



## Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Tie Beam* Dan Kolom Menggunakan Metode *Work Sampling* (Studi Kasus: Pembangunan Kantor Mako Brimob)

Andi C. B. A. Prananda<sup>#a</sup>, Pingkan A. K. Pratisis<sup>#b</sup>, Jermias Tjakra<sup>#c</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>a</sup>andiprananda021@student.unsrat.ac.id, <sup>b</sup>pingkanpratisis@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>tjakra.jermias@gmail.com

### Abstrak

Keberhasilan proyek pembangunan bergantung pada produktivitas yang baik. Produktivitas tenaga kerja juga akan sangat memengaruhi besarnya keuntungan atau kerugian proyek. Hal ini bisa terjadi di lapangan karena tenaga kerja yang kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan struktur *tie beam* dan kolom dengan menggunakan metode *work sampling* pada proyek pembangunan kantor Mako Brimob Kalasey. Hasil dari analisis *work sampling* ini menunjukkan tingkat produktivitas tenaga kerja dan waktu baku yang berbeda-beda dari masing-masing pekerjaan, yaitu untuk pekerjaan pembesian *tie beam* adalah 2.07 menit/kg, untuk pekerjaan bekisting *tie beam* adalah 35.44 menit/m<sup>2</sup>, dan untuk pekerjaan pengecoran *tie beam* mendapatkan 14.36 menit/m<sup>3</sup>. Selanjutnya untuk pekerjaan pembesian kolom adalah 1.02 menit/kg, untuk pekerjaan bekisting kolom adalah 64.91 menit/m<sup>2</sup>, dan untuk pekerjaan pengecoran kolom mendapatkan 13.41 menit/m<sup>3</sup>.

*Kata kunci: produktivitas, tie beam, kolom, work sampling*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar belakang

Produktivitas tenaga kerja menentukan keberhasilan suatu pekerjaan konstruksi sehingga konstruksi dapat selesai sesuai jadwal. Produktivitas tenaga kerja juga dapat sangat mempengaruhi keuntungan dan kerugian proyek. Namun, selama implementasi di lapangan, inefisiensi tenaga kerja sering terjadi yang menyebabkan keterlambatan proyek.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja, seperti menganggur, mengobrol, makan, merokok, dan istirahat, yang semuanya dilakukan pada jam kerja. Oleh karena itu, variabel yang mungkin memengaruhi produktivitas tenaga kerja harus dipertimbangkan.

Pekerjaan *tie beam* dan kolom juga termasuk salah satu dari banyaknya pekerjaan konstruksi yang berpengaruh pada kecepatan dari sebuah pekerjaan proyek konstruksi. Biasanya, *tie beam* ditempatkan di bagian atas atau tengah dinding, menghubungkan dua tiang, dan berfungsi sebagai elemen pengikat yang memperkuat struktur. Sedangkan kolom berfungsi untuk memikul beban dari balok dan sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi. *Tie Beam* dan kolom merupakan bagian struktur yang harus diperhatikan agar saat terjadi gempa tidak mudah roboh. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti sekiranya tertarik akan melakukan penelitian tentang produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan *tie beam* dan kolom pada proyek pembangunan Kantor Mako Brimob.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai yakni bagaimanakah produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan *tie beam* dan kolom pada proyek pembangunan Kantor Mako Brimob?

## 1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut agar penelitian dapat berjalan sesuai rencana.

1. Pengamatan dilakukan secara langsung di Kantor Mako Brimob.
2. Obyek pengamatan hanya pada pekerjaan kolom lantai 1.
3. Faktor yang akan diteliti hanya mencakup jumlah tenaga kerja, waktu, dan volume pada pekerjaan *tie beam* dan kolom.
4. Lingkup pekerjaan yang akan diamati produktivitas pekerjaannya adalah pekerjaan pembesian, pemasangan bekisting, dan pengecoran *tie beam* dan kolom.
5. Pengamatan dilakukan selama kurang lebih 1 bulan dan dimulai pada jam 8:00 WITA sampai jam 17:00 WITA.
6. Penelitian ini tidak akan membahas tentang rencana anggaran biaya (RAB).

