

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA
PEMASANGAN TULANGAN BALOK DAN KOLOM
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
(ANALYSIS OF WORKING GROUP PRODUCTIVITY
ON BEAM AND COLUMN IRON SETTING IN
BUILDING CONSTRUCTION)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**SUKO PRAYITNO
14511050**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PRODUKTIVITAS KELOMPOK KERJA PEMASANGAN TULANGAN BALOK DAN KOLOM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (*ANALYSIS OF WORKING GROUP PRODUCTIVITY ON BEAM AND COLUMN IRON SETTING IN BUILDING CONSTRUCTION*)

Disusun oleh



Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 30 April 2021

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D.
NIK: 005110101

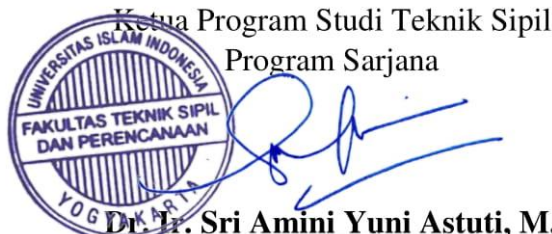
Penguji I

Adityawan Sigit, S.T., M.T.
NIK: 155110108

Penguji II

Vendie Abma, S.T., M.T.
NIK: 155111310

Mengesahkan,



Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya penulisan laporan Tugas Akhir yang sudah saya susun sebagai syarat untuk menyelesaikan program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta merupakan hasil penjabaran dari penelitian saya sendiri. Jika ada hasil dari penelitian orang lain pada laporan Tugas Akhir ini, hasil tersebut telah saya kutip dan dituliskan beserta sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat. Apabila kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau ditemukan adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan atau pembatalan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 25 Februari 2021

Yang membuat pernyataan,



Suko Prayitno

(14511050)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *Analisis Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Tulangan Balok Dan Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung*.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta,
2. Ibu Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan tambahan ilmu selama penyusunan tugas akhir ini,
3. Bapak Adityawan Sigit, S.T., M.T. selaku dosen penguji I,
4. Bapak Vendie Abma, S.T., M.T. selaku dosen penguji II, dan
5. Pimpinan proyek Pembangunan Gedung Hotel Nooraya beserta jajarannya yang telah memberikan data – data terkait, guna penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa UII Jurusan Teknik Sipil khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 22 Maret 2021
Penulis,

Suko Prayitno
14511050

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II.....	4
2.1 Umum.....	4
2.2 Penelitian Terdahulu.....	4
2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	7
BAB III	11
3.1 Proyek Kontruksi.....	11
3.1.1 Karakteristik Proyek Kontruksi	11

3.1.2	Definisi Tenaga Kerja	12
3.2	Produktivitas.....	12
3.2.1	Definisi Produktivitas	13
3.2.2	Unsur Produktivitas.....	14
3.2.3	Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja	15
3.2.4	Pengukuran Waktu Kerja	16
3.2.5	Pengukuran Produktivitas Kerja	17
3.3	Metode <i>Work Sampling</i>	18
3.4	Pekerjaan Balok dan Kolom.....	19
3.4.1	Definisi Balok	19
3.4.2	Definisi Kolom.....	19
3.4.3	Tahapan Pelaksanaan Pembuatan Balok dan Kolom.....	20
3.5	Harga Satuan Pekerjaan (HSP).....	21
3.5.1	Umum.....	21
3.5.2	Harga Satuan Dasar Pekerja.....	22
3.5.3	Standar Orang Hari (OH).....	22
BAB IV	.....	24
4.1	Pendahuluan	24
4.2	Subjek dan Objek Penelitian	24
4.3	Lokasi Proyek.....	24
4.4	Jenis Data	25
4.5	Tahapan Penelitian	25
4.6	Bagan Alir	26
BAB V	.....	28
5.1	Kebutuhan Data Lapangan	28

