$$= 10,384 \text{ ton/jam}$$

d. Kapasitas *Mobile Crane* Sekali Pengangkutan

Berat rangka baja 440,40 kg

Kapasitas truck load crane TADANO super z300 3 ton

Maka mobile crane dalam sekali angkut rangka baja sebanyak 440,40 kg \times 6 rangka baja = 2642,4 kg atau 2,7 ton dari kapasitas *mobile crane* 3 ton.

Dari perhitungan waktu pengangkatan dan kembali pada struktur rangka baja yang dikerjakan oleh *material hoist* dan *mobile crane* diatas, dapat diketahui waktu

total untuk menyelesaikan pekerjaan pengangkatan rangka baja pada Pembangunan Gedung Kuliah FH UII yaitu bisa dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut :

Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Total Waktu Pekerjaan Alat Berat

Pekerjaan	<i>Material Hoist</i> (menit)	<i>Truck load crane</i> <i>tadano super z300</i> (menit)
Waktu Menunggu	10	10
Waktu Pengangkatan Dan Kembali	2	0,618
Waktu Menurunkan	7	2
Total	19	13
Keterangan	Pengamatan dan Wawancara	Wawancara dan Data Spesifikasi

Dari tabel diatas dapat diketahui waktu yang dibutuhkan *material hoist* untuk menaikan 1 rangka baja selama 19 menit sedangkan dengan *mobile crane* untuk menaikan 1 rangka baja dibutuhkan waktu 13 menit. Sehingga bila jumlah rangka baja 86 buah dan menaikan 1 rangka baja dalam sekali pengangkutan *material hoist* membutuhkan waktu 1634 menit atau 27,23 jam dan *mobile crane* membutuhkan waktu 1118 menit atau 18 jam. Jadi dalam 1 jam bila pengangkutan 1 baja per sekali angkut *material hoist* dapat mengangkut rangka baja sebanyak $\frac{60}{19} = 3$ buah rangka baja, sedangkan *mobile crane* dalam-waktu 1 jam dapat mengangkut rangka baja sebanyak $\frac{60}{13} = 5$ buah rangka baja.

Dari perhitungan produktivitas dan kapasitas alat berat *material hoist* dan *mobile crane* dalam sekali angkut rangka baja dapat diketahui berapa buah rangka baja dalam sekali pengangkutan pada Pembangunan Gedung Kuliah FH UII yaitu bisa dilihat pada tabel 5.4 sebagai berikut:

Tabel 5.4 Kapasitas *Material Hoist* dan *Mobile Crane* Dalam Sekali Angkut

Alat Berat	Kapasitas (ton)	Produktivitas (ton/jam)	Kapasitas Sekali Angkut (ton)
<i>Material Hoist</i>	0,8 ton	1,894 ton/jam	0,444 ton
<i>Truck Load</i> <i>Crane TADANO</i> <i>super z300</i>	3 ton	10,384 ton/jam	2,7 ton

Dari tabel diatas dapat diketahui kapasitas alat berat *material hoist* dalam sekali pengangkutan hanya bisa mengangkut 0,444 ton atau 1 rangka baja saja dan dalam 1 jam dapat mengangkut 3 rangka baja, tetapi *mobile crane* jenis *truck load crane TADANO super z300* dalam sekali pengangkutan dapat mengangkut 2,7 ton atau 6 buah rangka baja. Sehingga bila sesuai kapasitas, waktu yang dibutuhkan *material hoist* mengangkut 86 buah rangka baja tetap 27,23 jam atau 4 hari tetapi *mobile crane* sesuai produktivitas dalam 1 jam dapat mengangkut 27 buah rangka baja dan hanya membutuhkan waktu $\frac{86}{27} = 3,18$ jam kurang dari sehari.

