

## ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PENULANGAN DI KOTA MANADO DENGAN METODE WORK SAMPLING

Andre Nathaniel Lalujan<sup>1</sup> dan Arianti Sutandi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
andre.325160186@stu.untar.ac.id

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

Masuk: 18-01-2022, revisi: 12-02-2022, diterima untuk diterbitkan: 22-02-2022

### ABSTRACT

*Labor productivity has an important role in the success of a construction project, especially in Manado City where economic and population growth causes constructions need to increase. One of the jobs in construction that requires skilled workers is reinforcement work. In measuring labor productivity on reinforcement work, one of the methods that can be used is work sampling method. This Sampling method is done by categorizing the activities of workers into one of three categories, namely effective work, essential contributory work, or ineffective work. During the observation period, data are collected on activities that affect productivity when the workforce is in contributory work, and ineffective work to determine the factors that affect productivity on the project. After 8 weeks of observation data is obtained, the calculation steps are carried out such as data uniformity testing, minimum sample data test, and the calculation of labor effectiveness using the Labor Utilization Rate (LUR) approach and calculate productivity value based on the output of labor in kg/day/person unit. From the results of the calculations, the effectiveness of the LUR (Labor Utilization Rate) is 63,44%, with a productivity of 119,75 kg/day/person for reinforcement workers in Manado City.*

*Keywords: Productivity, Steel Reinforcement, Work Sampling, Manado City.*

### ABSTRAK

Produktivitas tenaga kerja memiliki peranan penting terhadap keberhasilan suatu proyek konstruksi, khususnya di kota Manado dimana berkembangnya ekonomi dan populasi menyebabkan kebutuhan konstruksi yang terus meningkat. Salah satu pekerjaan dalam konstruksi yang membutuhkan tenaga kerja yang ahli adalah pekerjaan penulangan. Dalam mengukur produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan penulangan di kota Manado, metode yang dapat digunakan adalah metode *work sampling*. *Work sampling* dilakukan dengan mengkategorikan aktivitas pekerja kedalam satu dari tiga kategori yaitu *effective work*, *essential contributory work*, dan *ineffective work*. Selama masa pengamatan juga akan dikumpulkan data aktivitas-aktivitas yang mempengaruhi produktivitas saat tenaga kerja berada dalam *contributory work*, dan *ineffective work* untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi produktivitas pada proyek di Kota Manado. Setelah data pengamatan selama 8 minggu didapatkan, dilakukan tahapan-tahapan perhitungan seperti pengujian keseragaman data, uji kecukupan data, perhitungan efektivitas tenaga kerja dengan menggunakan pendekatan *Labor Utilization Rate* (LUR), dan nilai produktivitas berdasarkan hasil *output* tenaga kerja dalam satuan kg/hari/orang. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai efektivitas LUR (*Labor Utilization Rate*) sebesar 63,44%, dengan produktivitas sebesar 119,75 kg/hari/orang untuk tenaga kerja pekerjaan penulangan di kota Manado

Kata kunci: Produktivitas, Pekerjaan Penulangan, *Work Sampling*, Kota Manado.

### 1. PENDAHULUAN

Pada saat pelaksanaan konstruksi, dapat muncul berbagai kendala yang mungkin terjadi di lapangan, suatu faktor yang memengaruhi hal ini ialah produktivitas pekerja, dimana apabila produktivitas yang rendah tidak terantisipasi oleh pihak pelaksana maka dapat berdampak pada waktu yang diperlukan guna menuntaskan pekerjaan serta menyebabkan kerugian (Dozzi & AbouRizk, 1993). Dengan mengamati perubahan produktivitas tenaga kerja, bisa ditetapkan jumlah tenaga kerja dan sistem kerja yang lebih sesuai dengan kebutuhan pada proyek. Terlebih pada pekerjaan struktur seperti penulangan, yang membutuhkan keterampilan dan jumlah tenaga kerja yang optimal (Ghanem et al., 2018).

Berbagai faktor yang memengaruhi produktivitas sendiri dapat dikategorikan menjadi dua, yakni faktor eksternal dan internal (Olomolaiye et al., 1998). Faktor eksternal seperti cuaca, kondisi ekonomi, dan peraturan pemerintah dapat menghambat pekerjaan dan menurunkan produktivitas tetapi merupakan faktor yang tidak dapat dikontrol oleh pihak manajemen proyek. Sedangkan, menurut sebuah jurnal yang menganalisis faktor-faktor apa yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja konstruksi, faktor internal ialah faktor paling dominan yang memengaruhi kinerja, seperti faktor keahlian, pengalaman, jumlah tenaga kerja, pengendalian material, dan komunikasi (Hernandi & Tamtana, 2020).

