

## PENGARUH PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TERHADAP DURASI FABRIKASI BESI PADA PROYEK INDONESIA 1 DENGAN *CREW BALANCE CHART*

Denny Caroline<sup>1</sup> dan Hendrik Sulistio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
Email: dnycaroline@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
Email: hendriks@ft.untar.ac.id

### ABSTRAK

Rendahnya produktivitas tenaga kerja yang disebabkan banyaknya idle mempengaruhi durasi pekerjaan proyek. Banyaknya idle time pekerja dan kondisi pekerja di lapangan ditampilkan dalam crew balance chart. Peningkatan produktivitas tenaga kerja menggunakan crew balance chart pada fabrikasi besi proyek Indonesia 1 untuk mendapatkan hasil produktivitas dalam kondisi ideal serta menganalisa kerugian yang ditimbulkan akibat waktu tidak produktif tenaga kerja. Metode pengumpulan data dalam crew balance chart menggunakan observasi dan wawancara di lapangan. Data diolah menggunakan matematika sederhana sehingga terbentuk crew balance chart. Dalam diagram dapat terlihat waktu tidak produktif pekerja kemudian dilakukan peningkatan produktivitas sehingga terlihat pengaruh terhadap durasi pada keadaan lapangan dan keadaan ideal. Waktu tidak produktif pekerja dapat dianalisis untuk mendapatkan koefisien pekerja dimana digunakan untuk menghitung kerugian yang ditimbulkan akibat waktu tidak produktif pekerja. Dari hasil penelitian diketahui waktu tidak produktif tenaga kerja pada pekerjaan fabrikasi besi proyek konstruksi Indonesia 1 rata-rata mencapai 50% sehingga dapat disebut tenaga kerja pada pekerjaan fabrikasi besi cenderung tidak produktif. Pekerjaan yang dikerjakan di lapangan pada hari pertama seharusnya dapat diselesaikan dalam 176,277 menit dalam kondisi ideal sedangkan pada hari kedua dapat diselesaikan dalam 174,15 menit dalam kondisi ideal sehingga dapat disimpulkan pekerjaan yang dikerjakan di lapangan selama 2 hari dapat diselesaikan dalam kurun waktu 1 hari apabila dilakukan peningkatan produktivitas tenaga kerja. Besarnya waktu tidak produktif menyebabkan rendahnya koefisien pekerja sehingga menimbulkan kerugian pada hari pertama sebesar Rp.177.550,00 sedangkan hari kedua sebesar Rp.182.450,00 dimana rata-rata kerugian mencapai 50%.

Kata kunci: *produktivitas tenaga kerja, durasi, crew balance chart.*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Proses pelaksanaan kegiatan dalam proyek konstruksi selain menggunakan peralatan, dibutuhkan juga tenaga kerja. Faktor manusia merupakan salah satu faktor yang memengaruhi produktivitas dalam pelaksanaan proyek konstruksi dan dalam kenyataannya, banyak ditemukan *delay* pada pekerjaan proyek konstruksi yang disebabkan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja dan peralatan.

Durasi pekerjaan suatu proyek sangat bergantung terhadap produktivitasnya. Semakin rendah produktivitasnya maka semakin besar peluang terjadi keterlambatan dalam sebuah proyek dan begitu juga dengan sebaliknya. Pada proyek konstruksi banyak ditemukan pemborosan waktu yang disebabkan rendahnya produktivitas para pekerja. Rendahnya produktivitas para pekerja karena banyaknya *idle time* pada pekerjaan yang ditugaskan. *Idle time* ini dapat disebabkan keadaan pekerja yang kurang sehat, kurangnya pemahaman terhadap pekerjaannya atau waktu merokoknya pekerja.

Produktivitas tenaga kerja dan peralatan perlu dianalisis sehingga pekerjaan yang dikerjakan dapat dilakukan sebagaimana dapat selesai sesuai dengan durasi diharapkan. Durasi merupakan salah satu aspek yang sangat memengaruhi kesuksesan pelaksanaan proyek konstruksi. Untuk menjawab kebutuhan agar proyek dapat selesai dan memenuhi tujuan dibutuhkan pengendalian yang optimal dari pelaksanaannya.

