

# ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN KOLOM (STUDI KASUS: PROYEK PAGAR BATAS CLUSTER G CITRALAND TALLASA CITY MAKASSAR)

Stevy Thioritz (Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, [stevythioritz@gmail.com](mailto:stevythioritz@gmail.com))

Mursalim (Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, [calingtrans@gmail.com](mailto:calingtrans@gmail.com))

Gerry Geraldo Sombolayuk (Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Makassar, Makassar, [gery.geraldo@gmail.com](mailto:gery.geraldo@gmail.com))

Received: 30 Maret 2023, Revised: 04 April 2023, Accepted: 04 April 2023

## ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang produktivitas tenaga kerja pada Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland Tallasa City Makassar dengan tujuan mengetahui tingkat produktivitas dan mencari produktivitas paling baik antar produktivitas lapangan, analisis SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28-2016. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi lapangan dan wawancara terhadap kelompok kerja yang terlibat dalam pekerjaan kolom. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dengan cara mencari koefisien pada tiap item yang ditinjau lalu dikonversi menjadi satuan orang-jam. Koefisien tersebut dikalikan dengan volume untuk mendapatkan jumlah tenaga kerja yang kemudian dibandingkan dengan SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28-2016 yang koefisiennya telah dikonversi menjadi satuan orang-jam. Hasil penelitian menunjukkan produktivitas tenaga kerja berdasarkan jumlah tenaga kerja dalam menyelesaikan satu satuan pekerjaan pada pekerjaan kolom meliputi pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran pada Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland Tallasa City Makassar lebih produktif dibandingkan SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28-2016.

Kata kunci : produktivitas, pekerjaan kolom, koefisien tenaga kerja

## ABSTRACT

*This study discusses about productivity of labors in the Boundary Fence Project of Cluster G Citraland Tallasa City Makassar to get the level of productivity and find the best productivity between field productivity, analysis of SNI 7384:2008 and PUPR Ministerial Regulation No. 28:2016. The method that is used in this study are accumulated by related of field data, field observations and interviews with working groups who involved in column work. Data processing is carried out using Microsoft Excel application by finding the coefficient on each item being reviewed and then converting it into person-hour units.*

*The results of this study showed that productivity of labors which is based on the number of workers in completing one unit of work on column work including ironwork, formwork and casting work on the Citraland G Cluster Tallasa City Makassar Boundary Fence Project more productive than SNI 7394:2008 and PUPR Ministerial Regulation No. 28:2016.*

*Keywords : productivity, column work, labor coefficient*

## PENDAHULUAN

Proyek konstruksi adalah kegiatan yang tingkat keberhasilannya sangat ditentukan oleh produktivitas pekerjanya (Basari *et al.*, 2014). Bila terdapat satu pekerjaan dalam kegiatan proyek konstruksi yang mengalami keterlambatan maka akan sangat berpengaruh pada pekerjaan-pekerjaan lain sehingga tidak menutup kemungkinan akan terjadi keterlambatan pada proyek konstruksi tersebut.

Secara sederhana, menurut Permen PUPR No, 28-2016 dikatakan bahwa produktivitas dapat didefinisikan sebagai *output* (volume pekerjaan) dibagi dengan *input* (jumlah orang dalam hari kerja (OH) atau jam kerja (OJ), di mana hasilnya adalah kuantitas hasil kerja yang satuannya bergantung pada jenis pekerjaan. Selain itu, dalam Peraturan Menteri dan Transmigrasi Per.21/MEN/IX/2009 tentang Pedoman Pelayanan dinyatakan bahwa produktivitas adalah sikap mental yang selalu berusaha melakukan perbaikan mutu kehidupan secara berkelanjutan melalui peningkatan, yaitu:

1. Efisiensi sebagai suatu ukuran tingkan penghematan penggunaan masukan dalam suatu proses barang dan jasa.
2. Efektivitas sebagai suatu ukuran tingkat pencapaian sasaran dari suatu proses produksi barang atau jasa, baik dalam arti kuantitas maupun kualitas.
3. Kualitas adalah suatu ukuran tingkat pencapaian persyaratan, spesifikasi dan atau harapan konsumen dari suatu produk barang atau jasa.

