

# ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJAAN STRUKTUR BETON BERTULANG PADA PROYEK GEDUNG POLDA RIAU 2018

Muhammad Oki Pirdana Putra<sup>1)</sup>, Rian Trikomara Iriana<sup>2)</sup>, Alfian Malik<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Jl. Subrantas KM 12.5 Pekanbaru 28293

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Jl. Subrantas KM 12.5 Pekanbaru 28293

Email : oki.pirdana@student.unri.ac.id

## ABSTRACT

*Productivity affects the project progresses between actual field and the planned schedule of the construction project. Therefore, the level of productivity at crisis activity in a schedule planning project which in this case is structure project needs to be analyzed. This study aims to analyze actual productivity on the field and determine the factors affecting productivity towards the construction project of Regional Police Department of Riau. The value of actual work productivity is obtained through direct observation on the field using the method of Time Study. The data is analyzed and converted into field index, then compared with SNI 7394 : 2008 index as standard reference. Base on result of calculation, the work productivity value of plate, column, and beam formwork respectively are 19.99 m<sup>2</sup>/hour, 10.91 m<sup>2</sup>/hour, and 4.89 m<sup>2</sup>/hour with their index values respectively are 0.10 MH, 0.26 MH, and 0.37 MH. Next, the work productivity value of plate, column, and beam reinforcement respectively are 516.77 kg/hour, 187.61 kg/hour, and 187.91 kg/hour with their index values respectively are 0.01 MH, 0.03 MH, and 0.02 MH. For plate, column, and beam casting, their work productivity value respectively are 13.21 m<sup>3</sup>/hour, 12.98 m<sup>3</sup>/hour, and 13.53 m<sup>3</sup>/hour with their index value respectively are 0.28 MH, 0.24 MH, and 0.26 MH. In conclusion, the field index value are less compared than SNI 2008 index.*

*Keywords: Productivity, Crisis activity, Time study, Index, SNI 7394 : 2008*

## I. PENDAHULUAN

Produktivitas memiliki peranan penting dalam pelaksanaan jadwal proyek konstruksi, karena berdampak langsung pada kesesuaian perencanaan jadwal proyek konstruksi dengan progres pekerjaan proyek konstruksi di lapangan. Peningkatan produktivitas menunjukkan kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan kuantitas pekerjaan yang ditentukan dan mengurangi waktu pekerjaan yang artinya akan mereduksi biaya, khususnya biaya pekerja sehingga diperoleh suatu minimum *labor cost* untuk mendapatkan harga yang kompetitif baik untuk pelelangan maupun

pelaksanaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran dan peningkatan produktivitas pekerjaan konstruksi untuk mencapai sasaran mutu, proses, dan hasil kerja yang diharapkan, baik dari segi kualitas, waktu pelaksanaan, maupun pembiayaan.

Metode analisis pada penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Benaya dan Andrew (2016) dalam "Evaluasi Produktivitas Kerja Struktur Kolom, Balok, Dan Plat Di Proyek Tunjungan Plaza 6" Hasil akhir penelitian ini merupakan nilai produktivitas aktual pekerjaan struktur beton bertulang dan perbandingan dengan indeks SNI 2008.

Dari perbandingan, hasil yang didapat indeks aktual di lapangan mayoritas lebih baik dibanding indeks SNI 2008. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain metode kerja, kesiapan material, peralatan dan juga pengalaman tenaga kerja.

Leonart (2016) dalam “Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri ITS” Dari hasil perhitungan diperoleh nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan pemasangan *bekisting* kolom, *bekisting* balok, dan *bekisting* pelat berturut-turut adalah 7,07m<sup>2</sup>/OH. Untuk nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan pemasangan tulangan kolom, tulangan balok, dan tulangan pelat berturut turut adalah 228,86 kg/OH, 397,55 kg/OH, dan 28,73 kg/OH. Sedangkan nilai produktivitas pada pekerjaan pengecoran kolom, pengecoran balok, dan pengecoran pelat berturut-turut adalah 78,14 m<sup>3</sup>/OH, 28,32 m<sup>3</sup>/OH, dan 35,81 m<sup>3</sup>/OH. Dari hasil analisa produktivitas menunjukkan bahwa letak antara material dan tempat pengerjaan, jumlah pekerja, *relaxation allowances*, material yang digunakan, dan penggunaan alat dalam pekerjaan adalah faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada pekerjaan struktur beton bertulang.

Oleh karena itu, dalam usaha menganalisis produktivitas tenaga kerja harus dipertimbangkan variabel-variabel yang dapat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai produktivitas pekerjaan beton bertulang pada proyek pembangunan Gedung POLDA Riau.

2. Menentukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas pekerja pada proyek pembangunan Gedung POLDA Riau,
3. Membandingkan nilai indeks lapangan tenaga kerja yang didapatkan dengan SNI 2008 .

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Produktivitas

Produktivitas biasanya dihubungkan dengan produktivitas pekerja dan dapat dijabarkan sebagai perbandingan antara hasil kerja dan jam kerja. Menurut Ervianto (2004) produktivitas didefinisikan sebagai rasio antara *output* dan *input*, atau rasio antara hasil produk dengan total sumber daya yang digunakan, dapat dilihat pada Rumus 1 di bawah ini:

$$\text{Produktivitas (P)} = \frac{\text{Output (O)}}{\text{Input (I)}} \quad [1]$$

### Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas setiap tenaga kerja pada setiap individu sangat berbeda dan bervariasi yang disebabkan oleh banyak faktor. Pengukuran produktivitas tenaga kerja dengan meninjau setiap aktivitas pekerjaan (*Time and motion study*). Pengamatan langsung dilakukan di lapangan dengan mengukur satu jenis pekerjaan dan menghitung jumlah jam kerja maupun jumlah personil yang bekerja untuk menyelesaikan suatu jenis pekerjaan.