5.2	Analisis Data Penelitian	28
5.2.1	Pengamatan Volume Pekerjaan Pemasangan Tulangan	29
5.2.2	Perhitungan Produktivitas Kelompok Kerja	40
5.2.3	Perhitungan Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja	41
5.3	Analisis Produktivitas Berdasarkan SNI 7394-2008	42
5.4	Analisis Produktivitas Berdasarkan Permen PUPR28-2016	43
5.5	Perbandingan Produktivitas di Lapangan dengan Acuan	45
5.6	Pembahasan	46
BAB VI	.....	50
6.1	Kesimpulan	50
6.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	.....	52
LAMPIRAN	.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 5. 1 Berat Besi Beton Tipe Ulir/Sirip.....	29
Tabel 5. 2 Data Volume Pekerjaan Hari-1	32
Tabel 5. 3 Data Volume Pekerjaan Hari-2	32
Tabel 5. 4 Data Volume Pekerjaan Hari-3	33
Tabel 5. 5 Data Volume Pekerjaan Hari-4	33
Lanjutan Tabel 5. 5 Data Volume Pekerjaan Hari-4.....	34
Tabel 5. 6 Data Volume Pekerjaan Hari-5	34
Tabel 5. 7 Data Volume Pekerjaan Hari-6	34
Lanjutan Tabel 5. 7 Data Volume Pekerjaan Hari-6.....	35
Tabel 5. 8 Data Volume Pekerjaan Hari-7	35
Tabel 5. 9 Data Volume Pekerjaan Hari-8	35
Lanjutan Tabel 5. 9 Data Volume Pekerjaan Hari-8.....	36
Tabel 5. 10 Data Volume Pekerjaan Hari-9	36
Tabel 5. 11 Data Volume Pekerjaan Hari-10	37
Tabel 5. 12 Data Volume Pekerjaan Hari-11	37
Lanjutan Tabel 5. 12 Data Volume Pekerjaan Hari-11	38
Tabel 5. 13 Data Volume Pekerjaan Hari-12	38
Tabel 5. 14 Data Volume Pekerjaan Hari-13	39
Tabel 5. 15 Data Volume Pekerjaan Hari-14	39
Lanjutan Tabel 5. 15 Data Volume Pekerjaan Hari-14.....	40
Tabel 5. 16 Data Produktivitas Kelompok Kerja	41
Tabel 5. 17 Data Produktivitas Tukang Besi	42

Tabel 5. 18 Pembesian 10 kg Menurut SNI 7394-2008.....	43
Tabel 5. 19 Pembesian Menurut Permen PUPR28-2016.....	44
Tabel 5. 20 Rekapitulasi Perhitungan Produktivitas Pembesian.....	45
Tabel 5. 21 Rekapitulasi Perbandingan Produktivitas Pembesian.....	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Lokasi Proyek..... 25

Gambar 4. 2 Bagan Alir pada Penelitian..... 27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Pelaksanaan Pekerjaan di Lapangan	55
Lampiran 2 Data Pengamatan	60
Lampiran 3 Gambar Kerja Proyek	74



ABSTRAK

Setiap proyek konstruksi memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan memiliki keunikannya sendiri-sendiri. Diantara perbedaan tersebut terdapat suatu prinsip ekonomis, yaitu bagaimana suatu proyek konstruksi dapat diselesaikan dengan hasil yang maksimal dan usaha yang minimal. Hasil dan usaha tersebut meliputi pemenuhan mutu yang disyaratkan, pengerjaan dengan waktu yang cepat, dan harga yang hemat. Salah satu tolak ukur pada suatu proyek dalam mencapai tujuan tersebut adalah produktivitas. Kegagalan dalam manajemen produktivitas bisa berdampak fatal. Salah satu komponen yang paling sulit terukur adalah sumber daya manusia. Alat dan bahan antar proyek bisa sama, tetapi tidak dengan produktivitas sumber daya manusia bahkan dengan pekerja yang sama. Oleh karena itu, mencari produktivitas sumber daya manusia yang kemudian disebut produktivitas kelompok kerja sangat diperlukan agar bisa dilakukan perbaikan untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Cara yang digunakan untuk mendapatkan nilai produktivitas kelompok kerja dilapangan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *work sampling*. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan selama 14 hari kerja untuk pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom. Pengamatan dilakukan selama 7 jam kerja sehari yang dimulai pada pukul 08.00-12.00 WIB, dilanjutkan pada pukul 13.00-16.00. tanpa jam kerja lembur.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil analisis sebagai berikut: produktivitas kelompok kerja pemasangan tulangan balok dan kolom sebesar 415 kg/jam, produktivitas rata-rata tenaga kerja sebesar 157,698 kg/OH. Produktivitas menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7394-2008 untuk tukang besi sebesar 200 kg/OH. Produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 untuk tenaga kerja (tukang besi) sebesar 71,429 kg/OH. Analisis data menunjukkan perbandingan antara produktivitas menurut SNI 7394-2008 dengan produktivitas rata-rata tukang besi sebesar 0,788 kali. Sedangkan perbandingan antara produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 dengan produktivitas rata-rata tukang besi sebesar 2,208 kali. Untuk perolehan produktivitas yang lebih tinggi, maka diperlukan pemilihan penggunaan metode dan teknologi yang lebih sesuai, perbaikan pada manajemen lapangan dan lingkungan kerja serta melakukan pembenahan pada faktor manusianya.

Kata Kunci: Produktivitas, Tenaga kerja, Balok, Kolom.

ABSTRACT

Every construction projects have different characteristics and have their own uniqueness. Among the differences there is an economic principle, namely how a construction project can be completed with maximum results and minimal effort. These results and efforts include the fulfillment of the required quality, fast workmanship, and low prices. One of the benchmarks in a project in achieving that goal is productivity. Failures in productivity management can be fatal. One of the most difficult components to measure is human resources. The tools and materials of the project can be the same, but not with the productivity of human resources even with the same workers. Therefore, finding the productivity of human resources which is then called workgroup productivity is necessary in order to make improvements to achieve the desired results.