Di Indonesia, ketentuan umum tentang standar acuan proyek konstruksi telah berkembang sejak era kolonial yang dikenal dengan istilah *BOW (Burgelike Openbare Werken)*. Seiring perkembangan zaman, analisis *BOW* telah digantikan oleh analisis SNI (Standar Nasional Indonesia) dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum (PUPR No. 28-2016). Dalam SNI dan Permen PUPR No. 28-2016, produktivitas dinyatakan dengan indeks/koefisien tenaga kerja. Menurut Permen PUPR No. 28-2019 Pasal 3.24, koefisien tenaga kerja didefinisikan sebagai indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap satuan volume pekerjaan. Lebih lanjut lagi, Pasa 3.25 menyatakan bahwa koefisien tenaga kerja atau kuantitas tenaga kerja adalah faktor yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk menyelesaikan satu volume pekerjaan berdasarkan kualifikasi tenaga kerja yang diperlukan. Selain itu, SNI 7394:2008 Pasa 3.6 juga menyatakan bahwa koefisien/indeks tenaga kerja adalah indeks kuantum yang menunjukkan kebutuhan waktu untuk mengerjakan setiap satuan jenis pekerjaan. Berdasarkan definisi-definisi tersebut, koefisien tenaga kerja dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Koefisien tenaga kerja} = \frac{\text{pekerja efektif}}{\text{volume pekerjaan}} \quad (1)$$

Untuk menentukan koefisien tenaga kerja yang dimaksud, terdapat dua acuan berbeda dalam penentuan standar orang hari. Menurut SNI 7394:2008 Pasal 5.2 tentang Persyaratan Teknis Bagian C, jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan 5 jam sehari sedangkan dalam PUPR 28-2016 Pasal 5.2.1.4 dinyatakan bahwa orang hari standar atau satu hari orang bekerja adalah 8 jam, terdiri atas 7 jam kerja (efektif) dan 1 jam istirahat.

Terdapat beberapa penelitian terkait produktivitas tenaga kerja untuk memperoleh koefisien tenaga kerja yang sesuai dengan kondisi lapangan yang terjadi. Menurut Rizky (2019), terdapat perbedaan yang cukup signifikan untuk semua pekerjaan jika dibandingkan dengan acuan SNI 7394-2008 dan Permen PUPR Nol 28-2016. Pada pekerjaan pembesian perbandingan produktivitas lapangan pada SNI ialah sebesar 3,84 kali sedangkan pada Permen PUPR sebesar 10.76 kali. Pada pekerjaan bekisting, perbandingan produktivitas lapangan dengan menggunakan acuan SNI ialah sebesar 3.30 kali sedangkan dengan menggunakan acuan Permen PUPR sebesar 1.54 kali. Dan pada pekerjaan pengecoran, produktivitas lapangan yang terdapat pada SNI dan Permen PUPR ialah sama yaitu sebesar 4.41 kali.

Menurut Jatmiko *et al.*, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai koefisien pembangunan Gedung IAIN untuk tenaga kerja mandor ialah 0.081 kali, tukang 0.338 dan pembantu tukang 0.382. Di proyek konstruksi lain, pembangunan Ruko Pasar Plamboyan diperoleh bahwa nilai koefisien mandor 0.099, tukang 0.339 dan pembantu tukang 0.414. Selain itu, pada proyek pekerjaan rumah Suprpto diperoleh nilai koefisien mandor 0.130, tukang 0.491 dan pembantu tukang 0.501. Dari perhitungan koefisien tersebut, nilai koefisien yang diperoleh berdasarkan kondisi lapangan ternyata lebih kecil jika dibandingkan dengan SNI dan BOW. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja di proyek-proyek tersebut cukup baik.

Benaya *et al.* (2018) melakukan penelitian tentang nilai produktivitas aktual pekerjaan struktur beton bertulang yang diperoleh berdasarkan kondisi lapangan dan membandingkannya dengan indeks yang terdapat pada SNI 2008. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa indeks aktual di lapangan secara umum lebih baik dibandingkan dengan indeks SNI 2008. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain metode kerja, kesiapan material, peralatan dan juga pengalaman tenaga kerja.

Berdasarkan hal-hal di atas dan belum diketahuinya besaran angka produktivitas tenaga kerjapada suatu pekerjaan, khususnya pekerjaan kolom, pada Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland City Makassar maka penelitian ini dilakukan untuk menentukan permasalahan yang dimaksud. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk mengetahui perbandingan produktivitas pada Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland City makassar terhadap SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28-2016.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah koefisien produktivitas pekerjaan kolom, yang meliputi: pembesian, bekesting dan pengecoran, pada Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland City Makassar.

### Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data primer yang dibutuhkan, yaitu observasi, pengamatan langsung di lapangan pada pekerjaan pembesian, bekesting dan pengecoran pada kolom dan wawancara sebagai pembandingan dari hasil observasi lapangan. Pengamatan langsung di lapangan dilakukan oleh peneliti dengan mengamati kegiatan para pekerja pada saat melakukan pekerjaan-pekerjaan yang dimaksud. Wawancara dilakukan terhadap para kelompok kerja dalam hal profil para pekerja, jumlah para pekerja dan hasil yang diperoleh setiap harinya.
2. Data sekunder yang dibutuhkan merupakan data lapangan seperti rencana anggaran biaya, berita prestasi acara, *schedule* proyek, SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 26-2016.

### Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil observasi di lapangan kemudian dianalisis untuk masing-masing pekerjaan. Data-data yang dimaksud berupa volume pekerjaan, durasi pekerjaan dan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk pekerjaan-pekerjaan yang dimaksudkan dalam satu hari kerja. Data hasil lapangan akan dibandingkan dengan nilai koefisien berdasarkan SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28-2016. Koefisien ketiga analisis tersebut dikonversi ke dalam satuan orang-jam lalu dikalikan dengan satu satuan volume untuk masing-masing pekerjaan agar menjadi relevan untuk dibandingkan. Koefisien produktivitas pekerjaan dapat dihitung dengan menggunakan Pers. (1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pekerjaan Pembesian

Berdasarkan observasi di lapangan, diketahui dalam sehari kerja dua buruh terlibat dalam pekerjaan instalasi pembesian selama 45 menit, satu tukang besi selama 30 menit, satu kepala tukang selama 20 menit dan satu mandor selama 15 menit. Data waktu yang diperoleh dari hasil observasi tersebut kemudian diolah untuk mengetahui jumlah jam efektif tenaga kerja dalam sehari. Sebagai contoh, perhitungan jumlah jam efektif untuk buruh ialah sebagai berikut.

$$Pe = \frac{Jp \times Jke}{Jk} \quad (2)$$

$$Pe = \frac{2 \text{ orang} \times 0.75 \text{ jam}}{7 \text{ jam/hari}} = 0.2143 \text{ oh}$$

Rekapitulasi hasil observasi pekerjaan pembesian dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari hasil perhitungan volume, diperoleh bahwa volume total pembesian untuk kolom praktis, K1 dan K2 adalah sebesar 1198.5515 kg. Berdasarkan hasil tersebut, maka koefisien produktivitas untuk pekerja dalam pekerjaan pembesian ialah sebagai berikut.

$$KTK = \frac{Pe}{Vp} \quad (3)$$

$$KTK = \frac{0.2143 \text{ oh} \times 11}{1198.5515 \text{ kg}} = 0.002 \text{ oh/kg}$$

Selanjutnya, perhitungan dilakukan untuk mendapatkan nilai koefisien dalam satuan per jam untuk 1 kg pembesian yakni sebagai berikut.

$$Pv = \frac{Vp}{KTK \times 7} \quad (4)$$

$$Pv = \frac{1 \text{ kg}}{0.002 \text{ oh} \times 7} = 72.635 \text{ kg/oj}$$

Koefisien tenaga kerja per jam untuk 1 kg pembesian ialah sebagai berikut.

$$KTK = \frac{Vp}{Pv} \quad (5)$$

$$KTK = \frac{1 \text{ kg}}{72.635 \text{ kg/oj}} = 0.0138 \text{ oj}$$

Rekapitulasi koefisien tenaga kerja untuk 1 kg pembesian untuk hasil observasi lapangan, SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28:2016 dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan perbandingan tersebut, diperoleh bahwa rasio koefisien tenaga kerja hasil lapangan terhadap SNI dan Permen PUPR ialah sebesar 0.2012 dan 0.0564 secara berturut-turut. Hasil tersebut menunjukkan bahwa koefisien tenaga kerja hasil lapangan sangat kecil jika dibandingkan dengan kedua metode tersebut. Hal ini disebabkan oleh faktor kolom yang diamati bukan termasuk kolom struktural dan pekerjaan fabrikasi pembesian telah selesai pada saat observasi lapangan dilakukan.

### Pekerjaan Bekesting

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, diketahui dalam sehari kerja dua buruh terlibat dalam pekerjaan perakitan dan pemasangan bekesting selama 3.5 jam, satu tukang kayu selama 3 jam, satu kepala tukang selama 30 menit dan satu mandor selama 15 menit. Rekapitulasi hasil observasi pekerjaan bekesting dapat dilihat pada Tabel 3..