Untuk mengukur per unit satuan kuantitas hasil kerja seorang pekerja sangat sulit. Sebagai contoh untuk mengamati hasil kerja 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pasangan bata bata sangat sulit tetapi

minimum harus seluas 10 m<sup>2</sup> dan bertahap tidak dapat sekaligus karena setiap ketinggian 1 m berhenti untuk mempertimbangkan faktor kekuatan dinding yang belum kering.

### **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas**

Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja tersebut antara lain:

1. Tingkat Upah  
Produktivitas yang tinggi memungkinkan untuk meningkatkan upah yang lebih tinggi pula.
2. Pendidikan dan Keahlian,  
Para pekerja yang pernah mengikuti dasar pelatihan khusus atau pernah mengikuti suatu pendidikan khusus akan mempunyai kemampuan yang dapat dipakai secara langsung sehingga dapat bekerja lebih efektif.
3. Pengalaman dan Keterampilan,  
Para pekerja akan semakin bertambah apabila pekerja tersebut sering melakukan pekerjaan yang sama dan dilakukan berulang-ulang sehingga produktivitas pekerja tersebut dapat meningkatkan dalam melakukan jenis pekerjaan yang sama.
4. Usia Pekerja  
Para pekerja yang usianya lebih muda lebih efektif mempunyai produktivitas yang lebih tinggi.
5. Hubungan kerja sama antar pekerja  
Hubungan yang baik antar pekerja, kepala tukang dan mandor akan memudahkan komunikasi kerja.
6. Cuaca  
Musim kemarau produktivitas akan menurun karena suhu udara meningkat sehingga menyebabkan pekerja menjadi lebih cepat kelelahan.

7. Pengadaan Barang  
Barang material datang ke lokasi maka pekerjaan para pekerja akan terhenti sesaat karena pekerja harus mengangkut dan memindahkan barang material tersebut ke tempat yang sudah direncanakan.
8. Jarak Material  
Jarak material yang jauh dapat mengurangi produktivitas pekerjaan karena jarak yang jauh antara material dan tempat dilakukannya pekerjaan memerlukan tenaga ekstra.
9. Faktor Manajerial  
Faktor manajerial berpengaruh pada semangat dan gairah pekerja melalui gaya kepemimpinan, kebijaksanaan dan peraturan perusahaan (kontraktor).
10. Efektifitas Jam Kerja  
Jam kerja yang dipakai secara optimal akan menghasilkan produktivitas yang optimal juga, sehingga perlu diperhatikan efektifitas jam kerja, seperti ketepatan jam kerja serta jam istirahat yang tepat.

### **Metode Time Study**

*Time study* atau pembelajaran waktu adalah metode pengukuran produktivitas dari tenaga kerja di lapangan dengan cara menentukan waktu standar untuk suatu pekerjaan.

Menurut Trisiany dan Halim (2006) kegunaan utama dari *time study* adalah menghasilkan waktu standar pekerjaan dengan kondisi tertentu, sehingga setelah itu dapat dihitung produktivitasnya.

### **Basic Time**

Pengukuran *basic time* dilakukan dengan tujuan mencatat waktu yang diperlukan untuk beberapa aktivitas

konstruksi. Aktivitas konstruksi yang akan diukur waktunya adalah lingkup pekerjaan beton bertulang seperti pemasangan *bekisting*, penulangan dan pengecoran pada pekerjaan kolom, balok dan plat. Pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan alat bantu *stopwatch*.

### Rate

*Rate* atau bobot antar pekerjaan bisa jadi berbeda antara individu dikarenakan beberapa faktor. Kecepatan untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan oleh satu orang pekerja akan terlihat dari waktu ke waktu dalam 1 hari waktu kerja yang secara langsung akan mempengaruhi waktu penyelesaian suatu pekerjaan dalam proyek.

### Standard Time

*Standard time* adalah ukuran waktu yang dijadikan sebagai pedoman durasi pekerjaan suatu operasi konstruksi yang nilainya berbeda dari masing-masing proyek karena adanya perbedaan kondisi lapangan, kondisi manajemen, dan kemampuan tenaga kerja (Leonart,2016). Untuk menghitung *Standard Time* digunakan Rumus 2 berikut ini :

$$ST = BT + RA + CA \quad [2]$$

*Basic time (BT)* adalah ukuran waktu normal yang dibutuhkan oleh tukang yang berkualifikasi untuk menyelesaikan suatu operasi konstruksi dengan menggunakan Rumus 3 di bawah ini :

$$BT = Observed\ time \times \frac{Standard\ rating}{Observed\ rating} \quad [3]$$

*Relaxation allowances* merupakan waktu istirahat atau kelonggaran yang harus dijalani seorang pekerja setiap hari

yang digunakan untuk menghitung waktu kerja efektif . *Relaxation allowance* bertujuan untuk mencegah ketidakakuratan nilai *standard time* akibat beberapa faktor yang tidak pasti waktunya seperti waktu menganggur, waktu menunggu, lamanya waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk relaksasi atau melakukan peregangan, dan waktu lainnya.