## 1.4. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas, maka didapat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai produktivitas pekerjaan *tie beam* dan kolom pada proyek pembangunan Kantor Mako Brimob.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yakni untuk menambah pengetahuan tentang produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan *tie beam* dan kolom.

## 2. Metode

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi pada Proyek Pembangunan Kantor Mako Brimob di Kalasey Dua, Kabupaten Minahasa.

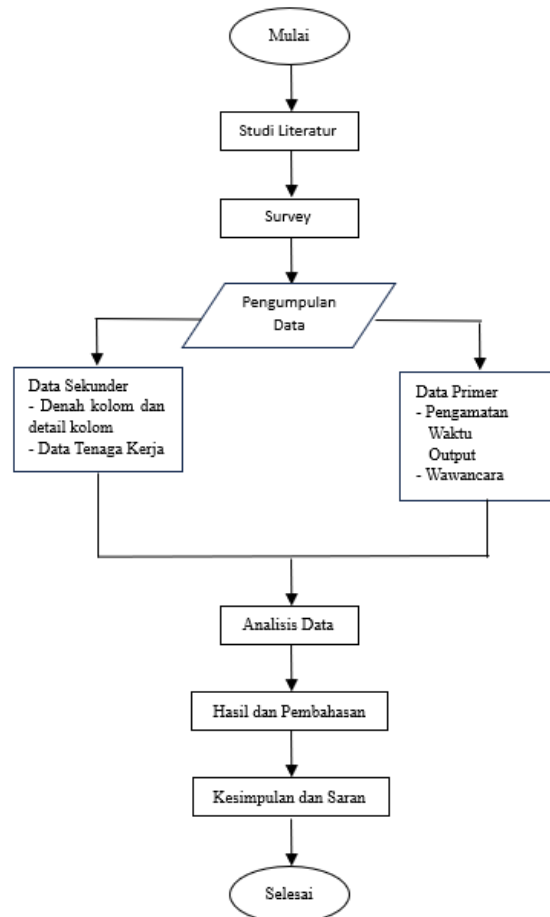


**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## 2.2. Sumber Data

Sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer yang diperoleh dari lapangan berupa survei wawancara, dokumentasi, dan data sekunder yang diperoleh dari kontraktor atau gambar rencana.

## 2.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

## 3. Kajian Literatur

### 3.1. Work Sampling

*Work sampling* merupakan metode pengamatan acak, yang berarti tidak perlu mengamati setiap kelompok kerja atau hal-hal secara teratur. Tujuannya adalah untuk menghitung jumlah waktu yang dihabiskan untuk melakukan hal-hal yang termasuk dalam kategori pekerjaan langsung. *Work sampling* adalah teknik dimana banyak pengamatan cepat dilakukan dalam jangka waktu tertentu dari suatu kelompok kerja, mesin, atau proses (Olomolaiye dan Kaming 1996). *Work sampling* dapat dikategorikan menjadi tiga pendekatan:

#### 1. *Field rating*

*Field rating* adalah cara yang paling mudah untuk mencatat secara acak semua tindakan yang dilakukan oleh pekerja. Ini termasuk dalam kategori bekerja (*working*) dan tidak bekerja (*not working*).

#### 2. *Five minute rating*

Metode ini berbeda dari metode *work sampling* yang lain karena melibatkan pengamatan kegiatan dalam jangka waktu yang singkat.

#### 3. *Productivity rating*

*Metode productivity rating* di mana pekerjaan karyawan dikategorikan dalam tiga kategori: *Essential contributory work*, *Effective work* (pekerjaan efektif), dan *Not Useful* (pekerjaan tidak efektif).

### 3.2. Langkah Metode Work Sampling

#### 1. Melakukan Sampling Pendahuluan

Melakukan pengamatan aktivitas dari tukang agar mendapatkan system kerja yang baik dan mendapatkan selang waktu yang ditentukan secara acak.