5.4.3 Waktu Yang Dibutuhkan *Material Hoist* dan *Mobile Crane* Dalam Menyelesaikan Pekerjaan

Bila jumlah rangka baja 86 buah dan jam kerja normal dalam sehari 8 jam sesuai hasil yang didapat alat berat *material hoist* dalam 1 jam dapat mengangkut 3 buah rangka baja maka $\frac{86}{3 \times 8} = \frac{86}{24} = 4$ hari waktu sampai selesai, sedangkan *mobile crane* dalam 1 jam dapat mengangkut 27 buah rangka baja maka $\frac{86}{27} = 3,18$ jam waktu selesai pekerjaan.

5.4.4 Perhitungan Biaya Operasional *Mobile Crane* dan *Material Hoist*

5.4.3.1 Perhitungan Biaya Operasional *Material Hoist* Per Bulan

Pada saat dilapangan alat berat *Material Hoist* sudah ada berdiri di proyek, tetapi dari pengangkutan rangka baja saja hanya selama 4 hari tetapi *material hoist* tidak bisa di sewa perhari minimal satu bulan sewa. Jadi biaya operasional ala berat *material hoist* selama satu bulan sewa:

a. Biaya sewa alat berat

Rp 8.000.000,00/bulan = Rp 8.000.000,00

b. Bahan bakar

Rp 50.000,00/hari x 25 hari = Rp 1.250.000,00

c. Biaya pasang bongkar tower

Rp 2.000.000,00

d. Biaya mobilisasi demobilisasi

Rp 2.000.000,00

Total biaya operasional :

Rp 8.000.000,00 + Rp 1.250.000,00 + Rp 2.000.000,00 + Rp
2.000.000,00
= Rp 13.250.000,00

Untuk perhitungan total biaya operasional *material hoist* dapat dilihat pada Tabel 5.5 di bawah ini :

Tabel 5.5 Perhitungan Biaya Total *Material Hoist* per Bulan

No	Pekerjaan	jumlah	satuan	harga satuan	total
1	sewa <i>material hoist</i>	1	Bulan	Rp 8.000,000	Rp 8,000,000
2	mob demobilisasi	1	Unit	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
3	bahan bakar	1	Hari	Rp 50,000	Rp 1.250.000
4	Pasang bongkar tower	1	Unit	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
5	PPN 10 %			Rp 800,000	Rp 800,000
	Total Biaya				Rp 14, 050,000

5.4.3.2 Perhitungan Biaya Operasional *Material Hoist* Per Pekerjaan Rangka Baja saja

Karena *material hoist* dalam pengangkutan rangka baja membutuhkan waktu 4 hari maka dihitunglah biaya operasional *material hoist* dengan harga sewa 4 hari untuk perbandingan dengan *mobile crane*.

1. Biaya operasional *material hoist* :

a. Biaya sewa alat berat

Rp 8,000,000,00/bulan

Rp 266.666,00/hari x 4 hari = Rp 1.066.666,00

b. Bahan bakar

Rp 50.000,00/hari x 4 hari = Rp.200.000,000

c. Biaya pasang bongkar tower

Rp 2.000.000,00

d. Biaya mobilisasi demobilisasi

Rp 2.000.000,00

Total biaya operasional :

Rp 1.066.666,00 + Rp 200.000,00 + Rp 2.000.000,00 + Rp
2.000.000,00

= Rp 5.266.666,00

Untuk perhitungan total biaya operasional *material hoist* dapat dilihat pada Tabel 5.6 di bawah ini :

Tabel 5.6 Perhitungan Biaya Total *Material Hoist* Hanya Pekerjaan Rangka Baja

No	Pekerjaan	jumlah	satuan	harga satuan	total
1	sewa <i>material hoist</i>	1	Hari	Rp 266,666	Rp 1,066,666
2	mob demobilisasi	1	Unit	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
3	bahan bakar	1	Hari	Rp 50,000	Rp 200,000
4	Pasang bongkar tower	1	Unit	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
5	PPN 10 %			Rp 26,660	Rp 106,640
Total Biaya					Rp 5,373,306