Untuk menganalisis produktivitas pekerja ada berbagai metode yang dapat digunakan, diantaranya yaitu menggunakan metode *work sampling*. Metode *work sampling* bisa mengukur efektivitas dari suatu pekerjaan dengan mengestimasi persentase waktu tenaga kerja itu produktif dibanding waktu total tenaga kerja terlibat dalam pekerjaan tersebut (Dozzi & AbouRizk, 1993). Dengan menggunakan metode *work sampling*, penelitian ini bertujuan guna menguji nilai produktivitas tenaga kerja serta faktor yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan penulangan struktur yang ada di kota Manado.

Salah satu kasus keterlambatan proyek yang terjadi di Manado yang disebabkan oleh pengelolaan proyek yang kurang optimal adalah pembangunan Manado Town Square III, proyek tersebut mengalami keterlambatan karena faktor internal berupa keterlambatan pengadaan material serta kurangnya tenaga kerja (Hassan et al., 2016). Hal ini mengindikasikan bahwa perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut terhadap nilai produktivitas dan faktor yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja konstruksi di kota Manado. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan nilai produktivitas tenaga kerja konstruksi di kota Manado serta faktor yang mempengaruhi produktivitas untuk dapat membantu perencanaan dan pengendalian tenaga kerja yang lebih baik pada proyek yang sedang berlangsung atau di kemudian hari.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian akan dilakukan di kota Manado.
2. Penelitian akan dilakukan pada pekerjaan penulangan proyek konstruksi ruko dan rumah.
3. Data akan dikumpulkan menggunakan metode *work sampling*.

Rumusan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Berapa produktivitas tenaga kerja proyek konstruksi untuk pekerjaan penulangan struktur.
2. Faktor apa yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapat nilai produktivitas tenaga kerja untuk pekerjaan penulangan struktur.
2. Memahami faktor apa yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja.

## DASAR TEORI

### Produktivitas

Produktivitas ialah perbandingan antara hasil aktivitas *input* dan *output* (Olomolaiye et al., 1998). Definisi produktivitas dalam bidang konstruksi tersebut biasanya dikaitkan kepada tenaga kerja terutama yang menjadi pelaksana di lapangan proyek. Mempertahankan dan meningkatkan nilai produktivitas merupakan salah satu pertimbangan terbesar yang harus dipikirkan dalam upaya pengendalian proyek, karena pengaruh besarnya terhadap biaya, dan waktu pelaksanaan suatu proyek konstruksi (Olomolaiye et al., 1998).

### *Work sampling*

Menurut Olomolaiye et al (1998), *work sampling* atau disebut *activity sampling* adalah metode yang mengukur dan menganalisis produktivitas dengan menerapkan berbagai prinsip statistik, mencakup pada semua kegiatan yang efektif ataupun tidak efektif, dengan melakukan pengambilan sampel acak selanjutnya dianalisis lebih lanjut.

Dalam menggolongkan jenis aktivitas suatu pekerja, pengamat dapat memilih satu dari tiga jenis kegiatan yaitu:

1. *Ineffective Work* ialah aktivitas pekerja yang menganggur ataupun melaksanakan suatu hal yang tidak berhubungan dan tidak berkontribusi terhadap pekerjaan yang sedang berlangsung.
2. *Essential Contributory Work* ialah aktivitas yang tidak berdampak langsung pada hasil akhirnya, namun secara umum diperlukan dalam melaksanakan sebuah operasi pekerjaan.
3. *Effective Work* ialah pekerjaan dimana aktivitas tenaga kerja berhubungan langsung pada proses konstruksi yang memiliki peranan langsung dengan hasil akhirnya.

### Labor Utilization Rate (LUR)

Menurut Olomolaiye et al (1998), *Labor Utilization Rate* (LUR) adalah nilai efektivitas yang diperoleh dari penjumlahan *effective work* ditambah  $\frac{1}{4}$  *essential contributory work*, selanjutnya dibagi dengan pentotalan jumlah pengamatan.

### Pengukuran produktivitas tenaga kerja

Secara umum pengukuran produktivitas tenaga kerja produktivitas ialah perbandingan diantara *output* dan *input*. *Input* pada bidang konstruksi bisa diamati dari jumlah sumber daya yang digunakan misalnya material, peralatan, serta tenaga kerja. Sementara, *output* pada bidang konstruksi bisa diamati dari kuantitas pekerjaan yang sudah dilaksanakannya (Reksohadiprodjo, 1999).

### Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja

Dalam pelaksanaan konstruksi, faktor yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja dikategorikan menjadi dua (Olomolaiye et al., 1998), yakni:

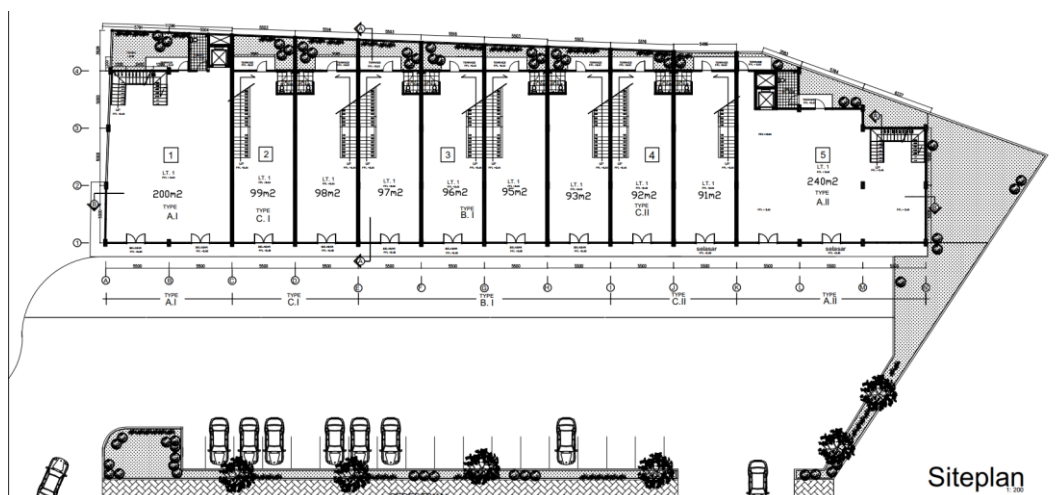
1. Faktor dari Luar (Faktor Eksternal)  
Beberapa faktor yang tergolong faktor eksternal adalah faktor ekonomi, cuaca, lingkungan proyek, politik, dan sebagainya. Berdasarkan Olomolaiye et al (1998), untuk menghindari faktor yang memiliki pengaruh yang bervariasi, sehingga dipilih faktor seperti cuaca karena merupakan sesuatu yang dapat dirasakan langsung di proyek, sehingga pengumpulan data dan penilaian menjadi objektif.
2. Faktor dari Dalam  
Berikut beberapa contoh faktor dari luar yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja:
  - a. Pengelolaan Tenaga Kerja; Dalam pengelolaan tenaga kerja, pihak pengelola bertanggung jawab untuk mengkoordinasi, dan menyusun perencanaan sumber daya.
  - b. Peralatan; Faktor ini akan berpengaruh dalam kecepatan suatu pekerjaan tetapi terkadang membutuhkan tenaga ahli untuk mengoperasikan peralatan dan biaya tambahan.

## 2. METODE PENELITIAN

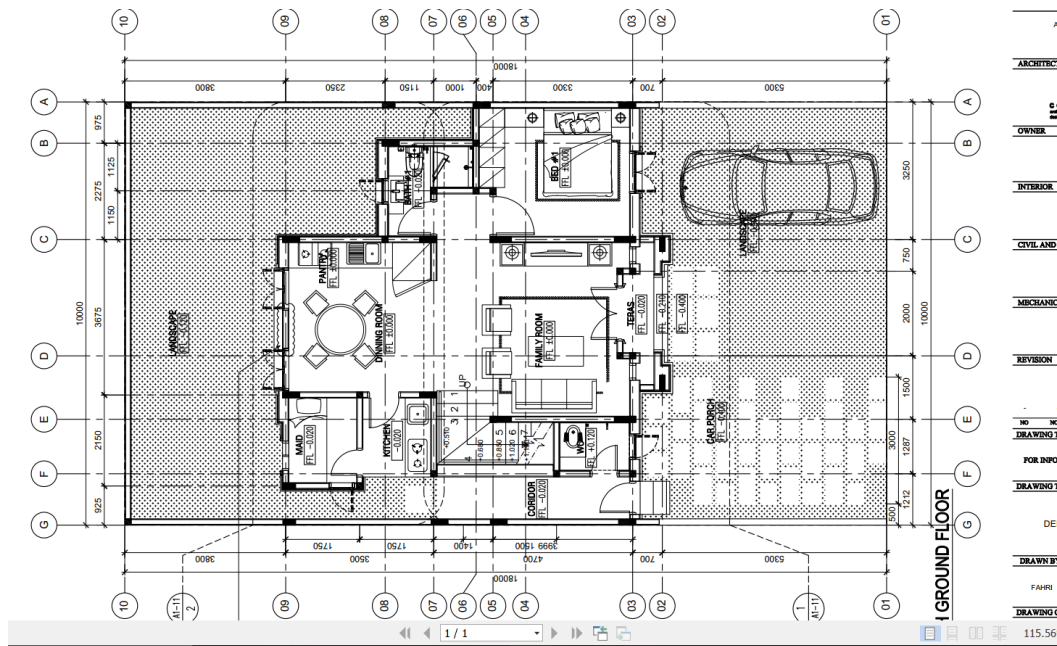
Metodologi yang dipergunakan ialah membandingkan produktivitas pekerjaan penulangan dengan berbagai faktor yang memengaruhi produktivitas pada beberapa proyek konstruksi yang ada di kota manado. Perhitungan dilakukan berdasarkan korelasi dari data yang didapat dari penelitian lapangan. Setelah itu, nilai akan di *input* ke dalam *excel* untuk di olah untuk mendapatkan nilai efektivitas LUR dan nilai produktivitas tenaga kerja.