#### 2. Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman Data Menurut Sतालaksana (2006), Sebelum menghitung keseragaman data, terlebih dahulu ditentukannya BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) yang dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$BKA = \bar{p} + 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}}{N}$$

$$BKB = \bar{p} - 3 \frac{\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}}{N}$$

$\bar{p}$  didapatkan melalui rumus sebagai berikut:

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{k}$$

Keterangan :

Pi = Persen Produktif di hari-i

K : Jumlah Pengamatan

N : Jumlah Data

Pengujian ini dilakukan pada tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian yang dikehendaki 5%. Ini digunakan untuk mengetahui data yang diperoleh telah mencukupi atau belum. Jika  $N' \leq N$  artinya data telah cukup. Jika belum mencukupi maka diperlukannya pengamatan tambahan

$$N' = \frac{1600(1 - \bar{p})}{\bar{p}}$$

#### 3. Menghitung waktu baku

Penghitungan waktu baku, waktu kelonggaran, dan faktor penyesuaian dapat dilakukan dengan urutan dari rumus-rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{k} \times 100\% \\ \text{Jumlah Menit Produktif (JMP)} &= \text{PP} \times k \\ \text{Waktu Siklus (WS)} &= \frac{\text{JMP}}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\ \text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times \text{Faktor Penyesuaian} \\ \text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} \times (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \end{aligned}$$

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Pekerjaan Pembesian Tie Beam

- Menghitung waktu baku :

#### a. Presentase Produktif (PP)

$$\begin{aligned} \text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{x} \times 100\% \\ &= \frac{2778}{3328} \times 100\% \\ &= 83.473\% \end{aligned}$$

#### b. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$\text{PP} = 83.473 \%$$

$$\begin{aligned}
 K &= 8 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 4 \text{ (hari)} = 1920 \text{ menit} \\
 \text{Jumlah Menit Produktif} &= PP \times \text{Jumlah menit Pengamatan} \\
 &= 83.473 \% \times 1920 \text{ menit} \\
 &= 1602.68 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

## c. Waktu Siklus

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Siklus} &= \frac{JMP}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\
 &= \frac{1602.68}{1358} \\
 &= 1.18 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

## d. Waktu Normal

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara *westing house*. Dibawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian cara *westing house* :

FAKTOR		NILAI
Skill (Keterampilan)	Excellent (B2)	0,08
Effort (Usaha)	Excessive (A2)	0,08
Condition (Kondisi Kerja)	Excellent (B)	0,04
Consistensy (Konsistensi)	Excellent (B)	0,03
Jumlah		0,23

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Normal (WN)} &= WS \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\
 &= 1.18 \text{ menit/kg} \times (1 + 0.23) \\
 &= 1.45 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Baku (WB)} &= WN + (\text{Kelonggaran} \times WN) \\
 &= 1.45 \text{ menit/kg} + (0.430 \times 1.45) \\
 &= 2.07 \text{ menit/kg}
 \end{aligned}$$

Jadi waktu baku yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 2.07 menit/kg untuk pekerjaan pembesian *tie beam*.

## 4.2. Pekerjaan Bekisting Tie Beam

- Menghitung waktu baku :

## a. Presentase Produktif (PP)

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{x} \times 100\% \\
 &= \frac{1845}{2048} \times 100\% \\
 &= 90.087\%
 \end{aligned}$$

## a. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$\begin{aligned}
 PP &= 90.087 \% \\
 K &= 8 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 4 \text{ (hari)} = 1920 \text{ menit} \\
 \text{Jumlah Menit Produktif} &= PP \times \text{Jumlah menit Pengamatan} \\
 &= 90.087 \% \times 1920 \text{ menit} \\
 &= 1729.67 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

## b. Waktu Siklus

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu Siklus} &= \frac{JMP}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\
 &= \frac{1729.67}{78} \\
 &= 22.17 \text{ menit/m}^2
 \end{aligned}$$