Menurut Trisiany dan Halim (2006) *contingency allowance* akibat hal tak terduga pada proyek konstruksi biasanya cukup dengan nilai 5%.

### Indeks/Koefisien

Menurut Firmansyah (2011), Rencana Anggaran Biaya merupakan perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek pembangunan.

Menentukan nilai koefisien pengali suatu pekerjaan dapat menggunakan Rumus 4, Rumus 5, dan Rumus 6 berikut :

Untuk menghitung indeks ( $Q_{t,tbt}$ ) untuk tukang batu :

$$Q_t = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{Jumlah jam kerja}}{\text{Total volume pekerjaan}} \quad [4]$$

Untuk menghitung indeks ( $Q_{t,tb}$ ) untuk tukang besi :

$$Q_t = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{Jumlah jam kerja}}{\text{Total volume pekerjaan}} \quad [5]$$

Untuk menghitung indeks ( $Q_{t,tk}$ ) untuk tukang kayu :

$$Q_t = \frac{\text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{Jumlah jam kerja}}{\text{Total volume pekerjaan}} \quad [6]$$

### **Indeks SNI 2008 dan Indeks Lapangan**

Perbandingan literatur yang digunakan berupa SNI 7394:2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan, Badan Standarisasi Nasional yang merupakan Standar Nasional Indonesia tentang tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan untuk konstruksi bangunan.

## **III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **Studi Pustaka**

Studi pustaka yang dilakukan meliputi pencarian buku-buku, jurnal dan penelitian sejenis sebagai bahan referensi dalam pembuatan tugas akhir ini. Bahan lain juga berupa SNI 7394:2008 yang berjudul Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan.

### **Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data**

Pekerjaan yang akan diobservasi di lapangan yaitu pekerjaan stuktur beton bertulang yaitu pekerjaan *bekisting*, pekerjaan penulangan, pekerjaan pengecoran. Namun sebelum melakukan observasi di lapangan, ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan, yaitu untuk pekerjaan yang berulang atau operasi bersiklus, metode *time study* adalah metode yang sesuai. *Time study* melibatkan 2 tahap utama, yaitu :

#### 1. Perencanaan

Perlu disiapkan peralatan yang akan digunakan di lapangan, dan persiapan form *time study*. Perlengkapan pengumpulan data lapangan yaitu *Stopwatch*, Alat tulis, Form data dan *Shop drawing*.

#### 2. Pengumpulan data di lapangan

Mengisi form data lapangan yang berisi kebutuhan material, alat-alat, jumlah pekerja, layout zona kerja, dimensi elemen struktur, dan lainnya. Data-data tersebut diperoleh pada saat observasi lapangan. Perhitungan waktu di lapangan adalah menggunakan pengukuran waktu terus-menerus atau kumulatif dimana jamnya dimulai pada awal aktivitas pertama dan jam tidak hentikan hingga seluruh aktivitas selesai. Waktu yang tidak efektif ditemui selama pengamatan, hal itu harus dihitung dan dicatat secara tepat.

### **Metode Pengolahan Data**

Data-data yang diperoleh dari observasi lapangan antara lain adalah :

#### 1. *Standard time*

Nilai *basic time*, *rate*, dan *relaxation allowances* diperoleh dari form observasi lapangan. Kemudian dihitung nilai total *basic time*, dan mengalikan nilai total *basic time* tersebut dengan nilai *relaxation allowances* untuk mendapatkan nilai *standard time*.

#### 2. Kuantitas Pekerjaan

Kuantitas pekerjaan merupakan data primer yang memuat volume pekerjaan dan diperoleh dari *shop drawing*.

#### 3. Jumlah Pekerja

Jumlah pekerja merupakan data primer yang diperoleh saat pengamatan dilakukan.

#### 4. Produktivitas

Produktivitas merupakan perbandingan rasio antara hasil kegiatan dengan segala pengorbanan untuk mewujudkan hasil.

#### 5. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

Data didapatkan setelah menghitung

nilai produktivitas pekerja dari tiap pekerjaan. Faktor tersebut antara lain kondisi lapangan, cuaca pada saat pelaksanaan pekerjaan, ketersediaan material, jumlah pekerja dan relaksasi.