The way used to get the productivity value of the workgroup in the field is to use the work sampling method. In this study, observations were conducted for 14 working days for beam and column ironwork. Observations are conducted for 7 hours of work a day starting at 08.00-12.00 WIB, continued at 13.00-16.00. without overtime hours.

Based on the research that has been done, the results of the analysis are as follows: the productivity of the beam and column iron work group is 415 kg / hour, the average productivity of labor is 157,698 kg / OH. Productivity according to Indonesian National Standard (SNI) 7394-2008 for ironworkers amounted to 200 kg / OH. Productivity according to Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 for labor (ironworker) amounted to 71,429 kg/OH. Data analysis shows a comparison between productivity according to SNI 7394-2008 with the average productivity of ironworkers by 0.788 times. Meanwhile, the comparison between productivity according to Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 with the average productivity of ironworkers is 2,208 times. To increase the level of productivity, it is necessary to choose a more suitable method and technology, improve field management and work environment and make improvements to human factors.

Keywords: *Productivity, Labor, Beams, Columns.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap proyek memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan memiliki keunikannya sendiri-sendiri. Akan tetapi, dari semua perbedaan itu ada beberapa hal yang relatif sama yaitu prinsip. Proyek konstruksi memiliki prinsip ekonomis, yaitu bagaimana suatu proyek konstruksi dapat diselesaikan dengan hasil yang maksimal dan usaha yang minimal. Hasil maksimal yang dimaksud adalah kesesuaian mutu pekerjaan dengan standarisasi dan peraturan yang berlaku. Sedangkan usaha minimal yang dimaksud bisa berupa manajemen waktu dan biaya. Mutu, waktu dan biaya harus diperhitungkan dengan matang hingga tercapai suatu kondisi dimana mutu memenuhi persyaratan yang ada, waktu yang cepat dan harga yang hemat. Pembinaan dari ketiga hal tersebut harus diatur dengan efektif dan efisien.

Salah satu ukuran pada proyek, untuk mengetahui apakah proyek tersebut efektif dan efisien adalah produktivitas. Produktivitas merupakan salah satu hal yang penting dalam suatu pekerjaan khususnya dibidang konstruksi. Kegagalan dalam manajemen produktivitas bisa berdampak fatal dan akan menghasilkan kualitas pekerjaan yang rendah. Pada proses pembangunan konstruksi, rasio produktivitas merupakan nilai yang bisa diukur dalam proyek konstruksi. Nilai-nilai tersebut terbagi menjadi lima hal umum yaitu metode, anggaran, biaya tenaga kerja (sumber daya manusia), material, dan alat. Dari kelima hal tersebut yang paling variatif adalah pengelolaan sumber daya manusia. Sumber daya manusia pada proyek konstruksi umumnya dikenal dengan nama tukang dan pekerja. Kumpulan dari tukang dan/atau pekerja tersebut kemudian disebut dengan kelompok kerja. Mengelola serta membenahi sumber daya manusia menjadi sangat penting karena akan memberi pengaruh besar pada produktivitas-produktivitas lainnya.

Produktivitas sumber daya manusia secara umum sangat sulit terukur dengan pasti. Walaupun produktivitas sumber daya manusia pada bidang konstruksi di

Indonesia sudah diwadahi peraturan-peraturan secara nasional, pada kenyataannya setiap proyek masih banyak ditemukan perbedaan dari apa yang sudah ditetapkan pemerintah. Untuk itu penelitian ini mencari produktivitas kelompok kerja untuk pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom pada proyek pembangunan hotel Nooraya Yogyakarta secara eksklusif. Produktivitas kelompok kerja tersebut kemudian dirinci kedalam produktivitas masing-masing tenaga kerja yang selanjutnya digunakan SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 sebagai pembanding.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

1. Berapa produktivitas kelompok tenaga kerja dan tenaga kerja secara individu pada pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom?
2. Berapa perbandingan produktivitas tenaga kerja pemasangan tulangan balok dan kolom di lapangan dengan acuan (SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang ada, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui nilai produktivitas kelompok tenaga kerja dan tenaga kerja secara individu pada pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom.
2. Mengetahui nilai perbandingan produktivitas tenaga kerja pemasangan tulangan balok dan kolom di lapangan dengan acuan (SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kapasitas kelompok kerja pada proyek tersebut dari segi produktivitas sumber daya manusianya.
2. Secara praktis, dapat dijadikan pertimbangan bagi kelompok kerja pada proyek untuk bisa mengoptimalkan nilai produktivitasnya.

3. Secara akademis, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan-batasan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengamatan langsung dilapangan.
2. Pengamatan dilakukan pada pembangunan proyek gedung bertingkat.
3. Objek pada penelitian ini adalah produktivitas pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom.
4. Tenaga kerja yang diamati adalah pekerja yang sedang melakukan pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom pada proyek.
5. Pengamatan dilakukan pada jam kerja, yaitu pukul 08.00-12.00 WIB dan disambung pada pukul 13.00-16.00 WIB dengan jeda waktu istirahat sebesar satu jam.
6. Pekerjaan pembesian yang dimaksud adalah pekerjaan pemasangan tulangan.