## c. Waktu Normal

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara *westing house*. Dibawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian cara *westing house* :

FAKTOR		NILAI
Skill (Keterampilan)	Excellent (B2)	0,08

Effort (Usaha)	Good (C1)	0,05
Condition (Kondisi Kerja)	Good (C1)	0,02
Consistensy (Konsistensi)	Excellent (B)	0,03
Jumlah		0,18

$$\begin{aligned}\text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\ &= 22.17 \text{ menit/m}^2 \times (1 + 0.18) \\ &= 26.16 \text{ menit/m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} + (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \\ &= 26.16 \text{ menit/m}^2 + (0.355 \times 26.16) \\ &= 35.44 \text{ menit/m}^2\end{aligned}$$

Jadi waktu baku yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 35.44 menit/m<sup>2</sup> untuk pekerjaan bekisting *tie beam*.

#### 4.3. Pekerjaan Pengecoran Tie Beam

- Menghitung waktu baku :

a. Presentase Produktif (PP)

$$\begin{aligned}\text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{x} \times 100\% \\ &= \frac{408}{512} \times 100\% \\ &= 79.687\%\end{aligned}$$

b. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$\begin{aligned}\text{PP} &= 79.687\% \\ \text{K} &= 2 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 1 \text{ (hari)} = 120 \text{ menit} \\ \text{Jumlah Menit Produktif} &= \text{PP} \times \text{Jumlah menit Pengamatan} \\ &= 79.687\% \times 120 \text{ menit} \\ &= 95.624 \text{ menit}\end{aligned}$$

c. Waktu Siklus

$$\begin{aligned}\text{Waktu Siklus} &= \frac{\text{JMP}}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\ &= \frac{95.624}{11.7} \\ &= 8.17 \text{ menit/m}^3\end{aligned}$$

d. Waktu Normal

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara *westing house*. Dibawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian cara *westing house* :

	FAKTOR	NILAI
Skill (Keterampilan)	Excellent (B2)	0,08
Effort (Usaha)	Good (C1)	0,05
Condition (Kondisi Kerja)	Excellent (B)	0,04
Consistensy (Konsistensi)	Excellent (B)	0,03
Jumlah		0,20

$$\begin{aligned}\text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\ &= 8.17 \text{ menit/m}^3 \times (1 + 0.20) \\ &= 9.804 \text{ menit/m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} + (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \\ &= 9.804 \text{ menit/m}^3 + (0.465 \times 9.804) \\ &= 14.36 \text{ menit/m}^3\end{aligned}$$

Jadi waktu baku yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 14.36 menit/m<sup>3</sup> untuk pekerjaan pengecoran *tie beam*.

#### 4.4. Pekerjaan Pembesian Kolom

- Menghitung waktu baku :

a. Presentase Produktif (PP)

$$\begin{aligned} \text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{x} \times 100\% \\ &= \frac{4081}{9152} \times 100\% \\ &= 44.580 \% \end{aligned}$$

b. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$\begin{aligned} \text{PP} &= 44.580 \% \\ \text{K} &= 8 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 11 \text{ (hari)} = 5280 \text{ menit} \\ \text{Jumlah Menit Produktif} &= \text{PP} \times \text{Jumlah menit Pengamatan} \\ &= 44.580 \% \times 5280 \text{ menit} \\ &= 2353.824 \text{ menit} \end{aligned}$$

c. Waktu Siklus

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus} &= \frac{\text{JMP}}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\ &= \frac{2353.824}{3968} \\ &= 0.59 \text{ menit/kg} \end{aligned}$$

d. Waktu Normal

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara *westing house*. Dibawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian cara *westing house* :

FAKTOR		NILAI
Skill (Keterampilan)	Good (C1)	0,06
Effort (Usaha)	Good (C1)	0,05
Condition (Kondisi Kerja)	Good (C)	0,02
Consistensy (Konsistensi)	Good (C)	0,01
Jumlah		0,14

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\ &= 0.59 \text{ menit/kg} \times (1 + 0.14) \\ &= 0.67 \text{ menit/kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} + (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \\ &= 0.67 \text{ menit/kg} + (0.530 \times 0.67) \\ &= 1.02 \text{ menit/kg} \end{aligned}$$

Jadi waktu baku yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 1.02 menit/kg untuk pekerjaan pembesian besi.