Selanjutnya, volume total bekesting untuk kolom praktis dan kolom K1 serta kolom K2 ialah sebesar 71.365 m<sup>2</sup>. Berdasarkan data-data yang diperoleh, rekapitulasi koefisien tenaga kerja untuk 1 m<sup>2</sup> pekerjaan bekesting berdasarkan hasil observasi lapangan, SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28:2016 dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4, terlihat bahwa produktivitas tenaga kerja berdasarkan hasil lapangan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedua metode yang dimaksudkan, yakni SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28:2016. Rasio hasil lapangan dengan kedua metode tersebut ialah sebesar 0.2009 dan 0.2702 secara berturut-turut. Hasil ini disebabkan oleh faktor ukuran kolom yang relatif kecil dan target bekesting kolom yang perlu diselesaikan dalam sehari relatif kecil. Selain itu, bekesting pada kolom praktis hanya dipasang pada dua sisi sehingga mempersingkat waktu kerja dalam sehari.

### Pekerjaan Pengecoran

Berdasarkan observasi di lapangan, diketahui dalam sehari kerja tiga buruh terlibat dalam pekerjaan pengecoran selama 1 jam, satu tukang batu selama 30 menit, satu kepala tukang selama 30 menit dan satu mandor selama 15 menit. Rekapitulasi hasil observasi pekerjaan pengecoran dapat dilihat pada Tabel 5. Pada saat observasi lapangan dilakukan, pekerjaan pengecoran yang dimaksudkan meliputi pencampuran material semen, kerikil dan pasir dengan menggunakan mesin molen lalu dimasukkan ke dalam bekesting kolom yang telah siap.

Selanjutnya, volume total pengecoran untuk kolom praktis dan kolom K1 serta kolom K2 ialah sebesar 3.3961 m<sup>3</sup>. Berdasarkan data-data yang diperoleh, rekapitulasi koefisien tenaga kerja untuk 1 m<sup>3</sup> pekerjaan bekesting berdasarkan hasil observasi lapangan, SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28:2016 dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa produktivitas tenaga kerja hasil lapangan lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedua metode tersebut. Rasio hasil lapangan dengan kedua metode tersebut ialah

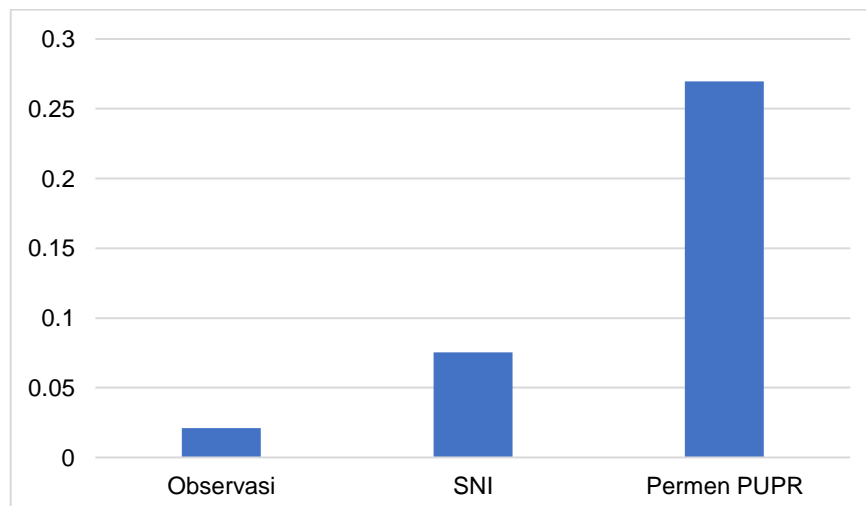
sebesar 0.7122 dan 0.6228 secara berturut-turut. Faktor yang sangat mempengaruhi jumlah tenaga kerja lapangan berdasarkan koefisien dalam satuan jam ialah lokasi mesin molen yang cukup jauh dari area pengecoran dan dimensi kolom yang relatif kecil sehingga memerlukan waktu yang lebih untuk mengisi bekisting kolom dengan campuran beton segar.