Pendataan pekerja dapat dimanfaatkan untuk evaluasi kinerja dan data tersebut akan ditampilkan dalam bentuk diagram *Crew Balance Chart*. Hasil pendataan ini dapat digunakan untuk menentukan durasi yang dikonsumsi oleh setiap pekerja.

Peningkatan produktivitas dari tenaga kerja pada pekerjaan proyek konstruksi Indonesia 1 dengan menggunakan diagram *Crew Balance Chart* untuk mendapatkan hasil produktivitas dalam kondisi ideal, durasi yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan di lapangan dalam kondisi ideal serta menganalisa kerugian yang ditimbulkan.

### **Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara menghitung waktu tidak produktif dan koefisien pekerja berdasarkan kondisi lapangan dengan menerapkan *Crew Balance Chart*?
2. Bagaimana produktivitas dan pengaruh terhadap durasi pada keadaan lapangan dan keadaan ideal?
3. Berapa kerugian yang ditimbulkan akibat pekerja yang tidak produktif berdasarkan koefisien pekerja menurut pengamatan?

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penulisan skripsi ini melakukan optimasi produktivitas pada pekerjaan di suatu proyek konstruksi Indonesia 1 dengan diagram *Crew Balance Chart* sehingga dapat ditentukan:

1. Cara menghitung waktu tidak produktif dan koefisien pekerja berdasarkan kondisi lapangan dengan diagram *Crew Balance Chart* pada pekerjaan proyek konstruksi Indonesia 1.
2. Produktivitas dan pengaruh terhadap durasi pada keadaan lapangan dan keadaan ideal pada proyek konstruksi Indonesia 1.
3. Kerugian yang ditimbulkan akibat pekerja yang tidak produktif berdasarkan koefisien pekerja menurut pengamatan.

### **Batasan Masalah**

Penulisan skripsi ini mencakup dan dibatasi oleh:

1. Teknik optimasi durasi berdasarkan pendataan dari lapangan pada pekerjaan proyek konstruksi Indonesia 1 dengan pemodelan diagram *Crew Balance Chart*.
2. Pengamatan difokuskan pada pekerjaan fabrikasi besi pada proyek konstruksi Indonesia 1.
3. Analisis akan dilakukan pada data yang sesuai dengan kondisi lapangan pada pekerjaan proyek konstruksi Indonesia 1.
4. Peningkatan produktivitas dimana produktivitas mencapai kondisi ideal pada pemodelan diagram *Crew Balance Chart*.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **Durasi**

Waktu pelaksanaan pekerjaan ialah jangka waktu pelaksanaan dari seluruh pekerjaan dihitung dari permulaan pekerjaan sampai dengan seluruh pekerjaan selesai. Waktu pelaksanaan pekerjaan diperoleh dari waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian-bagian pekerjaan, didapat dari penjumlahan waktu untuk menyelesaikan jenis pekerjaan yang saling bersangkutan (Djojowiriono, Soengeng, 1991).

Suatu proyek meliputi rangkaian pekerjaan atau kegiatan yang tersusun dalam urutan tertentu sehingga dalam perencanaan dan penjadwalan proyek harus dilakukan dengan tepat dan lengkap. Masalah durasi dapat menimbulkan kerugian biaya bila terlambat dari jadwal yang direncanakan begitu juga dengan sebaliknya akan menguntungkan bila dapat dipercepat

### **Produktivitas**

Produktivitas secara umum dapat diartikan sebagai perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*). Produktivitas merupakan tolak ukur keefektifitas tenaga kerja maupun peralatan dalam mencapai tujuan yang ditentukan dengan biaya terendah. Produktivitas yang disesuaikan ke dalam bidang konstruksi dapat diartikan perbandingan antara hasil kerja dengan waktu yang digunakan untuk mencapai hasil kerja tersebut.