#### 4.5. Pekerjaan Bekisting Kolom

- Menghitung waktu baku :

a. Presentase Produktif (PP)

$$\begin{aligned} \text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{x} \times 100\% \\ &= \frac{2247}{2560} \times 100\% \\ &= 87.773 \% \end{aligned}$$

b. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$\begin{aligned} \text{PP} &= 87.7730 \% \\ \text{K} &= 8 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 5 \text{ (hari)} = 2400 \text{ menit} \\ \text{Jumlah Menit Produktif} &= \text{PP} \times \text{Jumlah menit Pengamatan} \\ &= 87.773 \% \times 2400 \text{ menit} \\ &= 2106.52 \text{ menit} \end{aligned}$$

c. Waktu Siklus

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus} &= \frac{JMP}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\ &= \frac{2106.52}{54} \\ &= 39.00 \text{ menit/m}^2 \end{aligned}$$

## d. Waktu Normal

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara *westing house*. Dibawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian cara *westing house* :

	FAKTOR	NILAI
Skill (Keterampilan)	Good (C1)	0,06
Effort (Usaha)	Good (C1)	0,05
Condition (Kondisi Kerja)	Good (C)	0,02
Consistency (Konsistensi)	Good (C)	0,01
	Jumlah	0,14

$$\begin{aligned} \text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\ &= 39.00 \text{ menit/m}^2 \times (1 + 0.14) \\ &= 44.46 \text{ menit/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} + (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \\ &= 44.46 \text{ menit/m}^2 + (0.460 \times 44.46) \\ &= 64.91 \text{ menit/m}^2 \end{aligned}$$

Jadi waktu baku yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 64.91 menit/m<sup>2</sup> untuk pekerjaan bekisting kolom.

## 4.6. Pekerjaan Pengecoran Kolom

- Menghitung waktu baku :

## a. Presentase Produktif (PP)

$$\begin{aligned} \text{Presentase Produktif (PP)} &= \frac{\text{Jumlah Produktif}}{x} \times 100\% \\ &= \frac{395}{512} \times 100\% \\ &= 77.148 \% \end{aligned}$$

## b. Jumlah Menit Produktif (JMP)

$$\begin{aligned} \text{PP} &= 77.148 \% \\ \text{K} &= 8 \text{ (jam)} \times 60 \text{ (menit)} \times 1 \text{ (hari)} = 120 \text{ menit} \\ \text{Jumlah Menit Produktif} &= \text{PP} \times \text{Jumlah menit Pengamatan} \\ &= 77.148 \% \times 120 \text{ menit} \\ &= 95.577 \text{ menit} \end{aligned}$$

## c. Waktu Siklus

$$\begin{aligned} \text{Waktu Siklus} &= \frac{JMP}{\text{Jumlah unit yang dihasilkan}} \\ &= \frac{95.577}{12.22} \\ &= 7.63 \text{ menit/m}^3 \end{aligned}$$

## d. Waktu Normal

Untuk mendapatkan waktu normalnya, harus melihat faktor penyesuaian dengan cara *westing house*. Dibawah ini merupakan tabel faktor penyesuaian cara *westing house* :

	FAKTOR	NILAI
Skill (Keterampilan)	Excellent (B2))	0,08
Effort (Usaha)	Good (C1)	0,05
Condition (Kondisi Kerja)	Excellent (B)	0,04
Consistency (Konsistensi)	Excellent (B)	0,03
	Jumlah	0,20



$$\begin{aligned}\text{Waktu Normal (WN)} &= \text{WS} \times (1 + \text{Faktor Penyesuaian}) \\ &= 7.63 \text{ menit/m}^3 \times (1 + 0.20) \\ &= 9.156 \text{ menit/m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu Baku (WB)} &= \text{WN} + (\text{Kelonggaran} \times \text{WN}) \\ &= 9.156 \text{ menit/m}^3 + (0.465 \times 9.156) \\ &= 13.41 \text{ menit/m}^3\end{aligned}$$

Jadi waktu baku yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 13.41 menit/m<sup>3</sup> untuk pekerjaan pengecoran kolom.