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Umum

Ervianto (2002) menyatakan pekerja adalah salah satu sumber daya yang tidak mudah dikelola. Pembayaran upah pekerjaan sangat bervariasi. Pembayaran upah tersebut bergantung pada kecakapan masing-masing pekerja. Hal ini dikarenakan masing-masing pekerja tidak ada satu pun yang memiliki karakteristik sama.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian pada umumnya mempunyai dasar pertimbangan pada penelitian lainnya untuk bisa dilakukan. Penelitian tentang produktivitas juga demikian. Mulai dari berbeda proyek pembangunan, lokasi, metode, atau pun hal-hal lainnya yang kiranya ingin diteliti. Penelitian-penelitian terdahulu tersebut, kemudian disusun dan dijadikan referensi dalam penelitian ini. Adapun penelitian-penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai pada Proyek Pembangunan Gedung

Penelitian yang dilakukan oleh Prihastiwi (2019) ini meninjau proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Pada penelitian ini menekankan pentingnya produktivitas. Semakin tinggi nilai produktivitas suatu proyek maka semakin cepat pula suatu pekerjaan bisa diselesaikan. Hal ini menunjukkan suatu hubungan yang berbanding lurus.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Work Sampling*. Pengamatan langsung dilapangan ini untuk memperoleh data tenaga kerja, waktu dan volume pekerjaan pada pemasangan tulangan pelat lantai. Pengumpulan data dilakukan selama tujuh jam (08.00-16.00) dengan waktu jeda satu jam (12.00-13.00). Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis untuk

mendapatkan nilai produktivitas. Nilai produktivas kerja tersebut, kemudian di bandingkan dengan standar menurut Permen PUPR No. 28 / PRT / M / 2016.

Hasil penelitian ini menunjukkan tingkat produktivitas pada proyek yang ditinjau adalah sebesar 152,385 kg /orang / hari. Hasil ini kemudian dibandingkan dengan analisis produktivitas menurut Permen PUPR No. 28 / PRT / M / 2016 yaitu sebesar 142,857 kg / org / hari hingga diperoleh angka perbandingan sebesar 1,067 kali.

2. Tingkat dan Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Struktur

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung kost dua lantai di daerah Sapen, Gondokusuman, Demangan No.639, Yogyakarta oleh Maharani (2019). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis tingkat produktivitas tenaga kerja serta pengaruh faktor umur, komposisi kelompok kerja, pengalaman kerja, kesesuaian upah, kesehatan pekerja, pendidikan, dan manajerial terhadap tingkat produktivitas tenaga kerja.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Work Sampling* dengan *Five Minute Rating* dan menggunakan program SPSS 22 untuk analisis faktor-faktor.

Hasil dari penelitian ini adalah diketahuinya besar tingkat produktivitas yang diperoleh dari pengumpulan data tentang tingkat LUR (*labor utilitation rate*) tiap perkeja selama tiga hari. Besar tingkat produktivitas rata-rata LUR diperoleh > 50 %.

3. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan pada Pekerjaan Kolom

Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia, Sleman, Yogyakarta oleh Pratama (2019). Pada penelitian ini menekankan pentingnya produktivitas sebagai faktor yang mempengaruhi kemampuan bersaing dalam industri kontruksi. Hal itu terjadi karena dari pengembangan produktivitas akan diperoleh bagaimana cara mengoptimalkan biaya, terutama biaya yang dialokasikan untuk pekerja.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Work Sampling*. Pengamatan dilakukan selama empat hari kerja untuk pembesian, empat hari

kerja untuk pekerjaan bekisting dan 2 hari kerja untuk pengecoran. Pengamatan dimulai dari pukul 08.00-16.00 WIB (tujuh jam) dengan waktu jeda pukul 12.00-13.00 WIB. Pada pekerjaan pembesian dan bekisting, diamati dua kelompok tukang yang masing-masing kelompok terdiri dari tiga orang. Sedangkan untuk pengecoran hanya dilakukan pada satu kelompok tukang yang terdiri dari dua orang.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah perbandingan antara produktivitas dilapangan dengan SNI dan Permen PUPR. Rincian hasil, perbandingan pada pekerjaan pembesian untuk SNI sebesar 3,84 kali, Permen PUPR sebesar 10,76 kali. Pada pekerjaan bekisting diperoleh untuk SNI sebesar 3,30 kali, Permen PUPR sebesar 1,54 kali. Pada pekerjaan pengecoran diperoleh untuk SNI dan Permen PUPR sebesar 4,41 kali.

4. Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Bekisting dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Proyek Gedung Bertingkat di Wilayah Surabaya

Penelitian ini dilakukan oleh Widyawati (2017) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat produktivitas kelompok kerja pemasangan bekisting pada proyek gedung bertingkat di wilayah Surabaya beserta faktor yang mempengaruhinya. Penelitian ini dilakukan pada lima proyek pembangunan.

Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif. Pada perhitungan produktivitas digunakan analisa data menggunakan *Level of Effort* dengan tahapan antara lain, mencari volume harian, bobot pekerjaan, produktivitas per pekerjaan, produktivitas harian, produktivitas baseline, produktivitas kumulatif, dan produktivitas *direct work*.

Hasil produktivitas yang diperoleh adalah sebagai berikut, proyek pertama diperoleh produktivitas $0,33 \text{ m}^2$, proyek kedua sebesar $0,41 \text{ m}^2$, proyek ketiga sebesar $0,54 \text{ m}^2$, proyek keempat sebesar $1,24 \text{ m}^2$, dan proyek kelima sebesar $0,39 \text{ m}^2$ dengan rata-rata $0,38 \text{ m}^2$. Faktor yang diamati yaitu pendidikan(x1), usia(x2), upah(x3), letak material(x4), pengalaman kerja(x5), sistem manajemen proyek(x6), dan kesehatan pekerja(x7). Dari ketujuh faktor terdapat empat faktor yang berpengaruh sehingga bisa diperoleh perumusan $Y = -0,010x1 - 0,010x2 - 0,037x3 + 0,017x5 + 0,563$.

5. Analisa Produktivitas Kelompok Kerja untuk Pekerjaan Pemasangan *Alumunium Composite Panel* pada Proyek Gedung Bertingkat

Penelitian ini dilakukan oleh Yuliawati (2017) dengan tujuan untuk mengetahui pemasangan *alumunium composite panel* (ACP), produktivitas, serta faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas. Pengamatan dilakukan pada tiga proyek yang berbeda.

Metode yang digunakan dalam mencari nilai produktivitas adalah metode *Level of Effort*. Metode ini dipilih karena untuk mengukur pekerjaan yang memiliki sub pekerjaan yang cukup banyak dan bisa terjadi saling *overlapping*.

Hasil produktivitas yang diperoleh pada proyek pertama sebesar 1,03 m²/MD, pada proyek kedua sebesar 1,64 m²/MD, dan pada proyek ketiga sebesar 1,53 m²/MD. Faktor yang ditinjau antara lain, umur(x1), pengalaman(x2), gaji(x4) dan keadaan cuaca(x5) menunjukkan hubungan $Y = 1,627x1 + 0,716x3 + 0,0045x5 - 5,260$.

2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan paparan dan uraian dari tinjauan pustaka di atas, diperoleh perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan. Setiap proyek konstruksi bersifat unik, pada penelitian ini terdapat perbedaan umum diantaranya adalah lokasi proyek, metode yang digunakan, dan tinjauan objek yang diteliti. Ketiga hal tersebut dikombinasikan sedemikian rupa hingga penelitian ini benar-benar menjadi suatu penelitian yang baru. Adapun uraian perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2. 1 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Metode yang Digunakan	Objek Penelitian
Prihastiwi (2019)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai pada Proyek Pembangunan Gedung.	Mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja.	<i>Work Sampling.</i>	Proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
Maharani (2019)	Tingkat dan Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Struktur.	- Mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja - Mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas	<i>Work Sampling</i> dengan <i>Five Minute Rating.</i>	Proyek pembangunan gedung kost dua lantai di daerah Sapen, Gondokusuman, Demangan No.639, Yogyakarta.
Pratama (2019)	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan pada Pekerjaan Kolom.	Mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja.	<i>Work Sampling.</i>	Proyek pembangunan gedung Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia, Sleman, Yogyakarta.

Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Metode yang Digunakan	Objek Penelitian
Widyawati (2017)	Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Bekisting dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Proyek Gedung Bertingkat di Wilayah Surabaya.	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja - Mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas 	Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif. Pada perhitungan produktivitas digunakan analisa data menggunakan <i>Level of Effort</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Proyek Swissbell Hotel Surabaya - Proyek Grand Sungkono Lagoon - Proyek My Tower Hotel and Apartment - Proyek Hotel Amaris - Proyek One Section
Yulawati (2017)	Analisa Produktivitas Kelompok Kerja untuk Pekerjaan Pemasangan <i>Aluminium Composite Panel</i> pada Proyek Gedung Bertingkat.	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja - Mengetahui faktor yang mempengaruhi produktivitas 	Metode yang digunakan dalam mencari nilai produktivitas adalah metode <i>Level of Effort</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - PT. Graha Primula - CV. Kreasi Indah Abadi - PT. Tenda Artika
Peneliti (2020)	Analisis Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan tulangan	- Mengetahui tingkat produktivitas kelompok kerja.	<i>Work Sampling</i>	Proyek pembangunan gedung Hotel Nooraya Yogyakarta.

Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Metode yang Digunakan	Objek Penelitian
	Balok Dan Kolom Pada Proyek Pembangunan Gedung.	<ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui tingkat produktivitas tenaga kerja. - Mengetahui perbandingan produktivitas dengan acuan. 		