Pelaksanaan penelitian dengan melakukan penelitian lapangan selama 8 minggu pada proyek X yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Pengamatan akan dilakukan pada hari kerja, yang diawali dari jam 08:00 hingga 17:00 dengan istirahat pada pukul 12:00 hingga 13:00. Berikut adalah deskripsi dari proyek yang akan diteliti:

1. Jenis Konstruksi : Ruko (Gambar 1)  
Rumah 180m<sup>2</sup> (Gambar 2)
2. Jenis Pekerjaan : Penulangan Struktur

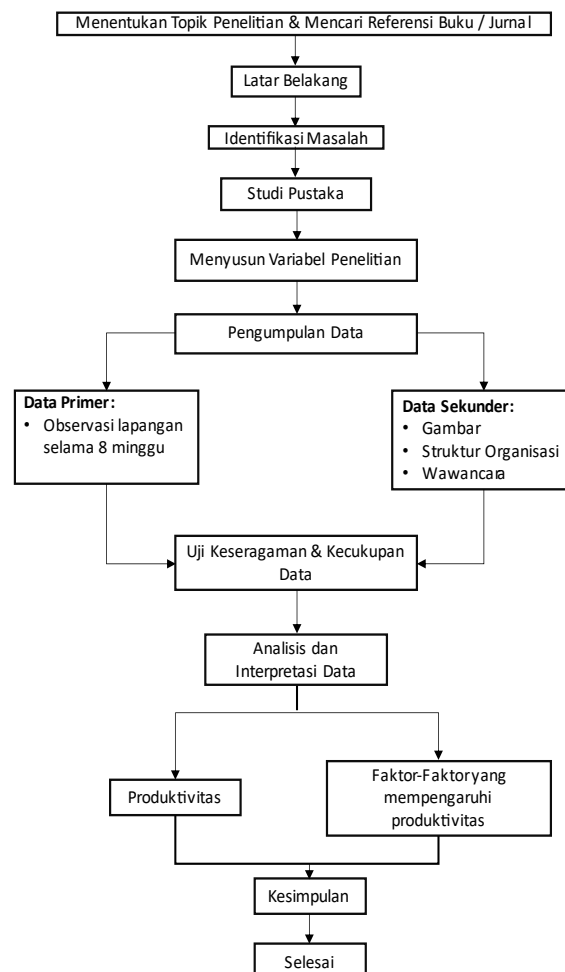


Gambar 1. Site Plan Lokasi Ruko Proyek X



Gambar 2. Denah Rumah 180m<sup>2</sup> Proyek X

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari:

1. Data Perencanaan  
Mengumpulkan data-data sekunder seperti gambar kerja untuk mendapat ukuran luasan dan volume pekerjaan proyek, serta melakukan studi literatur dari jurnal, buku, dan sebagainya.
2. Perencanaan dan Persiapan  
Mempersiapkan penelitian dengan menyusun variabel penelitian seperti menyusun kategori aktivitas, berupa aktivitas yang masuk dalam *essential contributory work*, *effective work*, dan *ineffective work* dalam pekerjaan penulangan. Kemudian menyusun *form* yang akan digunakan selama survei di lapangan, dan juga mempersiapkan alat-alat penelitian seperti *stopwatch*, kamera, dan lain-lain.
3. Observasi Lapangan  
Melakukan observasi langsung pada proyek dengan menggunakan metode *work sampling*. Aktivitas tenaga kerja kemudian digolongkan ke dalam salah satu dari tiga jenis aktivitas, yaitu *essential contributory work*, *effective work*, dan *ineffective work*.
4. Analisis dan Interpretasi Data  
Setelah data pengamatan dikumpulkan dilakukan pengujian kecukupan dan keseragaman data, kemudian dilakukan analisis dan perhitungan untuk mendapat nilai efektivitas, produktivitas pekerjaan, serta faktor apa saja yang memengaruhi penurunan produktivitas tenaga kerja.

Setelah tahap perencanaan seperti pembuatan *form* dan kategori aktivitas telah disusun, dilakukan pengamatan *pilot study* selama satu minggu pertama pada proyek, tujuan *pre-work sampling* adalah untuk mendapat gambaran nilai persentase aktivitas produktif, sehingga dapat ditentukan perkiraan jumlah minimum sampel pengamatan yang dibutuhkan.