5.4.3.3 Perhitungan Biaya Operasional *Mobile Crane*

Pada perhitungan biaya alat berat ini dengan wawancara ke pekerja di proyek Fakultas Hukum UI, dengan data spesifikasi dan dengan harga penyewaan alat berat *mobile crane* di Yogyakarta jenis *truck load crane TADANO super Z300*. Berikut perhitungan biaya *mobile crane* hanya pekerjaan rangka baja saja.

e. Biaya operasional *truck load crane TADANO super Z300* :

a. Biaya sewa alat berat

Rp 2.500.000,00/hari

b. Bahan bakar

Rp 200.000,00/hari

c. Biaya mobilisasi dan demobilisasi

Rp 1.000.000,00

f. Biaya operator

Rp 150.000,00/hari = Rp 150.000,00.

Total biaya operasional :

Rp 2.500.000,00 + Rp 200.000,00 + Rp 1.000.000,00 +

Rp 150.000,00 = Rp 3.850.000,00

Untuk perhitungan total biaya operasional mobile crane dapat dilihat pada Tabel 5.4 di bawah ini :

Tabel 5.7 Perhitungan Biaya Total *Load Truck Crane*

No	Pekerjaan	jumlah	satuan	harga satuan	total
1	sewa <i>mobile crane</i>	1	Hari	Rp 2,500,000	Rp 2,500,000
2	mob demobilisasi	1	Unit	Rp 1,000,000	Rp 1,000,000
3	Operator	1	Hari	Rp 150,000	Rp 150,000
4	bahan bakar	1	Hari	Rp 200,000	Rp 200,000
5	PPN 10 %	-		Rp 250,000	Rp 250,000
	Total Biaya				Rp 4,100,000

5.5 Pembahasan

Dalam melakukan pengamatan dilapangan, metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode pengamatan dan wawancara, jadi tiap bagian struktur diambil 2 sample untuk dihitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat. Dari sample tersebut kemudian dijadikan acuan untuk menghitung waktu pengangkatan tiap rangka baja menggunakan *material hoist* dan di bandingkan dengan *mobile crane*.

5.5.1 Jumlah Waktu Dan Biaya *Material Hoist* Berdasarkan Pengamatan Dilapangan Dan *Mobile Crane* berdasarkan Wawancara dan Teori

1. Alat Berat *material Hoist* Berdasarkan Pengamatan Dilapangan

Pada saat pengamatan dilapangan, alat berat *material hoist* melakukan pekerjaan dalam waktu tertentu disaat alat berat tersebut tidak terganggu untuk mengangkut material-material lain. Namun untuk mengetahui produktivitas masing-masing alat berat, perlu mengetahui berapa lama pekerjaan yang dilakukan masing-masing alat berat.

Hasil perhitungan berdasarkan data dan pengamatan dilapangan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5.8 Jumlah Biaya dan Waktu Pekerjaan Alat Berat *Material Hoist*

Jenis Alat	Durasi (jam)	Biaya	Keterangan
<i>Material Hoist</i>	27,23 (4 hari)	Rp 5,373,306	Pengamatan dan Wawancara

Dari tabel diatas diperoleh total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan struktur rangka baja adalah 4 hari berdasarkan pengamatan dilapangan. Waktu tersebut dihitung berdasarkan alat berat *material hoist* yang digunakan. Kemudian total biaya operasional *material hoist* yang di sewa selama per pekerjaan rangka baja saja tersebut sebesar Rp. 5,373,306 yang dihitung berdasarkan wawancara dan pengamatan dilapangan.

2. Alat Berat *Mobile Crane* berdasarkan wawancara dan data spesifikasi

Pada perhitungan berdasarkan wawancara alat berat *mobile crane*, diasumsikan pada saat pelaksanaannya sama dengan pelaksanaan saat dilapangan, dengan alat berat *material hoist*.