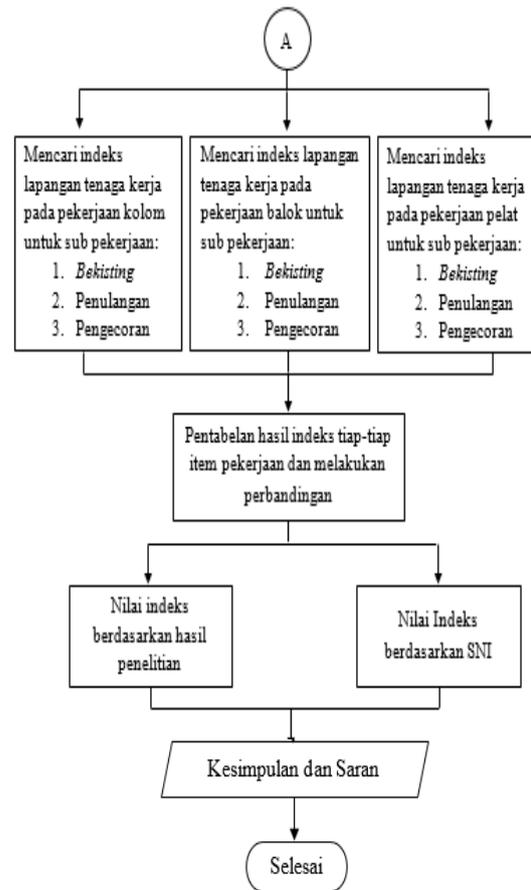
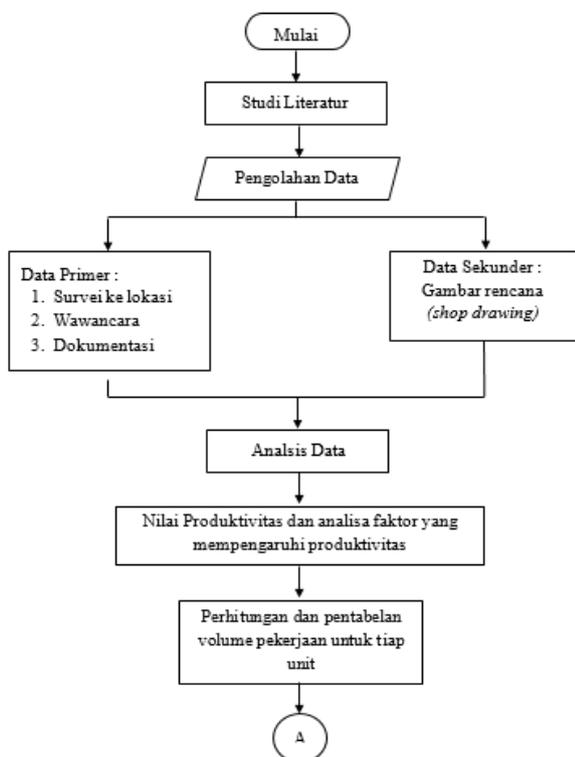
#### 6. Indeks/koefisien pekerja

Data koefisien pekerja dapat dilakukan setelah diketahui nilai produktivitas suatu pekerjaan, kemudian dilakukan perbandingan dengan nilai indeks pekerja yang ada di SNI 7394:2008.

### Diagram Alir Penelitian

Diagram alir berfungsi untuk mempermudah dalam memahami rangkaian penelitian untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

Urutan pengerjaan pengukuran produktivitas pekerjaan pada pembangunan proyek gedung POLDA Riau dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Struktur Beton Bertulang

Menghitung nilai produktivitas dari pekerjaan struktur beton bertulang, digunakan Rumus 7 sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil kerja}}{\text{Jam kerja}} \quad [7]$$

Nilai produktivitas pekerjaan *bekisting*, *penulangan* dan *pengecoran* pada pelat, kolom dan balok dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 1. Produktivitas pekerjaan bekisting beton bertulang

Pekerjaan Bekisting	Nomor Observasi	Output (Kg)	Total Standard Time (menit)	Produktivitas	
				m <sup>3</sup> /menit	m <sup>3</sup> /jam
Pelat	6	24,00	63,51	0,38	22,68
	7	24,00	63,52	0,38	22,67
	8	12,00	42,25	0,28	17,04
	43	24,00	68,34	0,35	21,07
	44	12,00	43,64	0,27	16,50
Kolom	13	11,20	116,02	0,10	5,79
	14	8,00	38,25	0,21	12,55
	15	11,20	37,87	0,30	17,75
	29	11,20	45,15	0,25	14,88
	30	9,60	160,85	0,06	3,58
Balok	26	14,40	151,60	0,09	5,70
	27	8,40	108,02	0,08	4,67
	28	14,40	155,97	0,09	5,54
	31	14,40	157,85	0,09	5,47
	32	4,40	86,29	0,05	3,06

Tabel 2. Nilai produktivitas pekerjaan penulangan beton bertulang

Pekerjaan Penulangan	Nomor Observasi	Output (Kg)	Total Standard Time (menit)	Produktivitas	
				Kg/menit	Kg/jam
Pelat	9	998,40	151,09	6,61	396,47
	10	998,40	147,52	661	396,47
	11	998,40	121,79	8,20	491,86
	12	499,20	44,29	11,27	676,23
	33	499,20	48,09	10,38	622,80
Kolom	39	461,12	13,79	3,35	200,80
	40	461,12	133,41	3,46	207,38
	41	342,26	116,02	2,95	177,00
	42	267,55	108,71	2,46	147,67
	45	461,12	134,83	3,42	205,21
Balok	16	461,89	138,32	3,34	200,36
	35	461,89	136,33	3,39	203,28
	36	239,112	81,25	2,94	176,58
	37	230,944	72,09	2,81	168,66
	38	239,112	82,16	2,91	174,63

Tabel 3. Produktivitas pekerjaan pengecoran beton bertulang

Pekerjaan Pengecoran	Nomor Observasi	Output (m <sup>3</sup> )	Total Standard Time (menit)	Produktivitas	
				m <sup>3</sup> /menit	m <sup>3</sup> /jam
Pelat	1	3,6	13,73	0,26	15,73
	2	3,6	13,53	0,27	15,96
	24	3,6	13,94	0,26	15,49
	25	1,8	10,89	0,17	9,92
	34	1,8	12,09	0,15	8,93
Kolom	17	1,4	5,92	0,24	14,19
	18	1,96	7,29	0,27	16,12
	19	1,4	7,57	0,18	11,09
	20	1,96	9,85	0,20	11,93
	21	1,96	10,19	0,19	11,54
Balok	3	0,99	5,39	0,18	11,01
	4	2,24	8,23	0,27	16,32
	5	0,99	4,73	0,21	12,55
	22	0,99	5,83	0,17	10,19
	23	2,24	7,66	0,29	17,55