Sesudah dilaksanakan pengamatan dilapangan didapatkan hasil pencatatan dan pengamatan kegiatan pekerja di lapangan. Data yang didapatkan kemudian di uji dan diolah dengan metode berikut:

1. Uji keseragaman data  
Uji ini dilaksanakan dengan tujuan guna memahami apakah hasil data yang dipilih telah memiliki keseragaman. Sekelompok data dapat dikatakan seragam bila berada di antara kedua batas kontrol, yaitu Batas Kontrol Bawah (BKB) dan Batas Kontrol Atas (BKA) yang didapatkan dengan menggunakan persamaan berikut (Sutalaksana et al., 2006):

$$BKA = P + 3\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad (1)$$

$$BKB = P - 3\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad (2)$$

Dengan nilai P dan n didapatkan dengan persamaan berikut,

$$P = \frac{\sum p_i}{k} \quad (3)$$

$$n = \frac{\sum n_i}{k} \quad (4)$$

Keterangan

k : Jumlah hari pengamatan dan pi yaitu persentase produktif di hari ke-i

ni : Jumlah pengamatan yang dilaksanakan pada hari ke-i.

2. Uji kecukupan data  
Guna menguji kecukupan jumlah data sampel pengamatan yang telah dikumpulkan, digunakan persamaan berikut (Sutalaksana et al., 2006):

$$Sp = k \frac{p(1-p)}{N} \quad (5)$$

$$N = \frac{1600(1-p)}{p} \quad (6)$$

Keterangan

k : Harga indeks yang besarnya bergantung pada tingkat kepercayaan yang di ambil

N : Jumlah pengamatan yang perlu dilaksanakan untuk *sampling* kerja

P : Presentase terjadinya kejadian yang dilihat dan juga dinyatakan data berbentuk

Sp : Tingkatan ketelitian yang dinyatakan dan dikehendaki dalam desimal

Untuk tingkatan kepercayaan 99%, nilai k = 3

Untuk tingkatan kepercayaan 95%, nilai  $k = 2$

Untuk tingkatan kepercayaan 68%, nilai  $k = 1$

Untuk tingkatan kepercayaan pada yang akan dipergunakan ialah 95% yang mengartikan kemungkinan 95% dari waktu *random* pengamatan bisa menunjukkan kenyataannya dengan 5% kemungkinan menunjukkan kesalahan.

### 3. *Labor Utilization Rate*

Setelah di uji, digunakan persamaan *Labor Utilization Rate* (LUR) untuk mendapat nilai persentase produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan yang diamati (Olomolaiye et al., 1998).

$$LUR\ Value = \frac{effective\ work + \frac{1}{4} essential\ contributory\ work}{Total} \quad (7)$$

### 4. Nilai produktivitas berdasarkan *input* pekerjaan

Untuk mendapatkan nilai produktivitas pada pekerjaan penulangan tersebut, maka digunakan perhitungan berikut (Reksohadiprodjo, 1999):

$$Produktivitas = \frac{Output}{Input} \quad (8)$$

Keterangan

*Input* : alat, uang, material, waktu, manajemen, tenaga kerja, dsb.

*Output* : kuantitas hasil pekerjaan penulangan (kg)

Pada perhitungan ini, nilai *output* yang digunakan adalah hasil pekerjaan penulangan dalam satuan kilogram, dengan *input* yaitu waktu dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan guna menuntaskan pekerjaan tersebut.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil pengumpulan data

Pengamatan pada pekerjaan penulangan dilakukan selama 8 minggu dengan menggunakan *form* observasi lapangan harian yang telah ditentukan. Pekerjaan penulangan yang diamati berkisar dari pekerjaan *bending*, *cutting*, dan *fixing* pada elemen struktur. Kemudian, dari hasil pengamatan tenaga kerja selama 8 minggu maka diperoleh data rekapitulasi yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian dengan Metode *Work Sampling*

| Jenis Kegiatan                     |                                                                | Jumlah Pengamatan |      | Proporsi Tiap Aktivitas (%) | Proporsi Total (%) |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----------------------------|--------------------|
| <i>Effective Work</i>              | Pekerjaan berkontribusi langsung terhadap hasil akhir          | 1127              | 1127 | 57,50                       | 57,50              |
| <i>Essential Contributory Work</i> | Transportasi material jarak dekat                              | 253               | 466  | 12,91                       | 23,78              |
|                                    | Transportasi material jarak jauh                               | 18                |      | 0,92                        |                    |
|                                    | Memberi atau menerima instruksi                                | 70                |      | 3,57                        |                    |
|                                    | Mencari peralatan atau material                                | 63                |      | 3,21                        |                    |
|                                    | Membersihkan lokasi pekerjaan atau material                    | 13                |      | 0,66                        |                    |
|                                    | Pengukuran ( <i>Marking</i> , Mengukur panjang potongan, dsb.) | 49                |      | 2,50                        |                    |
| <i>Ineffective Work</i>            | Menunggu instruksi untuk pekerjaan selanjutnya                 | 28                | 367  | 1,43                        | 18,72              |
|                                    | Mengangggur, Merokok, dsb.                                     | 137               |      | 6,99                        |                    |
|                                    | Menunggu pekerjaan lain selesai                                | 89                |      | 4,54                        |                    |
|                                    | Pengadaan material                                             | 3                 |      | 0,15                        |                    |
|                                    | Rework (Perbaikan karena kesalahan pengerjaan)                 | 37                |      | 1,89                        |                    |
|                                    | Cuaca                                                          | 9                 |      | 0,46                        |                    |
|                                    | Istirahat menghilangkan <i>Fatigue</i> , (Minum Air)           | 39                |      | 1,99                        |                    |
|                                    | Waktu Pribadi (Pergi ke Toilet, Telepon pribadi, dsb.)         | 25                |      | 1,28                        |                    |
|                                    | Total Pengamatan                                               |                   |      | 1960                        |                    |