## 5. Kesimpulan

Dari analisis work sampling produktivitas dalam mengerjakan serangkaian pekerjaan struktur *tie beam* dan kolom mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan waktu baku dari masing-masing pekerjaan yaitu untuk pekerjaan pembesian *tie beam* adalah 2.07 menit/kg, untuk pekerjaan bekisting *tie beam* adalah 35.44 menit/m<sup>2</sup>, dan untuk pekerjaan pengecoran *tie beam* mendapatkan 14.36 menit/m<sup>3</sup>. Selanjutnya untuk pekerjaan pembesian kolom adalah 1.02 menit/kg, untuk pekerjaan bekisting kolom adalah 64.91 menit/m<sup>2</sup>, dan untuk pekerjaan pengecoran kolom mendapatkan 13.41 menit/m<sup>3</sup>.

## Referensi

- Aprillian, T. (2010). *Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Struktur Rangka Atap Baja*. Universitas Sebelas Maret
- Husain, B. A., Mangare, J. B., & Pratisis, P. A. K. (2021). *Produktivitas Pasangan dan Plesteran Dinding Bata Ringan Pada Kasus Pembangunan Mess dan Prasarana DENMADAM XII/MDK*. Jurnal Sipil Tekno, Vol. 20, No. 81.
- Karundeng, O. D. S., Arsjad, T. Tj., & Mangare, J. B. (2023). *Produktivitas Pasangan Dan Plesteran Ringan Pada Pembangunan Gedung Pusat Kesehatan Ibu dan Anak Kota Manado*. Jurnal Sipil Tekno, Vol. 21 No. 85
- Kopalit, I. C. V., Sumanti, F. P. Y., & Dundu, A. K. T. (2023). *Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pelat Lantai Proyek Pembangunan Rumah susun Kejaksaan Tinggi Sulawesi Utara*. Jurnal Sipil Tekno, Vol. 21 No.83.
- Mulingka, B. A., Sumanti, F. P. Y., & Tjakra, J. 2023. *Analisis Produktiviyas Tanaga Kerja Pada Pekerjaan Pemasangan Bondek Pada Proyek Gedung Dokpol RS. Bhayangkara Manado*. Jurnal Sipil Tekno, Vol. 22 No. 85.
- Putujaya, M. C. 2020. *Analisa produktivitas Pekerjaan Kolom dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas MTSN 3 Pekanbaru*. Jurnal Teknik Sipil, 27-38.
- Talimbo, I. P., Tjakra, J., & Pratisis, P. A. K. (2016). *Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaaaan Beton Bertulang (Studi Kasus : Pembangunan Gedung Ruang Kantor dan Ruang Kelas Yayasan Eben Heazer Jalan 14 Februari Teling Atas, Manado)*. Jurnal Sipil Statik, Vol. 4 No. 10. (605-611)
- Tamamengka, J., Pratisis, P. A. K., & Walangitan, D. R. O. (2016). *Analisis Tenaga Kerja Terhadap Produktivitas Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi Dan Perluasan Rumah Dinas Rektor Unsrat)*. Jurnal Sipil Tekno, Vol. 14 No. 65.
- Walangitan, R. (2012). *Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Kolom Dan Balok Mega Trade Center Manado*. Jurnal Sipil Tekno, Vol. 10 No. 57.
- Yanti, G. (2017). *Produktivitas Tenaga Kerja Dengan Metode Work Sampling Proyek Perumahan Di Kota Pekanbaru*. Jurnal Teknik Sipil Siklus, Vol. 3, No. 2.