Sumber: Prihastiwi (2019), Maharani (2019), Pratama (2019), Widyawati (2017), Yuliawati (2017)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Kontruksi

Proyek kontruksi merupakan rangkaian kegiatan yang dilaksanakannya hanya sekali dan umumnya berjangka pendek. Pada rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses untuk mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan. Tentunya banyak pihak yang terkait pada proses yang terjadi dalam rangkaian kegiatan tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung.

Ada dua macam hubungan antar pihak yang terlibat dalam suatu proyek yaitu, hubungan fungsional dan hubungan kerja. Ervianto (2002) mengakui bahwa dengan banyaknya pihak yang terlibat dalam suatu proyek kontruksi, maka potensi terjadinya konflik akan semakin besar pula. Sehingga bisa dikatakan suatu proyek kontruksi mengandung konflik yang tinggi.

3.1.1 Karakteristik Proyek Kontruksi

Dipandang secara tiga dimensi, Ervianto (2002) membagi karakteristik proyek kontruksi menjadi tiga. Adapun tiga karakteristik tersebut adalah sebagai berikut.

1. Organisasi

Setiap organisasi mempunyai tujuan yang didalamnya melibatkan sejumlah individu dengan keahlian bervariasi, perbedaan pada ketertarikan dan ketidakpastian. Seorang manajer proyek harus bisa menyatukan visi dan misi menjadi satu tujuan dan diterapkan oleh organisasi kepada pekerja untuk mencapai tujuan proyek.

2. Sumber daya (*resources*)

Semua proyek kontruksi membutuhkan sumber daya yang berupa pekerja, uang, material, mesin, dan metode. Pengorganisasian sumber daya manusia merupakan tugas seorang manajer proyek.

3. Bersifat unik

Proyek konstruksi bersifat unik karena tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis. Tidak ada yang namanya identik, melainkan proyek yang sejenis, bersifat sementara dan selalu terlibata dalam grup kerja yang berbeda.

3.1.2 Definisi Tenaga Kerja

Tenaga kerja menjadi faktor atau alat penggerak yang utama dalam meningkatkan dan memproduksi suatu hasil pekerjaan. Apabila faktor yang mempengaruhi peningkatan produktivitas tenaga kerja mendukung, maka tenaga kerja akan lebih produktif.

Setiawan (2006) dalam Pratama (2019) mendefinisikan tenaga kerja sebagai seluruh penduduk yang telah berumur lima belas tahun keatas, tanpa menggunakan batas atas usia kerja, diukur dalam jumlah absolut dan presentase. Sedangkan Simanjuntak (1985) mengartikan tenaga kerja sebagai penduduk yang telah atau sedang bekerja, yang sedang mencari pekerjaan dan juga melaksanakan kegiatan misalnya bersekolah dan juga mengurus rumah tangga.

Pengertian tenaga kerja menurut UU No. 13 Tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan, adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan untuk menghasilkan barang dan juga jasa baik dalam memenuhi kebutuhan sendiri ataupun untuk masyarakat.

Tenaga kerja pada bidang konstruksi pada umumnya terdiri dari pekerja, tukang dan mandor. Pekerja yang dimaksud adalah tenaga kerja yang bekerja membantu pekerjaan tukang. Tukang merupakan tenaga kerja dengan keahlian pada bidangnya. Sedangkan mandor didefinisikan sebagai orang yang memimpin buruh-buruh lepas. Seorang mandor harus mempunyai pengetahuan teknis dalam tingkatan tertentu seperti membaca gambar, melakukan perhitungan volume dan metode dalam pelaksanaan.

3.2 Produktivitas

Produktivitas diartikan sebagai suatu perbandingan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Dengan kata lain produktivitas merupakan rasio antara hasil produksi dengan total sumber daya yang digunakan. Rasio produktivitas sendiri pada dunia konstruksi dapat diartikan sebagai suatu nilai yang diukur dalam

proses konstruksi. Pada penerapannya rasio produktivitas bisa dipecah menjadi biaya tenaga kerja, material, uang, metoda dan alat. Kelima hal tersebut bisa juga disebut dengan sumber daya. Pengelolaan sumber daya yang efektif

3.2.1 Definisi Produktivitas

Para ahli mendefinisikan produktivitas sebagai berikut.

1. Dipohusodo (1996)

Menjelaskan tingkat produktivitas adalah nilai banding antara hasil produksi dan faktor-faktor produksi. Faktor-faktor produksi yang dimaksud adalah modal, peralatan, tenaga kerja dan sistim manajemennya. Upaya-upaya untuk meningkatkan produktivitas harus selalu didasarkan pada kumpulan kesangkilan pada semua lini kegiatan dalam seluruh proses konstruksi.

2. Mali (1978) dalam Pratama (2019)

Mendefinisikan produktivitas sebagai suatu kegiatan untuk menghasilkan atau meningkatkan produksi berupa barang atau jasa setinggi mungkin dengan memanfaatkan sumber daya secara efisien. Produktivitas dapat disederhanakan kedalam dua dimensi yaitu efektivitas dan efisien. Sehingga hal tersebut bisa dirumuskan, produktivitas merupakan hasil bagi antara *output* dan *input*.