Dengan melihat Tabel 1 diatas, dapat dilihat bahwa pada rekapitulasi hasil pengamatan *work sampling* pada pekerjaan pembesian secara keseluruhan, diperoleh nilai proporsi dari masing-masing jenis kegiatan, yaitu kegiatan *effective work* dengan proporsi terbesar yaitu 57,50%, sedangkan kegiatan *essential contributory work* sebesar 23,78 %, dan *ineffective work* sebesar 18,72 %.

### Pengujian dan Analisis Data

#### 1. Uji keseragaman data

$$P = \frac{58,9+55,36+53,57+60,71+60,71...}{37} : 100$$

$$= \frac{2147,28}{37} : 100 = 0,58$$

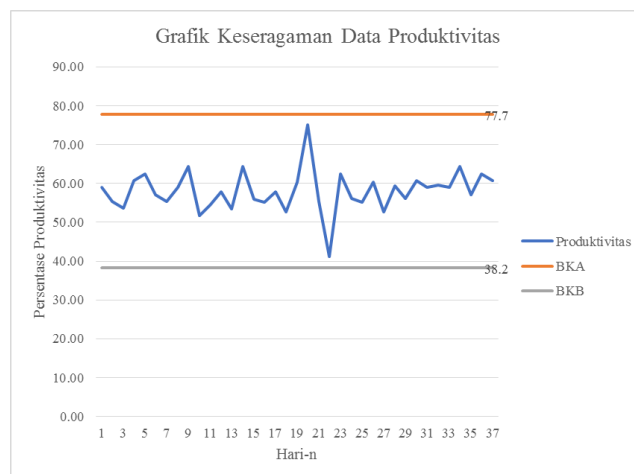
$$n = \frac{56+56+56+56+56+56+56.....}{37} = 56$$

Maka,

$$BKA = 0,58 + 3 \sqrt{\frac{0,59(1-0,59)}{56}} = 0,777$$

$$BKB = 0,58 - 3 \sqrt{\frac{0,59(1-0,59)}{56}} = 0,382$$

Setelah itu data persentase produktivitas diplot kedalam grafik keseragaman data, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Data Produktivitas

Dari hasil uji keseragaman pada Gambar 4 di atas, dapat dilihat bahwa seluruh data yang sudah terkumpul adalah seragam karena ada di dalam batas-batas kontrol, sehingga data dapat digunakan dalam perhitungan uji kecukupan data berikut.

#### 2. Uji kecukupan data

$$N'' = \frac{1600(1-0,777)}{0,777} = 459$$

Setelah itu jumlah pengamatan *work sampling* yang telah dikumpulkan dibandingkan dengan jumlah sampel minimum yang didapatkan:

$$N'' < N = 459 < 1960$$

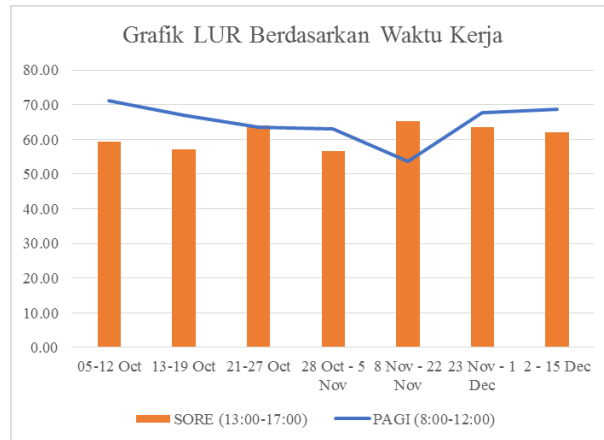
Hasil pengujian menunjukkan bahwa jumlah pengamatan sudah memenuhi jumlah sampel minimum, sehingga data pengamatan dapat digunakan dalam pengolahan data.

