

## Analisa Koefisien Harga Satuan Tenaga Kerja di Lapangan Dengan Analisa SNI Struktur Bangunan Gedung di Kota Jambi

Elvira Handayani, M. Nuklirullah, Ahmad Riyadi\*

Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

\*Correspondence email: ahmadrjadiengineer@gmail.com

**Abstrak.** Dalam pelaksanaan suatu proyek, Penelitian yang berkaitan dengan tenaga kerja, upah, dan bahan merupakan hal penting yang perlu diperhitungkan. Pekerjaan sekecil apapun apabila tidak didukung dengan tenaga kerja yang berkemampuan kerja yang baik dan bahan yang bermutu baik, tidak akan memberikan hasil yang maksimal dan memuaskan dalam sebuah proyek. Bahkan akibat penggunaan sumber daya manusia yang kurang tepat bisa mengakibatkan kerugian yang besar pada proyek konstruksi. Karna itu perlu dilakukan penelitian terhadap koefisien satuan kerja untuk jenis pekerjaan kolom beton bertulang mengingat koefisien satuan kerja merupakan faktor yang sangat penting dalam penetapan upah kerja dan bahan sehingga diperoleh perbandingan koefisien satuan kerja yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaiannya. Penelitian lapangan dilakukan dengan menggunakan metode “Time And Motion Study Analysis” yaitu metode yang pengambilan data lapangan dilakukan dengan cara melakukan pengamatan proses pelaksanaan dilapangan dengan mencatat lamanya gerak kerja dari pekerja dalam menyelesaikan satu jenis pekerjaan. Observasi di lapangan adalah mengenai produktivitas pekerja pada pekerjaan struktur beton yang terdiri dari pekerjaan pemasangan bekisting, pekerjaan pembesian, dan pekerjaan pengecoran. Pekerjaan struktur yang di amati hanyalah pekerjaan kolom. Pada saat dilapangan peralatan yang digunakan untuk menghitung waktu lama pekerjaan adalah menggunakan stopwatch. Perhitungan ini dilakukan dengan melakukan studi kasus pada Pekerjaan Rehab Berat Gedung Utama Korem kota Jambi. Dari data pengamatan di lapangan dan analisa perhitungan maka diperoleh koefisien satuan kerja untuk pekerjaan kolom ukuran 40x40 cm lantai 1 yaitu pada pekerjaan 10 kg pembesian, pekerja sebesar 0.0630, tukang besi sebesar 0.0610, mandor sebesar 0.0400. Pada pekerjaan 1 m<sup>2</sup> bekisting, pekerja sebesar 0.5200, tukang kayu sebesar 0.0323, mandor sebesar 0.0280. Pada pekerjaan 1 m<sup>3</sup> pengecoran beton, tukang batu sebesar 0.1190, mandor sebesar 0.0714.

**Kata Kunci:** Koefisien Satuan Tenaga Kerja, Time And Motion Study

### PENDAHULUAN

Kegiatan Proyek dapat diartikan sebagai kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksud untuk menghasilkan produk atau *deliverable* yang kriteria mutunya tetap digariskan dengan jelas (Soeharto, 1997). Sumber daya yang dimaksud adalah manusia (tenaga kerja), material peralatan dan modal (ataupun) biaya. Faktor penentu suatu proyek adalah tenaga kerja.

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bangunan standar pengupahan untuk menyelesaikan persatuan pekerjaan konstruksi (Ibrahim, 1993).