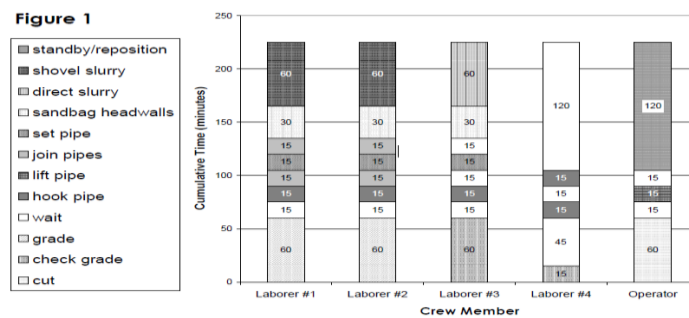
Menurut Stefanus dan Rachmat (2007), terdapat dua aspek yang penting dalam produktivitas kerja adalah efisiensi dan efektivitas dimana efisiensi merupakan suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan terencana dengan masukan yang sebenarnya terlaksana dan efektifitas merupakan gambaran seberapa jauh target dapat tercapai dalam suatu ukuran, baik secara kualitas maupun waktu.

Menurut Wuryanti (2010) terdapat berbagai teknik pengumpulan data produktivitas yang salah satunya merupakan *Time and Motion Study*, yang merupakan pencatatan jumlah waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu aktivitas pekerja. Pengukur harus menetapkan terlebih dahulu kapan awal dan akhir dari suatu siklus. Dalam pelaksanaan metode ini, terdapat dua macam teknik, yaitu dengan menggunakan *stopwatch* dan penggunaan video kamera. Pengamatan melalui video (*video recording*) lebih populer dalam pengumpulan data lapangan menggunakan metode *time studies*. salah satu diagram yang menggunakan metode *time studies* adalah *Crew Balance Chart*

### Crew Balance Chart

*Crew balance chart* merupakan teknik berbentuk diagram yang menunjukkan aktivitas dan durasi yang berlanjut dari tenaga kerja individual yang mengerjakan pekerjaan konstruksi yang berulang. Pembentukan *crew-balance chart* diawali dengan pencatatan waktu kerja untuk setiap pekerja dan alat yang digunakan (metode *time study*). Diagram ini menawarkan cara yang efektif dalam menunjukkan keterkaitan antar tenaga kerja dan peralatan dalam pekerjaan yang diberikan.

Diagram *crew balance chart* terdapat batang vertikal yang diskalakan terhadap waktu maupun *progress*. Batang vertikal tersebut diplot pada absis X yang menunjukkan tenaga kerja individual maka semakin banyak batang vertikal dapat diartikan banyaknya tenaga kerja yang bekerja di dalam pekerjaan tersebut. Selain itu, dalam sebuah batang vertikal akan dibagi menjadi berbagai pola yang menunjukkan subkegiatan yang dilakukan oleh tenaga kerja tersebut, yang dimaksud dalam subkegiatan seperti waktu kegiatan, waktu *idle*, waktu yang tidak efisien maupun waktu yang tidak produktif. Pada ordinat Y menunjukkan durasi dari pendataan (menit, detik) atau persentase subkegiatan dalam pekerjaan tersebut (O'Brien and Zilly, 1991).



Gambar 1. Diagram *Crew Balance Chart* (Sumber: Kuprenas, J.A. dan Fakhouri,2001)

Dari diagram *crew balance chart* ini akan dihitung perbandingan waktu dasar dengan waktu tidak produktif dari pekerjaan yang bersangkutan. Perbandingan waktu dasar dan waktu tidak produktif ini akan ditampilkan dalam bentuk tabel rekapitulasi pekerjaan pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Waktu Kegiatan

Tenaga kerja	Kegiatan	Waktu produktif			Waktu tidak produktif		
		Observasi	Rata-rata	%	Observasi	Rata-rata	%
C	Tukang	$X_{A1}$	$\frac{X_{A1} + X_{B1}}{n}$	$Z_1$	$Y_{A1}$	$\frac{Y_{A1} + Y_{B1}}{n}$	$Z'_1$
		$X_{B1}$			$Y_{B1}$		
		$X_{A2}$	$\frac{X_{A2} + X_{B2}}{n}$	$Z_2$	$Y_{A2}$	$\frac{Y_{A2} + Y_{B2}}{n}$	$Z'_2$
		$X_{B2}$			$Y_{B2}$		
		$X_{Am}$	$\frac{X_{Am} + X_{Bm}}{n}$	$Z_m$	$Y_{Am}$	$\frac{Y_{Am} + Y_{Bm}}{m}$	$Z'_m$
		$X_{Bm}$			$Y_{Bm}$		
Rekapitulasi waktu total			$\Sigma(\frac{X_A + X_B}{n})$	$\Sigma Z$		$\Sigma(\frac{Y_A + Y_B}{n})$	$\Sigma Z'$