3. Revianto (1989) dalam Ravi (2014)

Menerangkan, produktivitas merupakan suatu konsep universal yang bertujuan untuk menyediakan semakin banyak barang dan jasa untuk semakin banyak orang dengan menggunakan sedikit sumber daya. Berdasarkan atas pendekatan multidisiplin yang secara efektif merumuskan tujuan rencana pembangunan dan pelaksanaan, cara-cara produksi dengan menggunakan sumber daya yang efektif dan efisien harus tetap menjaga kualitas produk. Produktivitas terpadu diharuskan bisa menggunakan keterampilan modal, informasi, energi, dan sumber daya lainnya demi tercapainya kehidupan yang lebih baik bagi manusia melalui konsep produktivitas secara menyeluruh. Produktivitas mempunyai perbedaan di tiap-tiap negara bergantung pada kondisi, potensi, dan kekurangan, namun masing-masing negara mempunyai kesamaan dalam pelaksanaan pendidikan dan komunikasi. Produktivitas bukan hanya sekedar ilmu teknologi dan teknik manajemen. Produktivitas mengandung filosofi dan

sikap mendasar pada motivasi yang kuat untuk secara terus-menerus berusaha mencapai mutu kehidupan yang baik.

4. Sinungan (1995)

Menjelaskan produktivitas sebagai rumusan tradisional pada keseluruhan produksi berupa ratio apa yang dihasilkan (*output*) terhadap keseluruhan aspek produksi yang digunakan (*input*). Produktivitas pada dasarnya merupakan suatu sikap mental yang selalu mempunyai anggapan dimana mutu kehidupan hari ini lebih baik dari pada kemarin dan esok menjadi lebih baik dibandingkan kondisi saat ini. Dalam produktivitas terdapat faktor-faktor yang berinteraksi secara terpadu dan serasi. Faktor-faktor yang dimaksud adalah investasi termasuk pengetahuan dan teknologi serta riset, manajemen, dan tenaga kerja.

3.2.2 Unsur Produktivitas

Adapun unsur-unsur produktivitas menurut Sedarmayanti (2001) adalah sebagai berikut.

1. Efisiensi

Efisiensi dinyatakan sebagai suatu ukuran dalam membandingkan penggunaan masukan yang direncanakan dengan penggunaan masukan yang sebenarnya terlaksana. Sebagai rasio keluaran dan masukan, produktivitas merupakan ukuran efisiensi penggunaan daya (masukan). Dengan demikian pengertian efisiensi berorientasi pada masukan.

2. Efektif

Efektifitas lebih berorientasi pada pengeluaran dan masalah masukan bisa dikesampingkan serta kurang mendapat perhatian. Efektif bisa diartikan sebagai suatu ukuran yang dapat memberikan gambaran seberapa jauh target dapat dicapai. Dapat disimpulkan efektifitas yang tinggi tidak berarti target bisa dicapai dengan efisien.

3. Kualitas

Kualitas dapat diartikan sebagai suatu ukuran yang menyatakan kondisi target yang dituju sudah terpenuhi berbagai persyaratan spesifikasi dan harapan. Kualitas sangat berkaitan dengan proses produksi. Hal ini terjadi demi

tercapainya kualitas hasil sesuai dengan apa yang diinginkan secara keseluruhan.

3.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah manusia yang merupakan faktor produksi yang dinamis serta memiliki kemampuan berpikir dan motivasi kerja. Pihak manajemen perusahaan harus mampu meningkatkan motivasi mereka untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi. Menurut Mathis dan Jackson (2004) dalam Ravi (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan

Kemampuan adalah kecakapan yang dimiliki berdasarkan pengetahuan, lingkungan kerja yang sesuai dengan pribadi pekerja akan menambah kemampuan tenaga kerja.

2. Sikap

Merupakan sesuatu yang menyangkut kepribadian tenaga kerja yang banyak dihubungkan dengan moral dan semangat kerja.

3. Situasi dan keadaan lingkungan

Faktor ini meliputi fasilitas dan keadaan dimana semua karyawan dapat bekerja dengan tenang serta sistem kompensasi yang ada.

4. Motivasi

Motivasi perlu diberikan ke setiap tenaga kerja dalam meningkatkan produktivitas.

5. Upah

Upah atau gaji minimum yang tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku bisa menyebabkan penurunan produktivitas kerja.

6. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan atau latar belakang pendidikan dan latihan dari tenaga kerja dapat mempengaruhi produktivitas. Karenanya pihak manajemen harus memberikan peningkatan pendidikan dan latihan bagi tenaga kerja.

7. Perjanjian kerja

Perjanjian kerja merupakan suatu media untuk menjamin hak dan kewajiban karyawan. Perjanjian kerja sebaiknya mengandung unsur-unsur yang bisa meningkatkan produktivitas kerja.