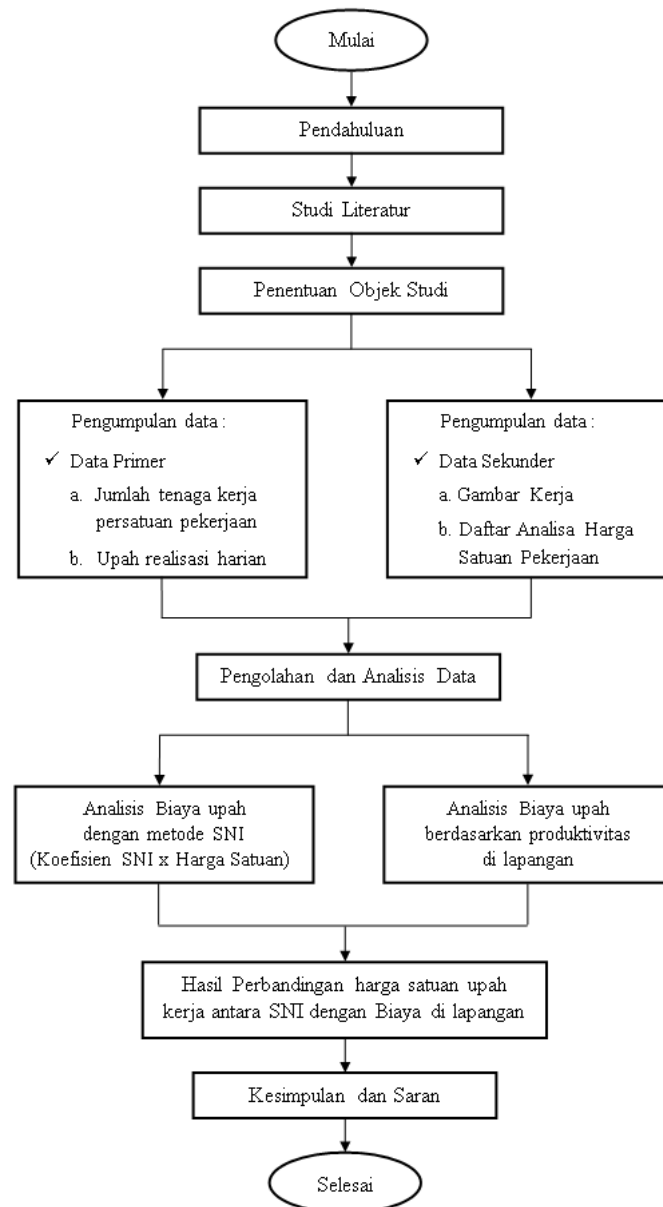
Di dalam menganalisa harga satuan upah kerja digunakan suatu metode yaitu metode SNI (Standar Nasional Indonesia). Prinsip mendasar pada metode SNI adalah daftar koefisien bahan, upah kerja dan alat sudah ditetapkan. Sedangkan dalam menganalisa upah berdasarkan produktivitas digunakan metode pengamatan langsung. Metode ini digunakan untuk mengetahui kondisi yang sebenarnya terjadi di lapangan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut perlu dilakukan analisa perbandingan harga upah kerja dengan metode SNI dan upah kerja berdasarkan produktivitas kerja diharapkan dapat digunakan dalam estimasi upah kerja pada suatu proyek konstruksi. Dengan diketahuinya perbandingan biaya upah tersebut maka akan membantu perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan biaya upah kerja.

### METODE

Pengumpulan data ini diperoleh dari survey langsung di lapangan dan dari instansi terkait. Data-data yang dimaksudkan adalah data primer dan data sekunder sebagai berikut :

1. Data Primer
  - a. Jumlah tenaga kerja persatuan pekerjaan
  - b. Upah realisasi harian
2. Data Sekunder
  - a. Gambar Kerja
  - b. Analisa Harga Satuan Pekerjaan



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

Sumber: Hasil Analisa, 2018

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Objek Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil pengamatan langsung di lapangan tentang perhitungan harga satuan pekerjaan Kolom Beton Bertulang dengan menggunakan pengamatan langsung di lapangan dan analisa SNI. Perhitungan ini dilakukan dengan melakukan studi kasus pada Pekerjaan Rehab Berat Gedung Utama Korem kota Jambi.

### Perhitungan Koefisien Pekerja

#### Data Primer

Berikut data yang diperoleh dilapangan: Lantai 1

**Tabel 1.** Data hasil pengamatan untuk menyelesaikan 1 pembesian kolom

No.	Tenaga Kerja	Kebutuhan	Lamanya pengerjaan (jam) / hari
1.	Pekerja	4 Orang	
2.	Tukang Besi	2 Orang	7 jam
3.	Mandor	1 Orang	

Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2018

**Tabel 2.** Data hasil pengamatan untuk menyelesaikan 1 bekisting kolom

No.	Tenaga kerja	Kebutuhan	Lamanya pengerjaan (jam) / hari
1.	Pekerja	3 Orang	
2.	Tukang Kayu	2 Orang	7 jam
3.	Mandor	1 Orang	

Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2018

**Tabel 3.** Data hasil pengamatan untuk menyelesaikan pengecoran kolom

No.	Tenaga Kerja	Kebutuhan	Lamanya pengerjaan (jam) / hari
1.	Tukang Batu Mandor	4 Orang	
2.		1 Orang	7 jam

Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2018

### Metode Pengamatan

*Time Study* atau pembelajaran waktu adalah metode pengukuran produktivitas dari tenaga kerja di lapangan dengan cara menentukan waktu standar untuk suatu pekerjaan. Produktivitas Tenaga Kerja adalah kemampuan tenaga kerja dalam memproduksi dibandingkan dengan input yang digunakan. Seseorang dikatakan produktif apabila mampu menghasilkan barang/jasa sesuai dengan yang di harapkan dalam waktu yang singkat dan tepat.

Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja sebagai sarana untuk menganalisa dan mendorong efisiensi produksi suatu pekerjaan. Manfaat lain adalah untuk menentukan target dan kegunaan, praktisnya sebagai standar pemberian upah.

Observasi di lapangan adalah mengenai produktivitas pekerja pada pekerjaan struktur beton yang terdiri dari pekerjaan pemasangan bekisting, pekerjaan pemasangan penulangan, dan pekerjaan pengecoran. Pekerjaan struktur yang di amati hanyalah pekerjaan kolom. Pada saat dilapangan peralatan yang digunakan untuk menghitung waktu lama pekerjaan adalah menggunakan stopwatch. Berikut adalah pembahasan mengenai pekerjaan struktur beton bertulang pada Pekerjaan Rehab Berat Gedung Utama Korem kota Jambi.

### Perhitungan Koefisien Tenaga Kerja

Perhitungan koefisien tenaga kerja dapat dilakukan setelah diperoleh nilai dari lama waktu pengerjaan jenis pekerjaan yang telah ditetapkan dari hasil survey lapangan. Pada penelitian ini jenis pekerjaan yang diteliti adalah pekerjaan kolom beton bertulang. Lokasi proyek yang di tinjau adalah lokasi Pekerjaan Rehab Berat Gedung Utama Korem. Adapun perhitungan indeks satuan kerja dari penelitian ini adalah:

### Koefisien Tenaga kerja di Lapangan untuk Pekerjaan Kolom Beton Bertulang

#### Pekerjaan Pembesian

- Tukang besi

Pekerjaan Pembesian yang dilakukan oleh 1 orang tukang besi dapat merakit besi sebesar 52,45 kg dalam waktu 134 menit waktu bersih menggunakan stopwatch pada saat perakitan tulangan

*Time Factor* ditentukan untuk mengetahui besarnya indeks waktu produktif tenaga kerja. Besarnya *Time Factor* dihitung dengan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Time Factor} &= \frac{\text{Waktu Produktif}}{\text{Total Waktu yang disediakan}} \\ &= \frac{134 \text{ menit}}{60 \text{ menit}} = 2,2333 \text{ jam tenaga kerja} \end{aligned}$$

$$\text{Maka man hour untuk 1 kg volume besi adalah} = \frac{2,2333 \text{ jam}}{52,45 \text{ kg}} = 0,0426 \text{ jam/kg}$$

Maka Indeks *Man day* untuk 1 kg volume besi adalah:

$$\begin{aligned} \text{Man day (koefisien)} &= \frac{\text{Koefisien Man Hour}}{\text{Jumlah jam kerja dalam 1 hari}} \\ &= \frac{0,0426 \text{ jam/kg}}{7 \text{ jam}} = 0,0061 \text{ orang hari} \end{aligned}$$

Pada tabel analisa SNI 2016 digunakan untuk per 10 kg jadi koefisien *Man Day* di kali kan dengan 10 = 0,0061 x 10 = 0,0610 orang hari

**Tabel 4.** Koefisien indeks Man Day Untuk setiap pekerja pada pekerjaan Pembesian

No	Tenaga Kerja	Faktor Waktu ( <i>Time Factor</i> )	Orang Jam ( <i>Man Hour</i> )	Orang Hari ( <i>Man Day</i> )	Satuan
1.	Pekerja	0,5710	0,0439	0,0630	OH
2.	Tukang Besi	2,2333	0,0426	0,0610	OH
3.	Mandor	0,1667	0,0278	0,0400	OH

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

### **Pekerjaan Bekisting**

- Tukang kayu

Pekerjaan Pasangan bekisting yang dilakukan oleh 1 orang tukang kayu dapat menghasilkan volume kayu sebesar 3 m<sup>2</sup> dalam waktu 40,65 menit.