Hasil perhitungan biaya dan waktu berdasarkan data wawancara dan teori alat berat dapat *mobile crane* dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 5.9 Jumlah Biaya dan Waktu Pekerjaan Alat Berat *Mobile Crane*

Jenis Alat	Durasi (jam)	Biaya	Keterangan
<i>Truck load crane</i> <i>TADANO z300</i>	3,18 jam (1 hari)	Rp 4.100.000	Wawancara dan data spesifikasi

Dari tabel diatas diperoleh total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan pengangkatan struktur rangka baja dengan mobile crane adalah 3,18 jam. Waktu tersebut dihitung berdasarkan wawancara dan data spesifikasi. Kemudian total biaya operasional alat berat pada pekerjaan tersebut sebesar Rp 4,100,000 yang dihitung berdasarkan hasil wawancara dan data spesifikasi. Walaupun *mobile crane* bisa menyelesaikan pengangkutan rangka baja selama 3,18 jam tetapi harga sewa *mobile crane* tidak bisa selama beberapa jam saja harus mengikuti aturan sewa minimal perhari atau shift jam kerja normal 8 jam, maka dari itu perhitungan biaya *mobile crane* dihitung per harinya.

5.5.2 Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan *Material Hoist* dan *Mobile crane* Berdasarkan Wawancara di Lapangan.

Pada bagian ini penulis menggunakan metode wawancara untuk mengetahui data tentang alat berat *material hoist* dan *mobile crane* karena data yang diperlukan sangat sedikit. Wawancara ini dilakukan dengan Pak Slamet selaku pekerja di proyek FH UII, menurut beliau memang kelebihan dan kekurangan *material hoist* dengan *mobile crane* pasti ada secara pekerjaan dilapangan atau secara teori. Berikut hasil wawancara kelebihan dan kekurangan *material hoist* dengan *mobile crane* secara teori dan data spesifikasi.

Tabel 5.10 Kelebihan dan Kekurangan *Material Hoist* dan *Mobile Crane*

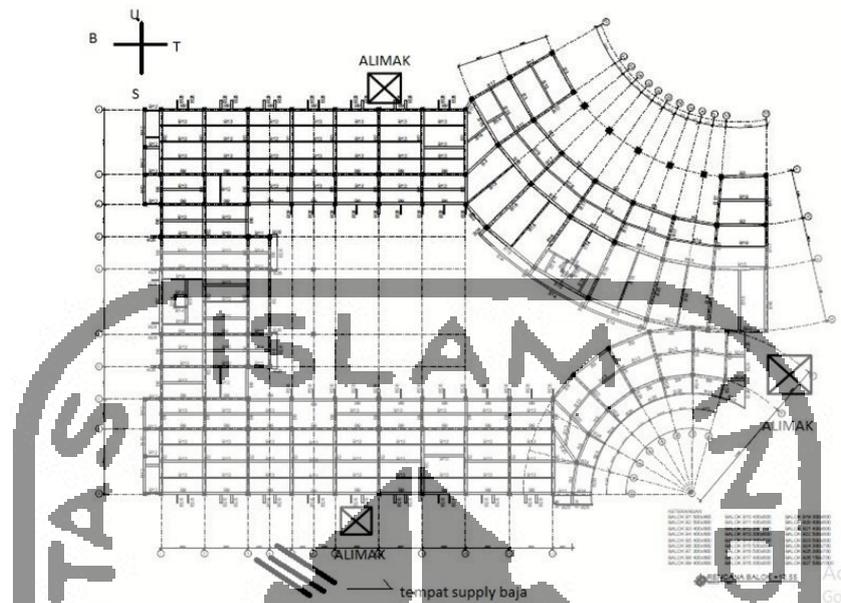
Jenis Alat	Kelebihan	Kekurangan
<i>Material Hoist</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya operasional mahal bila perbandingan per pekerjaan rangka baja • Tidak memakan banyak tempat 	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu yang diperlukan lebih lama • Daya angkut terbatas • Butuh instalasi tower
<i>Mobile Crane</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mobilisasi dengan cepat • Biaya operasional lebih murah 	<ul style="list-style-type: none"> • Butuh lahan yang luas • Daya jangkauan lengan <i>boom</i> terbatas

Dari data tabel diatas bahwa hasil wawancara perbandingan kelebihan dan kekurangan adanya perbedaan dari alat berat *material hoist* dan *mobile crane* yang saya observasi ada di biaya operasional dan waktu. Jadi *mobile crane* membutuhkan waktu pengangkutan rangka baja lebih sedikit dibandingkan *material hoist*, dalam biaya operasional selama pengangkutan baja saja *mobile crane* lebih murah dibandingkan dengan *material hoist*.