Keterangan:

$X_{Am}$  = waktu dasar pekerja C saat jam A pada sub kegiatan m saat observasi

$X_{Bm}$  = waktu dasar pekerja C saat jam B pada sub kegiatan m saat observasi

$Y_{Am}$  = waktu tidak produktif pekerja C saat jam A pada sub kegiatan m saat observasi

$Y_{Bm}$  = waktu tidak produktif pekerja B saat jam B pada sub kegiatan m saat observasi

$n$  = rata-rata waktu jam A dan jam B

$Z_m$  = persentase waktu produktif

$Z'_m$  = persentase waktu tidak produktif

$$Z_m = \frac{\text{waktu produktif rata-rata sub-kegiatan } m}{\text{waktu dasar rata-rata sub-kegiatan } m} \times 100\% \quad (1)$$

$$Z'_m = \frac{\text{waktu tidak produktif rata-rata sub-kegiatan } m}{\text{waktu dasar rata-rata sub-kegiatan } m} \times 100\% \quad (2)$$

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### Tempat dan Objek Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di proyek Indonesia 1, Jakarta Pusat. Penelitian ini menggunakan metode observasi dan wawancara untuk memperoleh data. Metode observasi difokuskan pada pekerjaan fabrikasi besi proyek Indonesia 1 berlangsung dengan menggunakan alat bantu *video camera*. Wawancara akan dilakukan pada *Project Manager* dan para pekerja yang terlibat dalam proyek Indonesia 1.

#### Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh akan diolah dan kemudian di plot dalam *crew balance chart*. Dalam diagram tersebut dapat menunjukkan data hasil observasi pada pekerjaan fabrikasi besi di lapangan proyek Indonesia 1. Kemudian dapat dilakukan perhitungan untuk mendapatkan persentase waktu produkti dan tidak produktif dari tiap pekerja beserta upah sesuai produktivitas pekerja. Dari persentase waktu produktif tersebut dapat diperoleh koefisien para pekerja.

Produktivitas di lapangan juga dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil produktivitas di lapangan kemudian dilakukan peningkatan produktivitas untuk mendapat hasil produktivitas dalam kondisi ideal. Kemudian dilakukan perbandingan hasil produktivitas di lapangan dan keadaan ideal untuk mendapatkan durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dilapangan dalam produktivitas kondisi ideal.

Koefisien pekerja yang didapatkan dari perhitungan kemudian akan diolah untuk mendapatkan upah berdasarkan koefisien pekerja atau produktivitas pekerja dan dilanjutkan dengan analisa kerugian kontraktor berdasarkan waktu tidak produktif pekerja.

### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### Hasil pengumpulan data penelitian

Pengumpulan data produktivitas tenaga kerja difokuskan pada pekerjaan fabrikasi besi pada proyek Indonesia 1, Jakarta yang diperoleh sampel selama 6 jam. Dalam pekerjaan fabrikasi tulangan ini, terdapat 2 kelompok pekerja yang bertanggung jawab untuk 2 kegiatan yang berbeda, yaitu kelompok pekerjaan *cutting* tulangan dan kelompok pekerjaan *bending* tulangan.

Data yang diperoleh dilapangan berupa video yang berisikan catatan waktu produktif dan waktu tidak produktif dari pekerjaan tersebut. Waktu produktif dan tidak produktif ini akan diproses dan dihitung untuk mendapatkan waktu produktivitas tenaga kerja dan mengetahui koefisien tenaga kerja. Pada tabel 2 dapat dilihat contoh rekapitulasi waktu kegiatan dari para pekerja pada jam pertama..