*Time Factor* ditentukan untuk mengetahui besarnya indeks waktu produktif tenaga kerja. Besarnya *Time Factor* dihitung dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Time Factor} &= \frac{\text{Waktu Produktif}}{\text{Total Waktu yang disediakan}} \\ &= \frac{40,65 \text{ menit}}{60 \text{ menit}} \\ &= 0,6775 \text{ jam tenaga kerja} \end{aligned}$$

Maka *man hour* untuk 1 m<sup>2</sup> volume kayu adalah  $= \frac{0,6675 \text{ jam}}{3 \text{ m}^2} = 0,2258 \text{ jam/m}^2$

Maka Indeks *Man day* untuk 1 m<sup>2</sup> volume kayu adalah:

$$\begin{aligned} \text{Man day (koefisien)} &= \frac{\text{Koefisien Man Hour}}{\text{Jumlah jam kerja dalam 1 hari}} \\ &= \frac{0,2258 \text{ jam/m}^2}{7 \text{ jam}} \\ &= 0,0323 \text{ orang hari} \end{aligned}$$

**Tabel 5.** Koefisien indeks Man Day Untuk setiap pekerja pada pekerjaan Bekisting

No	Tenaga Kerja	Faktor Waktu ( <i>Time Factor</i> )	Orang Jam ( <i>Man Hour</i> )	Orang Hari ( <i>Man Day</i> )	Satuan
1.	Pekerja	6,8250	2,2750	0,5200	OH
2.	Tukang Kayu	0,6775	0,2258	0,0323	OH
3.	Mandor	0,5880	0,1960	0,0280	OH

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

### **Pekerjaan Pengecoran**

- Tukang Batu

Pekerjaan Pengecoran beton dilakukan dengan menggunakan site mix. pekerjaan pengecoran dilakukan oleh 1 tukang batu dengan waktu 50 menit untuk satu site mix 1 m<sup>3</sup>.

*Time Factor* ditentukan untuk mengetahui besarnya indeks waktu produktif tenaga kerja. Besarnya *Time Factor* dihitung dengan persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{Time Factor} &= \frac{\text{Waktu Produktif}}{\text{Total Waktu yang disediakan}} \\ &= \frac{50 \text{ menit}}{60 \text{ menit}} = 0,8333 \text{ jam tenaga kerja} \end{aligned}$$

Maka *man hour* untuk 1 m<sup>3</sup> volume pengecoran adalah:

$$\text{Time Factor} = \frac{0,8333 \text{ jam}}{1 \text{ m}^3} = 0,8333 \text{ jam/m}^3$$

Maka Indeks *Man day* untuk 1 m<sup>3</sup> volume coran adalah:

$$\text{Man day (koefisien)} = \frac{\text{Koefisien Man Hour}}{\text{Jumlah jam kerja dalam 1 hari}}$$

$$= \frac{0,8333 \text{ jam/m}^3}{7 \text{ jam}} = 0,1190 \text{ orang hari}$$

**Tabel 6.** Koefisien indeks Man Day Untuk setiap pekerja pada pekerjaan Pengecoran

No	Tenaga Kerja	Faktor Waktu (Time Factor)	Orang Jam (Man Hour)	Orang Hari (Man Day)	Satuan
1.	Tukang Batu	0,0833	0,0833	0,1190	OH
2.	Mandor	0,0500	0,0500	0,0714	OH

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

### Perbandingan Koefisien Tenaga Kerja di Lapangan dengan SNI 2016 Analisa Harga Satuan Pekerjaan SNI 2016

**Tabel 7.** Pembesian 10 kg dengan Besi Polos atau Besi Ulir

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0.0700	77,600.00	5,432.00
	Tukang Besi	L.02	OH	0.0700	93,120.00	6,518.40
	Kepala Tukang	L.03	OH	0.0700	106,700.00	746.90
	Mandor	L.04	OH	0.0700	101,850.00	407.40
Jumlah Harga						13,104.70

Sumber: SNI 2016, 2018

**Tabel 8.** Pemasangan 1 m<sup>2</sup> Bekisting untuk Kolom

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga					
	Pekerja	L.01	OH	0.6600	77,600.00	51,216.00
	Tukang Kayu	L.02	OH	0.3300	93,120.00	30,729.60
	Kepala Tukang	L.03	OH	0.0330	106,700.00	3,521.10
	Mandor	L.04	OH	0.0330	101,850.00	3,361.05
Jumlah Harga						88,827.75