5.5.3 Penempatan *Material Hoist* dan *Mobile Crane* di Proyek Pembangunan Fakultas Hukum UII

5.5.3.1 Penempatan *Material Hoist*

Dari hasil pengamatan dilapangan dan wawancara penempatan alimak tidak sembarang tempat karena mengacu pada kondisi dilapangan, digambarlah penempatan alimak yang mengangkut rangka baja berikut ini.

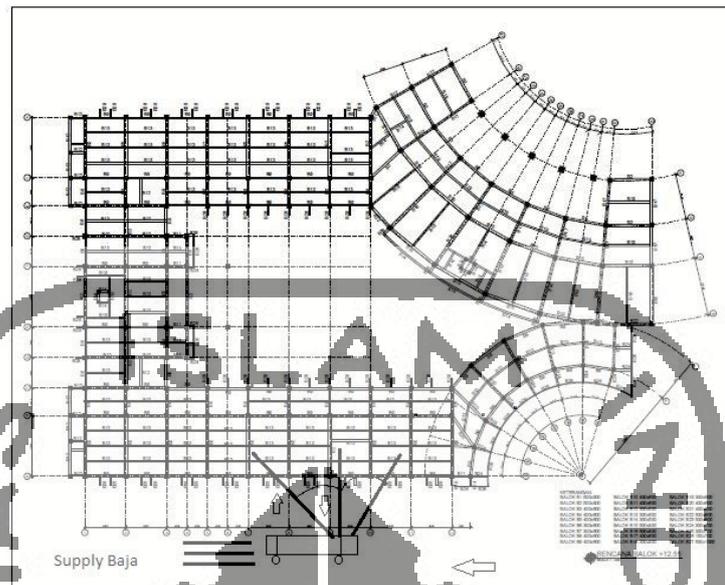


Gambar 5.4 Penempatan *Material Hoist*
(Sumber: Proyek FH UII)

Dari gambar diatas bahwa *material hoist* yang bekerja mengangkut rangka baja hanya satu dari tiga unit *material hoist* yang ada di proyek dikarenakan supply baja yang di proyek membutuhkan lahan yang luas sementara di *material hoist* yang lain lahan untuk supply baja tidak memungkinkan karena lahan yang sempit dan dipakai supply material-material lainnya maka dari itu *material hoist* yang bekerja mengangkut baja hanya satu.

5.5.3.2 Penempatan Mobile Crane

Dari hasil wawancara bahwa penempatan *mobile crane* tidak bisa leluasa karena *mobile crane* butuh mobilisasi dan lengan *crane* yang jangkauannya terbatas maka bila penempatan *mobile crane* harus berada di kondisi lahan proyek yang luas agar mobilisasi dan jangkauan berjalan maksimal itulah salah satu yang menjadi proyek pembangunan Fakultas Hukum UII tidak bisa memakai alat berat *mobile crane* dan merupakan suatu kekurangan alat berat *mobile crane* bila berada dilahan proyek yang terbatas.



Gambar 5.5 Penempatan *Mobile Crane*
(Sumber: Proyek FH UII)

Dari gambar di atas bila proyek memakai alat berat angkut *mobile crane* jenis *teleskopis truck crane* lahan untuk mobilisasi *mobile crane* sangat terbatas dimana tempat supply baja hanya dibagian selatan sementara bagian lahan lain yang ukuran kecil dan diperuntukan untuk supply material-material lainnya.