**Tabel 1. Hasil observasi pekerjaan pembesian**

Hari ke	Tenaga Kerja (oh)				Produksi (bh)		
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor	Kolom K1	Kolom K2	Kolom Praktis
1	-	-	-	-	-	-	-
2	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	3	3	3
3	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	4	4	4
4	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	3	3	3
5	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	4	4	4
6	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	3	3	3
7	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	4	4	4
8	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	3	3	3
9	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	4	4	4
10	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	3	3	3
11	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	4	4	4
12	0.2143	0.0714	0.0476	0.0357	3	3	3

**Tabel 2. Koefisien tenaga kerja per jam untuk 1 kg pembesian**

Tenaga Kerja	Koefisien (oj)		
	Observasi	SNI	Permen PUPR
Pekerja	0.0138	0.0350	0.1470
Tukang besi	0.0046	0.0350	0.0980
Kepala Tukang	0.0004	0.0035	0.0098
Mandor	0.0023	0.0020	0.0147
Total	0.0211	0.0755	0.2695



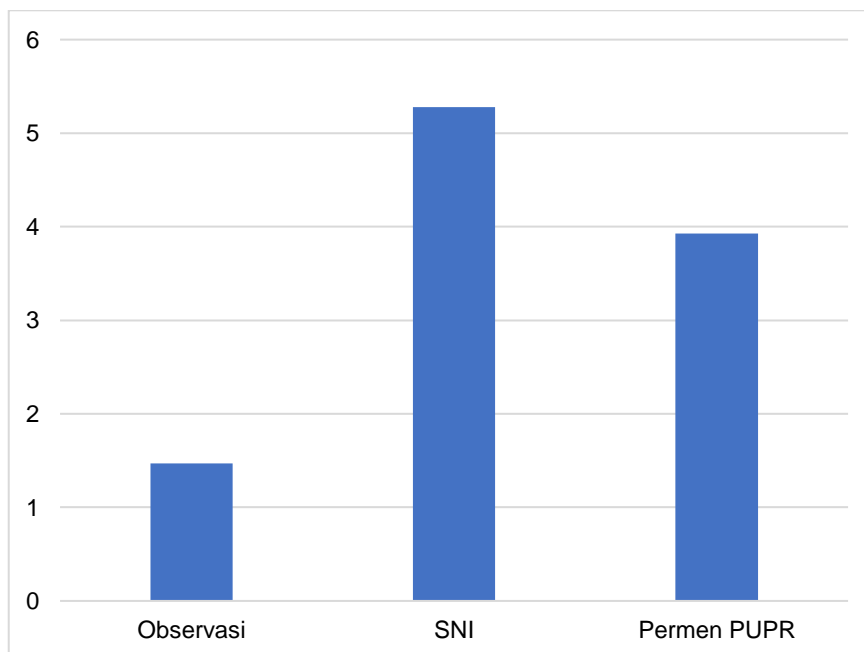
**Gambar 1.** Grafik perbandingan tenaga kerja untuk pekerjaan pembesian 1 kg

**Tabel 3. Hasil observasi pekerjaan bekesting**

Hari ke	Tenaga Kerja (oh)				Produksi (bh)		
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor	Kolom K1	Kolom K2	Kolom Praktis
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	1	3
4	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	2	4
5	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	1	3
6	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	2	4
7	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	1	2	3
8	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	2	4
9	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	1	2	3
10	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	2	4
11	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	1	3
12	1.0000	0.4286	0.2857	0.0714	2	2	4

**Tabel 4. Koefisien tenaga kerja per jam untuk 1 m<sup>2</sup> bekesting**

Tenaga Kerja	Observasi	SNI	Permen PUPR
Pekerja	0.9809	3.3000	2.3800
Tukang kayu	0.3783	1.6500	1.1900
Kepala Tukang	0.0400	0.1650	0.1190
Mandor	0.0701	0.1650	0.2380
Total	1.4693	5.2800	3.9270