Setelah didapatkan nilai produktivitas setiap observasi, dicari nilai rata-rata produktivitas setiap observasi sesuai dengan kategori masing-masing dan lokasi pekerjaan (lantai 1, lantai 2 dan lantai 3). Produktivitas dari masing-masing pekerjaan beton bertulang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Produktivitas masing – masing pekerjaan beton bertulang

Produktivitas	Bekisting (m <sup>2</sup> /jam)	Penulangan (Kg/jam)	Cor (m <sup>3</sup> /jam)
Pelat	19,99	516,77	13,21
Kolom	10,91	187,61	12,98
Balok	4,89	184,70	13,53

### Pembahasan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Penentuan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerja pada tiap pekerjaan struktur beton bertulang berdasarkan pada keadaan di lapangan yang dicatat pada form rekapitulasi dan form observasi lapangan.

### **Pekerjaan Pemasangan *Bekisting* Pelat**

Nilai produktivitas pekerja tertinggi ada pada observasi 12, yaitu sebesar 676,23 kg/hari. Sedangkan nilai terendah terdapat pada observasi 9 dan observasi 10. Terjadinya perbedaan nilai produktivitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, namun faktor yang paling dominan adalah faktor suhu dan faktor lokasi pekerjaan. Pada pekerjaan *bekisting* pelat observasi 8 dan 44 dilakukan pada saat siang hari dengan suhu rata-rata 34°C dan dilakukan pada lokasi yang berada ditepi gedung lantai 2 dan lantai 3, sehingga pekerja dapat menyelesaikan pekerjaan terbilang lambat karena suhu pada siang hari yang cukup panas dibanding pagi hari dan lokasi pekerjaan yang cukup sulit, hal ini berpengaruh pada perhitungan *standard time*. Sehingga faktor *relaxation allowances*, dalam hal ini suhu dapat mempengaruhi produktivitas.

### **Pekerjaan Pemasangan *Bekisting* Kolom**

Nilai produktivitas rata-rata pekerjaan *bekisting* kolom adalah 10,91 m<sup>2</sup>/jam. Nilai produktivitas pekerja *bekisting* kolom pada observasi 13 dan observasi 30 jauh dibawah rata-rata yaitu sebesar 5,79 m<sup>2</sup>/jam dan 3,58 m<sup>2</sup>/jam. Pada observasi 13 dan 30 tersebut mengalami dua kali pemasangan sabuk kolom. Sehingga pada proses pengerjaannya pemasangan sabuk kolom tersebut memakan waktu yang lama.

Observasi 14, observasi 15 dan observasi 29, nilai produktivitasnya diatas rata-rata, yaitu sebesar 12,55 m<sup>2</sup>/jam, 17,75 m<sup>2</sup>/jam dan 15,88 m<sup>2</sup>/jam. Pada ketiga observasi tersebut pekerjaannya hanya melalui satu kali elemen aktivitas pemasangan sabuk kolom. Sehingga faktor

letak material dan faktor lokasi pekerjaan di lapangan dapat menambah elemen aktivitas pekerjaan yang artinya menambah nilai *standard time* dan mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja.

### **Pekerjaan Pemasangan *Bekisting* Balok**

Letak lokasi pekerjaan observasi nomor 32 berada pada lantai 2 dan terletak pada tepi gedung, sehingga menyebabkan terjadinya penurunan nilai produktivitas pekerjaan, Nilai standar deviasi dari produktivitas pekerjaan *bekisting* balok adalah 1,097, yang artinya nilai produktivitas pada pekerjaan *bekisting* balok tidak jauh beda satu sama lain. Perbedaan nilai produktivitas pekerjaan *bekisting* balok terdapat pada kuantitas pekerjaan.

### **Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat**

Masing masing observasi tersebut, terdapat perbedaan jumlah pekerja, yaitu 4 pekerja pada observasi 12 dan 5 pekerja pada observasi 9 dan observasi 10. Secara berkelompok, produktivitas pekerjaan lebih besar jika dikerjakan dengan banyak orang, tetapi produktivitas perorangannya lebih baik jika dikerjakan dengan jumlah pekerja yang tidak terlalu banyak. Artinya pekerjaan pemasangan tulangan kolom lebih optimal jika dikerjakan dengan pekerja yang tidak terlalu banyak.

Jarak pengambilan material dari tempat penumpukan menuju tempat perakitan mempengaruhi tingkat produktivitas pekerja. Selain itu, perbedaan kuantitas pekerjaan juga mempengaruhi nilai produktivitas. Sehingga faktor jumlah pekerja, jarak material dan kuantitas pekerjaan mempengaruhi pekerjaan tulangan pelat.

## **Pekerjaan Pemasangan Tulangan Kolom**

Nilai produktivitas rata-rata pada pekerjaan tulangan kolom adalah 187,61 kg/hari. Nilai produktivitas tertinggi terdapat pada observasi nomor 40 yaitu sebesar 207,38 kg/hari, sedangkan nilai produktivitas terkecil terdapat pada observasi nomor 42 yaitu sebesar 147,67 kg/hari. Perbedaan nilai produktivitas pekerjaan tulangan kolom terdapat pada kuantitas pekerjaan dan besar nilai *standard time* atau lamanya durasi pengerjaan tulangan kolom.