#### 3. Perhitungan LUR

Setelah menentukan nilai LUR hasil yang didapatkan dapat dibandingkan dengan batasan normal nilai yaitu 40% - 60% (Oglesby et al., 1989).

$$LUR\ Value = \frac{1127+466 \times \frac{1}{4}}{1960} = 63,44\%$$

Dengan nilai LUR 63,44%, memperlihatkan tingkatan produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pembesian proyek tersebut termasuk memuaskan dan efektif. Kemudian dengan melakukan perhitungan nilai LUR berdasarkan waktu kerja, didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa nilai LUR pada pagi hari lebih tinggi daripada nilai pada sore hari, Grafik hasil nilai LUR berdasarkan waktu kerja dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik LUR Berdasarkan Waktu Kerja

#### 4. Perhitungan produktivitas pekerjaan penulangan

Tabel 2. Analisis Produktivitas Pekerjaan Pembesian

| Pekerjaan Penulangan                              | Jumlah Pekerja | Hasil (kg) | Durasi (hari) | Produktivitas (Kg/hari/orang) |
|---------------------------------------------------|----------------|------------|---------------|-------------------------------|
| <i>Bending Cutting</i> Tulangan Sloof (Rumah A26) | 3              | 674,2      | 3             | 74,91                         |
| <i>Bending Cutting</i> Pondasi Tapak (A26)        | 3              | 660,8      | 3             | 73,42                         |
| <i>Bending Cutting</i> Kolom Lt.1 (Albany 26)     | 3              | 824,3      | 4             | 68,69                         |
| <i>Bending Cutting</i> Kolom Lt. 1 (Ruko D51)     | 3,8            | 2549       | 5             | 134,16                        |
| Penulangan Kolom Lt. 1 (Ruko D51)                 | 3,75           | 2549       | 4             | 169,93                        |
| Penulangan Pondasi (Rumah A26)                    | 2,33           | 660,8      | 3             | 94,54                         |
| Penulangan Plat Lantai (Ruko D51)                 | 3,5            | 1100       | 2             | 157,14                        |
| Penulangan Balok Lt. 3 (Ruko D6)                  | 4              | 1145,5     | 2             | 143,19                        |
| Penulangan Sloof dan Kolom (Rumah Albany 26)      | 3,5            | 1498,5     | 4             | 107,04                        |
| Penulangan Balok (Rumah Aquila A7)                | 5              | 967,8      | 2             | 96,78                         |
| Penulangan Balok Lt. 2 Ruko (Ruko D51)            | 3,5            | 1145,5     | 2             | 163,64                        |
| Penulangan Tangga Ruko (Ruko D51)                 | 3              | 460,8      | 1             | 153,60                        |
| Rata-Rata                                         |                |            |               | 119,75                        |

Dengan melihat hasil perhitungan pada Tabel 2 diatas, didapatkan nilai produktivitas keseluruhan sebesar 119,75 kg/orang/hari, dengan nilai terbesar pada pekerjaan penulangan kolom di konstruksi ruko sebesar 169,93 kg/orang/hari.

Tabel 3. Produktivitas Tenaga Kerja pada Konstruksi Jenis Rumah 2 Tingkat

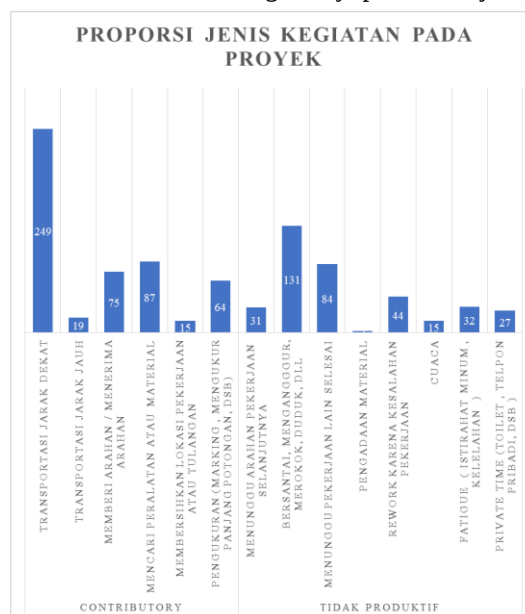
| Pekerjaan Penulangan                              | Jumlah Pekerja | Hasil (kg) | Durasi (hari) | Produktivitas (Kg/hari/orang) | Ket. |
|---------------------------------------------------|----------------|------------|---------------|-------------------------------|------|
| <i>Bending Cutting</i> Tulangan Sloof (Rumah A26) | 3              | 674,2      | 3             | 74,91                         | -    |
| <i>Bending Cutting</i> Pondasi Tapak (A26)        | 3              | 660,8      | 3             | 73,42                         | -    |
| <i>Bending Cutting</i> Kolom Lt.1 (A26)           | 3              | 824,3      | 4             | 68,69                         | -    |
| Penulangan Pondasi dan Kolom (Rumah A26)          | 2,33           | 660,8      | 3             | 94,54                         | -    |
| Penulangan Sloof dan Kolom (Rumah A26)            | 3,5            | 1498,5     | 4             | 107,04                        | -    |
| Penulangan Balok (Rumah A7)                       | 5              | 967,8      | 2             | 96,78                         | -    |
| Rata-Rata                                         |                |            |               | 85,90                         |      |