Tabel 2. Contoh Hasil Pengamatan Kondisi Tenaga Kerja

Waktu	Tenaga Kerja			
	A	B	C	D
00.00 - 01.19	<i>prep</i>	<i>idle</i>	<i>idle</i>	<i>idle</i>
01.19 - 06.26	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>prep</i>	<i>prep</i>
06.26 - 07.25	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>cutting</i>	<i>cutting</i>
07.25 - 16.30	<i>idle</i>	<i>idle</i>	<i>cutting</i>	<i>cutting</i>
16.30 - 24.25	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>cutting</i>	<i>cutting</i>
24.25 - 25.30	<i>idle</i>	<i>idle</i>	<i>cutting</i>	<i>cutting</i>
25.30 - 30.53	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>cutting</i>	<i>cutting</i>
30.53 - 47.55	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>idle</i>	<i>idle</i>
47.55 - 48.55	<i>idle</i>	<i>idle</i>	<i>idle</i>	<i>idle</i>
48.55 - 49.43	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>idle</i>	<i>idle</i>
49.43 - 60.00	<i>bending</i>	<i>bending</i>	<i>cutting</i>	<i>cutting</i>

Terdapat berbagai subkegiatan dalam pekerjaan fabrikasi besi tersebut yang berupa *prep*, *cutting*, *bending*, *idle*, dan *wait*. *Prep* artinya persiapan pekerja sebelum memulai pekerjaan fabrikasi, seperti mempersiapkan dan mengatur alat, mengukur panjang potongan dan bengkokan. *Cutting* artinya pemotongan tulangan. *Bending* artinya kegiatan pembengkokan tulangan. *Idle* artinya waktu di mana para pekerja tidak melakukan kegiatan apapun yang berkaitan dengan pekerjaan mereka, seperti mengobrol, minum kopi, dan beristirahat di luar jam makan. *Wait* artinya para pekerja sedang menunggu hasil potongan tulangan untuk dikerjakan di bagian *bending*.

### Perhitungan dan rekapitulasi

Perhitungan persentase waktu produktif dan waktu tidak produktif pekerja dengan menggunakan tabel rekapitulasi kegiatan. Pada tabel 3 dapat dilihat contoh rekapitulasi waktu kegiatan dari pekerja A yang menampilkan waktu produktif dan waktu tidak produktif dari pekerja A.

Tabel 3. Rekapitulasi Waktu Kegiatan Hari Pertama

Nama	Kegiatan	Jam	Waktu Produktif			Waktu Tidak Produktif		
			Observasi (menit)	Rata-rata (menit)	%	Observasi (menit)	Rata-rata (menit)	%
A	Bending tulangan	09.00-09.30	19.833	24.4165	13.56	10.167	5.5835	3.102
		09.30-10.00	29			1		
		10.00-10.30	16.833	13.1665	7.315	13.167	16.8335	9.352
		10.30-11.00	9.5			20.5		
		11.00-11.30	9.667	10.5415	5.856	20.333	19.4585	10.81
		11.30-12.00	11.416			18.584		
		13.00-13.30	26.883	13.4415	7.468	3.117	16.5585	9.199
		13.30-14.00	0			30		
		14.00-14.30	10.466	17.1	9.5	19.534	12.9	7.167
		14.30-15.00	23.734			6.266		
		15.00-15.30	21.4	10.7	5.944	8.6	19.3	10.72
		15.30-16.00	0			30		
					178.732		49.65	181.268

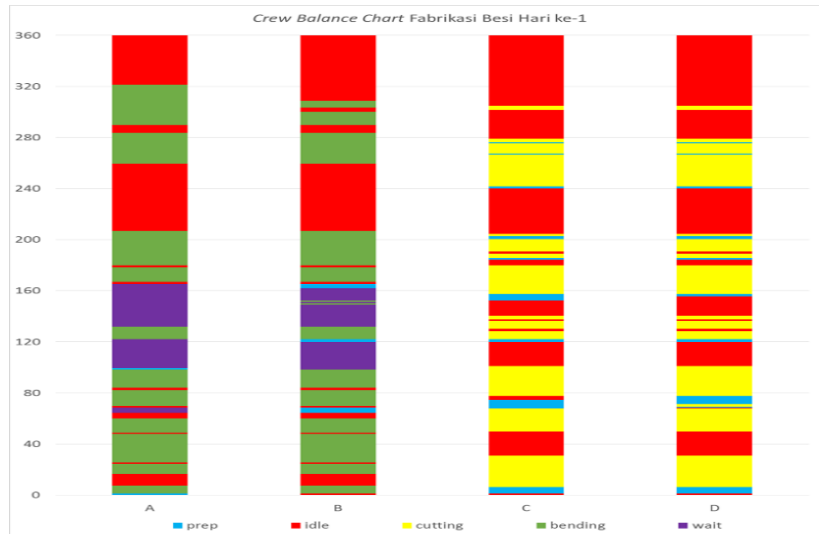
Dari tabel 3, diperoleh bahwa besar waktu produktif pekerja A adalah sebesar 49,6478%, sementara besar waktu tidak produktif dari pekerja A adalah sebesar 50,35%. Rekapitulasi waktu tidak produktif dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Total Waktu Tidak Produktif Hari Pertama dan Kedua