## **Pekerjaan Pemasangan Tulangan Balok**

Hasil pengolahan data menunjukkan nilai produktivitas rata-rata pekerjaan tulangan balok adalah 187,91 kg/jam. Namun nilai produktivitas pada observasi nomor 37 dibawah rata-rata, yaitu sebesar 168,66 kg/jam. Observasi berada dilantai 2 dan lokasinya tepat berada ditepi gedung, selain itu ada aktivitas mengangkut tulangan sengkang menuju ke tempat pemasangan, sehingga elemen aktivitas tersebut menambah durasi pengerjaan. Jika <sup>dilihat</sup> pada observasi pekerjaan tulangan balok yang lain, tidak terdapat aktivitas mengangkut material ke tempat pekerjaan. Jadi, faktor lokasi dan faktor letak material yang jauh dari tempat pengerjaan di lapangan dapat menjadi faktor penghambat produktivitas pekerjaan tulangan balok. Perbedaan nilai produktivitas pekerjaan tulangan balok juga terdapat pada kuantitas pekerjaan.

## **Pekerjaan Pengecoran Pelat**

Nilai produktivitas rata-rata pekerjaan pengecoran pelat sebesar 13,21 m<sup>3</sup>/jam. Namun nilai produktivitas observasi 25 dan observasi 34 berada

dibawah rata-rata. Hal ini dapat terjadi karena faktor lokasi yang berada ditepi gedung membuat pekerja bekerja lebih berhati-hati. Selain itu, pengadaan material yang terlambat dari waktu yang telah ditentukan membuat pekerja harus menunggu, sehingga terjadi penundaan pekerjaan. Sehingga faktor lokasi dan pengadaan material mempengaruhi produktivitas pekerja.

## **Pekerjaan Pengecoran Kolom**

Hasil pengolahan data menunjukkan produktivitas rata-rata pekerjaan pengecoran kolom adalah 12,98 m<sup>3</sup>/jam. Namun nilai produktivitas pada observasi nomor 19, nomor 20 dan nomor 21 dibawah rata-rata, yaitu sebesar 11,09 m<sup>3</sup>/jam, 11,93 m<sup>3</sup>/jam dan 11,54 m<sup>3</sup>/jam. Jika dilihat pada form observasi lapangan pekerjaan tersebut, diketahui bahwa ada aktivitas mengangkut pasta beton dari *ready mix truck* menggunakan *cone* menuju ke tempat pengecoran, sehingga elemen aktivitas tersebut menambah durasi pengerjaan. Jadi, faktor letak material yang jauh dari tempat pengerjaan di lapangan dapat menjadi faktor penghambat produktivitas pekerjaan pengecoran kolom.

## **Pekerjaan Pengecoran Balok**

Nilai produktivitas rata-rata pekerja pekerjaan pengecoran balok sebesar 13,52 m<sup>3</sup>/jam. Namun nilai produktivitas observasi 3, observasi 5 dan observasi 22 berada dibawah rata-rata.

Hal ini dapat terjadi karena pengadaan material yang terlambat dari waktu yang telah ditentukan membuat pekerja harus menunggu, sehingga terjadi penundaan pekerjaan. Sehingga pengadaan material mempengaruhi produktivitas.

## Perbandingan Indeks Lapangan dengan Indeks SNI 2008

Perbandingan indeks lapangan tenaga kerja dengan indeks SNI 2008 dilakukan dengan cara mencari nilai koefisien pengali suatu pekerjaan.

Nilai indeks lapangan pekerjaan struktur beton bertulang dapat dilihat pada Tabel 5, Tabel 6 dan Tabel 7.

Setelah didapatkan nilai indeks lapangan setiap observasi, dicari nilai

indeks lapangan masing-masing pekerjaan beton bertulang dengan cara menghitung rata-rata indeks lapangan setiap observasi sesuai dengan kategori masing-masing pekerjaan. Indeks lapangan dari masing-masing pekerjaan beton bertulang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Nilai indeks lapangan pekerjaan *bekisting* beton bertulang

Pekerjaan <i>Bekisting</i>	Nomor Observasi	Output (Kg)	Total <i>Standard Time</i> (menit)	Jumlah Pekerja	Indeks Lapangan
Pelat	6	24	63,51	2	0,0882
	7	24	63,52	2	0,0882
	8	12	42,25	1	0,1174
	43	24	68,34	2	0,0949
	44	12	43,64	1	0,1212
Kolom	13	11,2	116,02	2	0,3453
	14	8	38,25	2	0,1594
	15	11,2	37,87	2	0,1127
	29	11,2	45,15	2	0,1344
	30	9,6	160,85	2	0,5585
Balok	26	14,4	151,60	2	0,3509
	27	8,4	108,02	1	0,4286
	28	14,4	155,97	2	0,3610
	31	14,4	157,85	2	0,3654
	32	4,4	86,29	1	0,3269

Tabel 6. Nilai indeks lapangan pekerjaan penulangan struktur bertulang

Pekerjaan Penulangan	Nomor Observasi	Output (Kg)	Total <i>Standard Time</i> (menit)	Jumlah Pekerja	Indeks Lapangan
Pelat	9	998,40	151,09	5	0,0126
	10	998,40	147,52	5	0,0123
	11	998,40	121,79	5	0,0102
	12	499,20	44,29	4	0,0059
	33	499,20	48,09	4	0,0064
Kolom	39	461,12	13,79	5	0,0249
	40	461,12	133,41	5	0,0241
	41	342,26	116,02	5	0,0282
	42	267,55	108,71	4	0,0271
	45	461,12	134,83	5	0,0244
Balok	16	461,89	138,32	5	0,0250
	35	461,89	136,33	5	0,0246
	36	239,112	81,25	4	0,0227
	37	230,944	72,09	5	0,0208
	38	239,112	82,16	4	0,0229