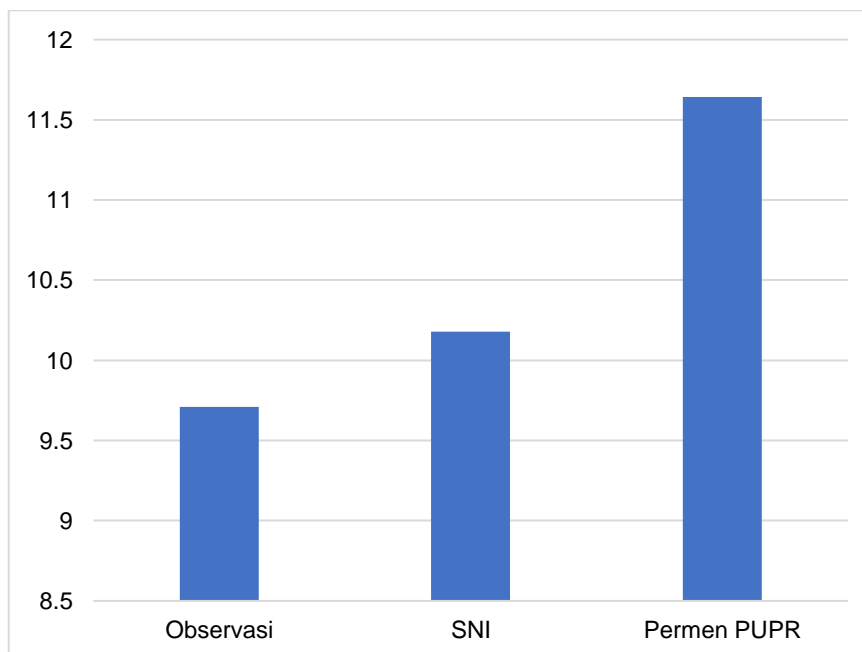
**Gambar 2.** Grafik perbandingan tenaga kerja untuk pekerjaan bekesting 1 m<sup>2</sup>

**Tabel 5. Hasil observasi pekerjaan pengecoran**

Hari ke	Tenaga Kerja (oh)				Produksi (bh)		
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor	Kolom K1	Kolom K2	Kolom Praktis
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	2	4
4	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	1	3
5	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	2	4
6	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	1	2	3
7	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	2	4
8	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	1	2	3
9	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	2	4
10	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	1	3
11	0.4286	0.0714	0.0714	0.0357	2	2	4
12	-	-	-	-	-	-	-

**Tabel 6. Koefisien tenaga kerja per jam untuk 1 m<sup>3</sup> pengecoran**

Tenaga Kerja	Observasi	SNI	Permen PUPR
Pekerja	7.9503	8.2500	9.2610
Tukang batu	0.9465	1.3750	1.3230
Kepala Tukang	0.1514	0.1400	0.1330
Mandor	0.6625	0.4150	0.9240
Total	9.7107	10.1800	11.6411



**Gambar 3.** Grafik perbandingan tenaga kerja untuk pekerjaan pengecoran 1 m<sup>3</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Total tenaga kerja berdasarkan produktivitas pada Proyek Pagar Batas Cluster G Citraland Tallasa City Makassar terhadap pekerjaan kolom adalah sebesar 0.0152 oj pada pekerjaan pembesian 1 kg, 1.0609 untuk pekerjaan 1 m<sup>2</sup> bekesting dan 7.2499 oj untuk pekerjaan pengecoran 1 m<sup>3</sup>.
2. Produktivitas tenaga kerja berdasarkan hasil lapangan lebih tinggi jika dibandingkan dengan SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28:2016 sehingga tingkat efektifitas pekerja dapat dikatakan sangat baik. Untuk pekerjaan pembesian, rasio antara hasil lapangan dengan SNI dan Permen PUPR ialah sebesar 0.2012 dan 0.0564 secara berturut-turut. Untuk pekerjaan bekesting ialah sebesar 0.2009 dan 0.2702 secara berturut-turut sedangkan untuk pekerjaan pengecoran ialah sebesar 0.7122 dan 0.6228 secara berturut-turut.
3. Dari hasil analisis, terlihat bahwa produktivitas tenaga kerja yang paling baik ialah sesuai observasi lapangan jika dibandingkan dengan SNI 7294:2008 dan Permen PUPR. Hal ini disebabkan oleh karena perhitungan yang dilakukan sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan.
4. Perbedaan hasil observasi, SNI 7394:2008 dan Permen PUPR No. 28:2016 dalam hal koefisien tenaga kerja disebabkan oleh faktor metode kerja yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Standar Nasional Indonesia tentang tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan*. Indonesia, Jakarta.
- Benaya A. S. Turangan, A. D. (2016). Valuasi produktivitas kerja sturuktur kolom, balok dan plat di proyek Tanjungan Plaza 6. *Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 5(1).
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 tentang pedoman analisis harga satuan pekerjaan bidang pekerjaan umum*. Indonesia, Jakarta.
- Khubab Basari, R. Y. (2014). Analisa koefisien produktivitas tenaga kerja pekerjaan penulangan kolom. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(4).
- Niko Jatmiko, S. M. (2019). Analisa koefisien produktivitas tenaga kerja pekerjaan penulangan kolom. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 6(3).
- Rizky Allam Zandriyan Pratama, F. N. (2019). Analisis produktivitas tenaha kerja di lapangan pada pekerjaan kolom.