No.	Nama	Jabatan	Persentase total waktu tidak produktif (%)
1.	A	Tukang <i>bending</i>	50.35
2.	B	Tukang <i>bending</i>	51.74
3.	C	Tukang <i>cutting</i>	48.76
4.	D	Tukang <i>cutting</i>	49.06

### Implementasi *crew balance chart*

Data yang diperoleh akan diplot ke dalam *crew balance chart*. Pada gambar 2, dapat dilihat contoh diagram *crew balance chart* dari seluruh pekerja.



Gambar 2. Crew Balance Chart Fabrikasi Tulangan

Keterangan:

- Idle* = waktu tidak produktif (mengobrol, bersantai, minum kopi)
- Bending* = kegiatan pembengkokan tulangan.
- Cutting* = kegiatan pemotongan tulangan.
- Prep* = persiapan alat, pengukuran panjang potongan tulangan.
- Wait* = menunggu tulangan yang akan dikerjakan.

### Perhitungan produktivitas pekerja kondisi lapangan dan kondisi ideal

Berikut ini merupakan perhitungan besaran produktivitas pekerja yang didapat selama pengamatan dan produktivitas dalam kondisi ideal pada pekerjaan fabrikasi tulangan.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kondisi lapangan} &= \Sigma (\text{Jumlah hasil } \textit{bending} \times \text{berat potongan tulangan}) \\ &= (162 \times 0,814) + (12 \times 5,9095) + (32 \times 8,374) + (24 \times 3,239) + (64 \times 2,8392) + \\ &\quad ((32+208) \times 1,0192) + (16 \times 1,248) + ((24+57) \times 6,4064) \\ &= 1.516,6862 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kondisi ideal} &= \frac{\% \text{ waktu produktif max}}{\text{rata-rata } \% \text{ waktu produktif pekerja}} \times \text{Produktivitas pekerja} \\ &= \frac{100}{(49.6478 + 48.2839)/2} \times 1.516,6862 \\ &= 3.097,4367 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

### Analisa Peningkatan Produktivitas Terhadap Durasi Kerja

Produktivitas pekerja dapat diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat dengan cara meningkatkan produktivitas. Produktivitas besi yang dihasilkan sebesar 1.516,6862 kg sedangkan pada perhitungan dimana produktivitas setelah ditingkatkan dapat mencapai 3.097,4367 kg. Berdasarkan data diatas maka dilakukan perhitungan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan setelah mengurangi waktu *idle* atau meningkatkan produktivitas.

$$\begin{aligned} \text{Durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan kondisi lapangan} &= \frac{\text{produktivitas di lapangan}}{\text{produktivitas tanpa } \textit{idle}} \times \text{total waktu kerja} \\ &= \frac{1516,6862}{3097,4367} \times 360 \text{ menit} \\ &= 176,277 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat dilihat berdasarkan perhitungan teoritis dimana produktivitas pekerja mencapai 100% atau produktivitas tanpa *idle*. Pekerjaan yang dikerjakan di lapangan dalam 1 hari seharusnya dapat diselesaikan dalam kurun waktu 176,277 menit apabila produktivitas pekerja ditingkatkan atau mengurangi waktu *idle*.

## Analisis Upah Kerja

Berdasarkan data yang diperoleh dan dihitung melalui tabel rekapitulasi waktu kegiatan, maka pada tabel 5 dapat dilihat rekapitulasi upah seluruh pekerja.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Upah Pekerja

KOEFSIEN (%)	JABATAN	SATUAN	JUMLAH
		HARGA/HARI	
49.6478	PEKERJA A	90.000	44.683
48.1528	PEKERJA B	90.000	43.437,5
51.2408	PEKERJA C	90.000	46.116,75
50.9353	PEKERJA D	90.000	45.841,75