Tabel 4. Produktivitas Tenaga Kerja pada Konstruksi Jenis Ruko 4 Tingkat

| Pekerjaan Penulangan                          | Jumlah Pekerja | Hasil (kg) | Durasi (hari) | Produktivitas (Kg/hari/orang) | Ket. |
|-----------------------------------------------|----------------|------------|---------------|-------------------------------|------|
| <i>Bending Cutting</i> Kolom Lt. 1 (Ruko D51) | 3,8            | 2549       | 5             | 134,16                        | -    |
| Penulangan Kolom Lt. 1 (Ruko D51)             | 3,75           | 2549       | 4             | 169,93                        | -    |
| Penulangan Plat Lantai 1 (Ruko D51)           | 3,5            | 1100       | 2             | 157,14                        | -    |
| Penulangan Balok Lt. 3 (Ruko D6)              | 4              | 1145,5     | 2             | 143,19                        | -    |
| Penulangan Balok Lt. 2 (Ruko D51)             | 3,5            | 1145,5     | 2             | 163,64                        | -    |
| Rata-Rata                                     |                |            |               | 153,61                        |      |

Pada Tabel 3 dan Tabel 4 diatas dapat dilihat nilai produktivitas penulangan pada konstruksi rumah dan ruko yang berbeda, perbedaan ini dapat disebabkan oleh faktor *constructability* (Dozzi & AbouRizk, 1993). Salah satu aspek yang dibahas pada faktor *constructability* adalah spesifikasi dan desain, banyaknya variasi ukuran dan spesifikasi material atau detail gambar yang kompleks dengan instruksi yang tidak jelas akan memperlambat pelaksanaan tenaga kerja, dan dapat menyebabkan pekerjaan *rework* karena kesalahan. Hal ini terlihat dalam penelitian ini yaitu proyek konstruksi rumah yang memiliki banyak variasi spesifikasi material dan ukuran, menyebabkan produktivitas yang lebih rendah dibandingkan pada konstruksi ruko yang memiliki variasi ukuran yang lebih sedikit sehingga memiliki produktivitas yang lebih tinggi.

##### 5. Aktivitas yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Penulangan



Gambar 6. Proporsi Aktivitas Pekerjaan Penulangan pada Kategori *Contributory Work* dan *Ineffective Work*

Pada Gambar 6 diatas, dapat dilihat bahwa aktivitas yang paling berpengaruh pada kegiatan *contributory* adalah aktivitas seperti transportasi material jarak dekat, instruksi, dan mencari peralatan atau material. Sedangkan pada kegiatan *ineffective* jumlah aktivitas yang terbesar adalah kegiatan mengganggu dan *rework* atau pekerjaan perbaikan.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Tenaga kerja pada pekerjaan penulangan memiliki nilai efektivitas LUR sebesar 63,44 %, dengan nilai produktivitas rata-rata keseluruhan tenaga kerja sebesar 119,75 kg/hari/orang. Nilai LUR yang berada di atas kisaran nilai normal LUR menunjukan bahwa efektivitas pada proyek ini sudah tinggi.
2. Faktor yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan penulangan yaitu: pengelolaan material, keahlian tenaga kerja, motivasi tenaga kerja, dan faktor lingkungan.

Adapun saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian lebih lanjut agar dapat mengembangkan penelitian ini menjadi lebih baik yaitu sebagai berikut:

1. Menambah jumlah proyek dan sampel yang diamati guna memperoleh perbandingan yang lebih banyak diantara proyek yang satu dengan yang lainnya, dengan semakin banyak jumlah sampel, hasil yang didapatkan akan semakin akurat dalam menggambarkan kenyataan pada lapangan proyek.
2. Menambah pengamatan pada pekerjaan lain yang urutan tahap pengerjaannya mengikuti atau mendahului pekerjaan penulangan, seperti contoh melakukan pengamatan pada pekerjaan bekisting, perancah, atau pengecoran.
3. Untuk menanggapi pengaruh faktor keahlian tenaga kerja, dapat dilakukan program peningkatan keterampilan dan pengetahuan tenaga kerja agar meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan mengurangi aktivitas tidak produktif seperti *rework*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dozzi, S. P., & AbouRizk, S. M. (1993). *Productivity in Construction*. National Research Council Canada.
- Ghanem, M., Hamzeh, F., Seppänen, O., & Zankoul, E. (2018). *A New Perspective of Construction Logistics and Production Control: An Exploratory Study*. 992–1001.
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratas, P. A. K. (2016). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 657–664.
- Hernandi, Y., & Tamtana, J. S. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung Bertingkat. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2), 299–312.
- Oglesby, H. C., Parker, W. H., & Howell, A. G. (1989). *Productivity Improvement in Construction*. McGraw-Hill.
- Olomolaiye, P. O., Jayawardane, A. K. W., & Harris, F. C. (1998). *Construction Productivity Management*. Longman.
- Reksodiprodjo, S. (1999). *Dasar-Dasar Manajemen* (2nd ed.). BPFE.
- Sutalaksana, Z. I., Anggawisastro, R., & Tjakraatmadja, H. J. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja* (2nd ed.). ITB Press.