Sumber: SNI 2016, 2018

**Tabel 9.** Membuat 1 m<sup>3</sup> Beton Mutu f'c = 21,7 MPa (K 250), slump (12 ± 2) cm

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga					
	Pekerja	L.01	OH	1.6500	77,600.00	128,040.00
	Tukang Batu	L.02	OH	0.2750	93,120.00	25,608.00
	Kepala Tukang	L.03	OH	0.0280	106,700.00	2,987.60
	Mandor	L.04	OH	0.0830	101,850.00	8,453.55
Jumlah Harga						165,089.15

Sumber: SNI 2016, 2018

### Perhitungan Harga Satuan Upah Berdasarkan Pengamatan Lapangan

Berdasarkan koefisien tenaga kerja yang telah dihitung sebelumnya, maka berikut ini akan ditampilkan harga satuan pekerjaan berdasarkan pengamatan lapangan.

#### Pekerjaan Penulangan/Pembesian Kolom 40/40

**Tabel 10.** Harga Satuan tenaga kerja di Lapangan Pada Pekerjaan Pembesian Kolom

No	Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pekerja	0,0630	OH	Rp. 77.600	Rp. 4.888,80
2	Tukang Besi	0,0610	OH	Rp. 93.120	Rp. 5.680,32
3	Mandor	0,0400	OH	Rp. 101.850	Rp. 4.074,00
<b>Jumlah Upah</b>					Rp. 14.643,12

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

#### Pekerjaan Bekisting Kolom 40/40

**Tabel 11.** Harga Satuan tenaga kerja di Lapangan Pada Pekerjaan Bekisting Kolom

No	Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pekerja	0,5200	OH	Rp. 77.600	Rp. 40.352,00
2	Tukang Kayu	0,0323	OH	Rp. 93.120	Rp. 3.007,78
3	Mandor	0,0280	OH	Rp. 101.850	Rp. 2.851,80
<b>Jumlah Upah</b>					Rp. 46.211,58

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

#### *Pekerjaan Pengecoran Kolom 40/40*

**Tabel 12.** Harga Satuan tenaga kerja di Lapangan Pada Pekerjaan Pengecoran Kolom

No	Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Tukang Batu	0,2750	OH	Rp. 93.120	Rp 11.081,28
2	Mandor	0,0830	OH	Rp. 101.850	Rp. 7.272,09
<b>Jumlah Upah</b>					Rp 18.353,37

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

#### **Perhitungan Harga Satuan Upah Berdasarkan Analisa SNI**

Harga satuan pekerjaan berdasarkan SNI akan digunakan sebagai pembandingan dengan harga satuan berdasarkan pengamatan lapangan, SNI yang akan digunakan adalah SNI 2016 adalah sebagai berikut:

#### *Pekerjaan Penulangan/Pembesian Kolom 40/40*

**Tabel 13.** Harga Satuan tenaga kerja berdasarkan SNI Pada Pekerjaan Pembesian Kolom

No	Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pekerja	0,0700	OH	Rp. 77,600	Rp. 5.432,00
2	Tukang Besi	0,0700	OH	Rp. 93.120	Rp. 6.518,40
3	Mandor	0,0400	OH	Rp. 101.850	Rp. 7.129,50
<b>Jumlah Upah</b>					Rp. 19.079,90

Sumber: Analisa SNI 2016, 2018

#### *Pekerjaan Bekisting Kolom 40/40*

**Tabel 14.** Harga Satuan tenaga kerja berdasarkan SNI Pada Pekerjaan Bekisting Kolom

No	Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pekerja	0,6600	OH	Rp. 77,600	Rp. 51.216,00
2	Tukang Besi	0,3300	OH	Rp. 93.120	Rp. 30.729,60
3	Mandor	0,0330	OH	Rp. 101.850	Rp. 3.361,05
<b>Jumlah Upah</b>					Rp. 85.306,65

Sumber: Analisa SNI 2016, 2018

#### *Pekerjaan Pengecoran Kolom 40/40*

**Tabel 15.** Harga Satuan tenaga kerja berdasarkan SNI Pada Pekerjaan Pengecoran Kolom

No	Tenaga Kerja	Koefisien	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Tukang Batu	0,2750	OH	Rp. 93.120	Rp. 25.608,00
2	Mandor	0,0830	OH	Rp. 101.850	Rp. 8.453,55
<b>Jumlah Upah</b>					Rp. 34.061,55