5.5.4 Hasil Rekapitulasi Perbandingan Biaya, Waktu, Kelebihan dan Kekurangan Berdasarkan Data Lapangan dan Data Wawancara Antara *Material Hoist* dan *Mobile Crane*

Dari hasil analisis biaya, waktu, kelebihan dan kekurangan berdasarkan data dilapangan dan wawancara, didapatkan hasil rekapitulasi perbandingan biaya dan waktu berikut ini :

Tabel 5. 11 Rekapitulasi Perbandingan Biaya, Waktu, Kelebihan dan Kekurangan Berdasarkan Data Lapangan dan Hasil Wawancara

Jenis Alat	Data lapangan		Kelebihan Dan Kekurangan
	Durasi (jam)	Biaya	
<i>Material Hoist</i>	27,23 (4 hari)	Rp 5,373,306	Waktu yang diperlukan lama dan biaya operasional mahal
<i>Truck Load Crane TADANO z300</i>	3,18 (1 hari)	Rp 4.100.000	Waktu yang diperlukan lebih singkat dan biaya operasional lebih murah
TC	0,766 jam	Rp 876.905,64	

Dari hasil tabel diatas dapat dilihat perbandingan biaya dan waktu serta kelebihan dan kekurangan dari masing masing alat berat untuk menyelesaikan pekerjaan saat dilapangan dan hasil wawancara berbeda.

Kemudian dari hasil perbandingan waktu antara *material hoist* dan *mobile crane* yang dihitung berdasarkan pengamatan dilapangan dan wawancara yaitu *mobile crane* membutuhkan waktu 3,18 jam diperoleh yaitu lebih cepat 24 jam dibandingkan *material hoist* yang membutuhkan waktu 27,23 jam atau 4 hari, dikarenakan faktor kecepatan alat berat dan produktivitas alat berat tersebut. Sehingga waktu untuk menyelesaikan pekerjaan mempunyai selisih yang berbeda. Faktor cuaca juga sangat mempengaruhi produktivitas alat berat karena bila cuaca buruk fungsi alat berat tersebut tidak dapat berjalan. Namun jika kondisi cuaca disana baik, alat berat dapat bekerja dengan efisien dan dapat bekerja sesuai dengan teorinya. Maka dari itu kontraktor perlu menambahkan waktu lembur untuk mencapai produktivitas yang diinginkan.

Faktor cuaca merupakan faktor terbesar yang menyebabkan produktivitas alat berat dapat menurun. Maka dari itu saat akan melakukan pekerjaan kontraktor harus mengetahui musim pada suatu tempat tersebut untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan. Walaupun faktor cuaca tidak dapat diprediksi secara pasti,

minimal pihak kontraktor dapat mengantisipasi dengan membuat beberapa alternatif metode pelaksanaan.

Dari hasil tersebut dapat diketahui produktivitas dan biaya operasional masing-masing alat berat pada setiap perhitungan, yaitu berdasarkan data lapangan dan wawancara didapat produktivitas *teleskopik truck crane TADANO TL 250E* selama 1 jam rata-rata bisa mengangkat 27 rangka baja dan *material hoist* selama 1 jam rata-rata bisa mengangkat 4 rangka baja sehingga *mobile crane* mempunyai produktivitas lebih baik dibandingkan *material hoist*. Dan dalam biaya operasional *material hoist* dalam mengangkat pekerjaan rangka baja sampai selesai lebih mahal sebesar Rp. 5,373,306 dibandingkan *mobile crane* yang membutuhkan biaya sebesar Rp. 4,100,000.

Maka hasil dari produktivitas pada suatu alat angkut tidak sama antara *material hoist* dengan *mobile crane* karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja yang sulit ditentukan. Sehingga perhitungan produktivitas berdasarkan pengamatan di lapangan dan wawancara adalah produktivitas standar dari alat tersebut dalam kondisi ideal dikalikan dengan efisiensi kerja.