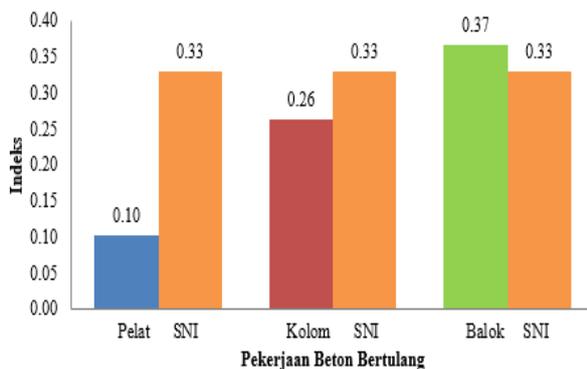
Tabel 7. Nilai indeks lapangan pekerjaan pengecoran struktur bertulang

Pekerjaan Pengecoran	Nomor Observasi	Output (m <sup>3</sup> )	Total <i>Standard Time</i> (menit)	Jumlah Pekerja	Indeks Lapangan
Pelat	1	3,6	13,73	4	0,2543
	2	3,6	13,53	4	0,2506
	24	3,6	13,94	4	0,2582
	25	1,8	10,89	3	0,3024
	34	1,8	12,09	3	0,3359
Kolom	17	1,4	5,92	3	0,2114
	18	1,96	7,29	3	0,1861
	19	1,4	7,57	3	0,2705
	20	1,96	9,85	3	0,2514
	21	1,96	10,19	3	0,2599
Balok	3	0,99	5,39	4	0,2724
	4	2,24	8,23	4	0,2450
	5	0,99	4,73	4	0,2391
	22	0,99	5,83	4	0,2944
	23	2,24	7,66	4	0,2279

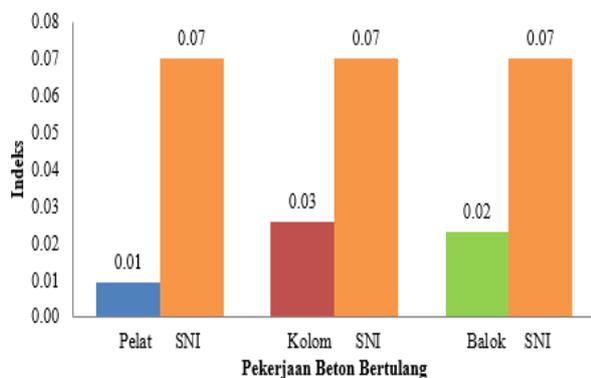
Tabel 8. Indeks lapangan masing-masing pekerjaan beton bertulang

Indeks lapangan	Bekisting	Penulangan	Cor
Pelat	0,10	0,01	0,28
Kolom	0,26	0,03	0,24
Balok	0,37	0,02	0,26
SNI	0,330	0,070	0,275

Setelah didapatkan nilai indeks lapangan, kemudian nilai tersebut dibandingkan dengan indeks SNI 7394 : 2008. Perbandingan indeks lapangan dan indeks SNI 7394: 2008 dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4 berikut ini.

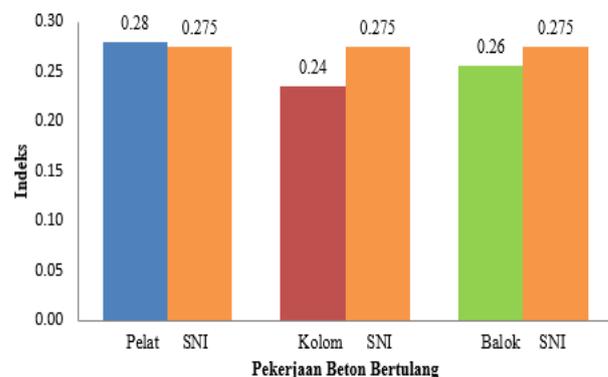


Gambar 2. Perbandingan indeks bekisting



Gambar 3. Perbandingan indeks penulangan

Berdasarkan analisis data untuk pekerjaan *bekisting* seperti yang tertera pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa indeks pekerjaan *bekisting* pelat sebesar 0.10 dan kolom sebesar 0.26 hal ini menunjukkan angka yang lebih kecil dibandingkan dengan indeks SNI 7394:2008 sebesar 0.33 sedangkan *bekisting* balok sebesar 0.37 memiliki indeks lapangan yang lebih besar dibanding SNI 7394: 2008. Hal tersebut menunjukkan bahwa produktivitas aktual pekerjaan *bekisting* pelat dan kolom lebih baik dibandingkan dengan balok sehingga mengakibatkan indeks tenaga kerja yang mengecil. Perbedaan nilai yang cukup jauh tersebut disebabkan oleh jumlah item pekerjaan yang diamati. Jadi, pekerjaan *bekisting* hanya fokus pada pekerjaan pemasangan triplek pada sisi bawah *bekisting*.



Gambar 4. Perbandingan indeks pengecoran

Berdasarkan Gambar 3 bisa dilihat bahwa nilai indeks SNI 7394: 2008 jauh lebih besar dibanding indeks aktual di lapangan artinya bahwa untuk mengerjakan 10 kg tulangan dibutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan SNI 7394: 2008.