Sumber: Analisa SNI 2016, 2018

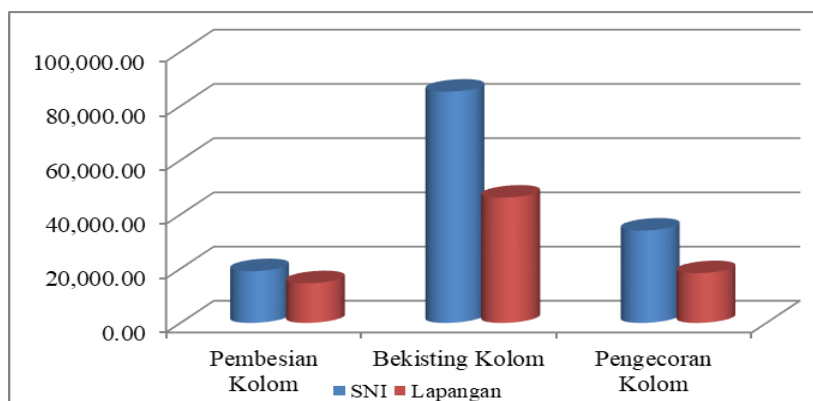
#### **Perbandingan Harga Satuan Tenaga Kerja Berdasarkan Pengamatan di Lapangan dengan Metode SNI**

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan perbandingan antara harga satuan tenaga kerja di Lapangan dengan SNI sebagai berikut:

**Tabel 16.** Perbandingan harga upah satuan pekerjaan berdasarkan pengamatan langsung dan analisa SNI

No	Item Pekerjaan	Lapangan	SNI
1	Pembesian Kolom	Rp. 14.643,12	Rp. 19.079,90
2	Bekisting Kolom	Rp. 46.211,58	Rp. 85.306,65
3	Pengecoran Kolom	Rp. 18.353,37	Rp. 34.061,55

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018



Gambar 2. Grafik Perbandingan Koefisien Upah Tenaga Kerja Berdasarkan Pengamatan Lapangan dan SNI 2016

Sumber: Hasil Analisa, 2018

## SIMPULAN

Berdasarkan pengamatan di lapangan, didapatkan besarnya koefisien harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan Kolom ukuran 40x40 cm :

1. Koefisien harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan 10 kg Pembesian adalah 0,0630 Pekerja; 0,0610 Tukang Besi; dan 0,0400 Mandor.
2. Koefisien harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan 1 m<sup>2</sup> Bekisting adalah 0,5200 Pekerja; 0,0323 Tukang Kayu; dan 0,0280 Mandor.
3. Koefisien harga satuan pekerjaan untuk pekerjaan 1 m<sup>3</sup> Pengecoran Beton adalah 0,1190 Tukang Batu; dan 0,0714 Mandor.
4. Perbandingan Harga Upah untuk setiap item pekerjaan Kolom 40x40 cm adalah sebagai berikut :
  - a. Pekerjaan Pembesian Kolom Harga Upah di Lapangan lebih kecil di dibandingkan SNI 2016 dengan selisih Rp. 15.708,18
  - b. Pekerjaan Bekisting Kolom Harga Upah di Lapangan lebih kecil di dibandingkan SNI 2016 dengan selisih Rp. 4.436,78
  - c. Pekerjaan Pengecoran Kolom Harga Upah di Lapangan lebih kecil di dibandingkan SNI 2016 dengan selisih Rp. 39.095,07

## DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, Syifuddin. 2007. *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bachtiar, H. Ibrahim. 1993. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barnes, Ralph M. 1973. *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work. 7th Edition*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2016. *Daftar Harga Upah dan Bahan; Daftar Analisa Harga Satuan Pekerjaan*. Jambi.
- Djojowirono, Sugeng. 1984. *Manajemen Konstruksi I*. Yogyakarta: Andi.
- Husen, Abrar. 2009. *Manajemen Proyek Perencanaan Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Umar. 1998. *Riset Sumber Daya Manusia Dalam Organisasi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- John W. Niron. 1992. *Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta: CV. Asona.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2016. *Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Indonesia.
- Kodoatie, Robert J. 2005. *Pengantar Manajemen Infrastruktur*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Mukomoko, J. A. 1987. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta : Gaya Media Pratama
- Olomolaiye, P, O., Jayawardane, A, K, W. Harris, F, C. 1998. *Construction Productivity Management*. England: Longman.
- Sastraatmadja, Soedrajat A. 1993. *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova.
- Soeharto, I. 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I. 1997. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Sulistiyawan, Abriyani. 2007. *Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Proyek Konstruksi Dengan Bahasa Pemrograman Visual Basic*. Universitas Diponegoro.