## Analisa Kerugian Kontraktor

Berikut ini akan dihitung besar kerugian yang dibayarkan kontraktor akibat adanya waktu tidak produktif dari para pekerja selama pekerjaan fabrikasi tulangan berlangsung.

$$\begin{aligned}
 \text{Kerugian total} &= \Sigma (\text{Harga satuan upah pekerja} - \text{Upah pekerja}) \\
 &= (90.000 - 44.683) + (90.000 - 43.437,5) + (90.000 - 46.116,75) + (90.000 - 45.841,75) \\
 &= \text{Rp } 179.921/\text{hari}
 \end{aligned}$$

## 5. PENUTUP

### Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis dengan metode *crew balance chart*, diperoleh hasil sebagai berikut:

Pekerja	Waktu Tidak Produktif (%)	Koefisien (%)
A	50,35	49,6478
B	51,74	48,2639
C	48,76	51,2408
D	49,06	50,9353

- Pekerja A dan B bertanggungjawab untuk pekerjaan *bending* serta pekerja C dan D bertanggungjawab untuk pekerjaan *cutting*. Jumlah waktu tidak produktif ini mencapai kurang lebih 50% sehingga dapat disimpulkan produktivitas dalam pekerjaan fabrikasi besi ini kurang baik dan tidak efisien.
2. Hasil produktivitas pekerjaan fabrikasi besi pada kondisi lapangan sebesar 1.516,6862 kg dan produktivitas dalam kondisi ideal sebesar 3.097,4367 kg. Produktivitas dalam kondisi ideal dimaksudkan kondisi produktivitas pekerja mencapai 100%. Dari data diatas dilakukan perhitungan pengaruh terhadap durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan lapangan dalam kondisi produktivitas kondisi ideal sebesar 176,277 menit sehingga dapat disimpulkan pekerjaan dalam jangka waktu 1 hari dapat diselesaikan dalam kurun waktu 176,277 menit hari apabila produktivitas pekerja mencapai kondisi ideal.
  3. Berdasarkan perhitungan total upah pekerja diperoleh hasil dimana upah total 4 pekerja sebesar Rp. 360.000,00 dan upah pekerja berdasarkan koefisien sebesar Rp.180.079,00 sehingga menimbulkan kerugian kontraktor sebesar Rp.179.921,00. Kerugian tersebut disebabkan oleh rendahnya koefisien pekerja yang dipengaruhi oleh rendahnya waktu produktivitas dari pekerja.

### Saran

1. Penambahan mandor sangat diperlukan untuk pengawasan pekerja dilapangan dikarenakan banyaknya waktu yang tidak produktif dari pekerja yang mengakibatkan kerugian biaya sekitar 50%.
2. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut pada pekerjaan yang sama dengan durasi waktu yang lebih lama untuk mendapatkan hasil yang lebih mendekati dengan kondisi lapangan. Penelitian ini juga dapat diterapkan

pada pekerjaan berskala besar seperti pekerjaan pengecoran untuk mendapatkan hasil optimasi yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djojowiriono, Soengeng, *Manajemen Konstruksi I*. BPKMTS UGM, Yogyakarta: 1991.
- Ervianto, W.I. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Edisi Pertama, Yogyakarta: Salemba Empat, 2002.
- Kuprenas, J.A. dan Fakhouri, A.S. *A crew balance case study-improving construction productivity*. Construction management association of America, 2001.
- Oglesby, C.H.; Parker, H.W.; dan Howell, G.A. *Productivity Improvement In Construction*. New York: McGraw-Hill, Inc., 1989.
- O'brien, James J dan Zilly, Robert G., *Contractor's management handbook*, McMraw-hill, inc., NY: pp 9-30 13-25, 1991.
- Stefanus, Andy Samuel and Suryotomo, Rachmat. *Studi tentang produktivitas pekerjaan pasangan dinding setengah bata lantai dua pada proyek perumahan*. Bachelor Thesis, Petra Christian University, 2007.
- Wuryanti, Wahyu. *Standardisasi Pedoman Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja Untuk Pekerjaan Konstruksi Bangunan Gedung*. Makalah seminar tidak diterbitkan. Banjarmasin: Prosiding PPI Standardisasi, 2010.



# BUKTI SINTA 4 UNTUK JURNAL MITRA TEKNIK SIPIL UNTAR