Pada pekerjaan penulangan pelat, kolom dan balok perbedaan nilai indeks cukup signifikan, hal itu disebabkan oleh item pekerjaan yang diamati hanya beberapa dari keseluruhan item pekerjaan. Penentuan waktu difokuskan pada item pekerjaan memasukkan tulangan utama, memasukkan sengkang dan mengikat tulangan. Pekerjaan fabrikasi seperti membengkokkan tulangan dan memotong tulangan tidak termasuk dalam fokus penentuan waktu.

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4 diatas bisa dilihat bahwa pekerjaan pengecoran kolom dan balok untuk 1 m<sup>3</sup> beton memiliki produktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan pengecoran pelat sehingga menghasilkan indeks tenaga kerja yang lebih kecil. Pada pekerjaan pengecoran item pekerjaan yang diamati sesuai dengan SNI 7394:2008 sehingga menghasilkan nilai indeks yang hampir sama.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai rata-rata produktivitas pekerjaan untuk tiap struktur beton bertulang :
  - a. Pekerjaan *bekisting* pelat 19,99 m<sup>2</sup>/jam, pekerjaan *bekisting* kolom 10,91 m<sup>2</sup>/jam dan pekerjaan *bekisting* balok 4,89 m<sup>2</sup>/jam.
  - b. Pekerjaan tulangan pelat 516,77 kg/jam, pekerjaan tulangan kolom 187,61 kg/jam dan pekerjaan tulangan balok 187,91 kg/jam.
  - c. Pekerjaan pengecoran pelat 13,21 m<sup>3</sup>/jam, pekerjaan pengecoran kolom 12,98 m<sup>3</sup>/jam, pekerjaan pengecoran balok 13,53 m<sup>3</sup>/jam.

2. Faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan *bekisting* adalah faktor posisi/letak antara material dan tempat pengerjaan dan faktor *relaxation allowances* seperti suhu. Sedangkan faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas pekerjaan tulangan adalah faktor posisi/letak antara material dan tempat pengerjaan, serta faktor jumlah pekerja. Untuk pekerjaan pengecoran, faktor yang mempengaruhi produktivitas pekerjaan adalah faktor jumlah pekerja dan faktor posisi/letak antara material yang menyebabkan produktivitas rendah.
3. Nilai rata-rata indeks tenaga kerja untuk tiap pekerjaan struktur beton bertulang:
  - a. Pekerjaan *bekisting* pelat 0,10 OH, pekerjaan *bekisting* kolom 0,26 OH, pekerjaan *bekisting* balok 0,37 OH dan SNI 7394:2008 0,33 OH, ini menunjukkan bahwa produktivitas aktual pekerjaan *bekisting* pelat dan kolom lebih baik dibandingkan dengan balok sehingga menghasilkan nilai indeks tenaga kerja yang lebih kecil dibandingkan dengan SNI 7394:2008.
  - b. Pekerjaan penulangan pelat 0,01 OH, pekerjaan penulangan kolom 0,03 OH, pekerjaan penulangan balok 0,02 OH dan SNI 7394:2008 0,07 OH, ini menunjukkan bahwa nilai indeks SNI jauh lebih besar dibanding indeks aktual di lapangan artinya bahwa untuk mengerjakan 10 kg tulangan dibutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan SNI 7394:2008.

- c. Pekerjaan pengecoran pelat 0,28 OH, pekerjaan pengecoran kolom 0,24 OH, pekerjaan pengecoran balok 0,26 OH dan SNI 7394:2008 0,275 OH, ini menunjukkan bahwa pekerjaan pengecoran kolom dan balok untuk 1 m<sup>3</sup> beton memiliki produktivitas yang lebih baik dibandingkan dengan pengecoran pelat sehingga menghasilkan indeks tenaga kerja yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai SNI 7394:2008.

### Saran

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan penelitian tentang analisa produktivitas pekerja, antara lain :

1. Metode *time study* yang digunakan mempunyai keterbatasan. Perlu adanya penggunaan metode lain yang lebih baik untuk penelitian-penelitian berikutnya.
2. Sebelum pelaksanaan pengamatan sebaiknya dilakukan simulasi pencatatan *observed time* terlebih dahulu, agar pada saat pengamatan tidak terjadi kekeliruan pencatatan *observed time* tiap aktivitas pekerjaan.
3. Pengamatan sebaiknya dilakukan oleh lebih dari satu orang, atau pengamatan dilakukan dengan waktu yang lebih lama, sehingga data yang diperoleh bisa lebih banyak, dan dapat memberi hasil analisa yang lebih akurat, Indeks lapangan yang akurat dapat dijadikan sebagai acuan/referensi untuk pengerjaan proyek-proyek selanjutnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI 7394:2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*,

Benaya dan Andrew (2016) . *Evaluasi Produktivitas Kerja Struktur Kolom, Balok, Dan Plat Di Proyek Tunjungan Plaza 6*. e-Jurnal Teknik Sipil.

Ervianto, W. (2004). *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta : Andi

Firmansyah (2011). Rancang Bangun Aplikasi Rencana Anggaran Biaya dalam Pembangunan Rumah. *Jurnal Sistem Informasi* Vol.11, No.2.

Leonart (2016). *Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Time Study Pada Proyek Pembangunan Gedung Teknik Industri ITS*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November

Trisiany, E.M.,and Halim, E. (2006). *Analisa Nilai Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja dengan Menggunakan Metode Standard dan Aktual (Studi Kasus Proyek X dan Y)*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.