8. Penerapan teknologi

Kemajuan teknologi memberi pengaruh yang besar terhadap produktivitas. Karenanya penerapan teknologi harus berorientasi mempertahankan produktivitas.

Sedangkan menurut Kaming (1997) dalam Ervianto (2002) mengklasifikasikan faktor yang memengaruhi produktivitas proyek kedalam empat kategori utama. Ke empat kategori tersebut adalah sebagai berikut.

1. Metode dan teknologi

Hal ini terdiri atas faktor disain rekayasa, metode kontruksi, urutan pekerjaan dan pengukuran kerja

2. Manajemen lapangan

Manajemen lapangan terdiri atas faktor perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan dan manajemen tenaga kerja.

3. Lingkungan kerja

Pada lingkungan kerja, terdiri dari faktor keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja dan partisipasi.

4. Faktor manusia

Faktor manusia diantaranya yaitu tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor-pekerja, hubungan kerja antarsejawat dan kemangkiran.

3.2.4 Pengukuran Waktu Kerja

Penyelesaian suatu proyek mempunyai beberapa komponen penting yang salah satunya adalah pengukuran waktu kerja. Hal ini terjadi karena pengukuran waktu kerja sangat berkaitan erat dengan suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja untuk melaksanakan sebuah kegiatan dalam kondisi kerja yang normal, dari masing-masing kegiatan atau jenis pekerjaan pada suatu proyek kontruksi dari awal sampai akhir (pekerjaan *finishing*).

Wignjosuebrotto (1993) mengelompokkan teknik pengukuran waktu kerja menjadi dua macam. Adapun pengelompokan tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Direct time*

Pengukuran waktu kerja secara langsung merupakan pengukuran waktu kerja yang dilakukan secara langsung di tempat aktivitas kerja dilaksanakan. Pengukuran waktu kerja ini termasuk pengukuran kerja dengan jam henti (*stopwatch*) dan pengukuran contoh kerja (*work sampling*).

2. *Indirect time*

Pengukuran waktu kerja secara tidak langsung merupakan suatu pengukuran waktu kerja tanpa si pengamat harus berada pada lokasi pekerjaan yang diukur. Hal yang dikerjakan adalah membaca suatu tabel waktu yang tersedia atau mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan ataupun elemen-elemen gerakan.

3.2.5 Pengukuran Produktivitas Kerja

Metode untuk melakukan pengukuran produktivitas sudah banyak dikembangkan. Pada pelaksanaannya juga diperlukan suatu perangkat data serta data administrasi yang sesuai hingga diperoleh data-data yang akurat. Semakin tinggi tingkat kompleksitas suatu metode maka semakin tinggi pula kompleksitas dari suatu produksi yang ingin dilakukan. Syarif (1987) dalam Pratama (2019) menyimpulkan tujuan dari pengukuran produktivitas adalah untuk membandingkan hasil pertambahan produksi, pertambahan pendapatan dan pertambahan kesempatan kerja dari waktu ke waktu.

Kontrol produktivitas pekerja pada proyek konstruksi sangatlah penting. Salah satu contoh, produktivitas pekerja diawal proyek akan sangat mempengaruhi *schedule* yang telah direncanakan. Pengaruh ini dapat menjadi indikator pengerjaan suatu proyek itu lancar ataupun tidak. Produktivitas pekerja di awal proyek yang rendah akan menyebabkan keterlambatan pengerjaan suatu proyek. Keterlambatan ini bisa berujung pada kerugian bagi kontraktor seperti halnya mendapat komplain dan denda. Akan tetapi apabila pengerjaan suatu proyek itu lebih cepat atau produktivitas pekerja lebih tinggi dari yang sudah direncanakan maka akan berisiko dalam *cash flow* dan terjadi perubahan *schedule* proyek. Dengan demikian

diperlukan suatu pembaharuan informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja secara terus menerus untuk mencapai nilai yang akurat. Beberapa metode dalam mencari informasi mengenai tingkat produktivitas pekerja aktual secara umum dikenal sebagai berikut.

1. *Rate Activity Sampling*
2. *Work Sampling*
3. *Record of Physical and operational Procedures*
4. *Questionnaires/Interviews*
5. *Time lapse and Video Films*
6. *Time Studies*
7. *Still Photographs*

Dengan pertimbangan ketersediaan waktu, biaya, kemudahan pelaksanaan serta kesesuaian dengan jenis data yang diperlukan maka pada penelitian ini digunakan metode *work sampling*.

3.3 Metode *Work Sampling*

Secara umum *work sampling* merupakan suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kerja dari mesin, proses atau pekerja. Pengukuran dengan menggunakan metode *work sampling* ini berkategori sama dengan pengukuran kerja dengan metode jam henti (*stopwatch*) yaitu suatu pengukuran kerja secara langsung di tempat kerja yang diamati.

Pada umumnya metode ini digunakan untuk mengukur *ratio delay* dari sejumlah mesin, karyawan/operator atau fasilitas lainnya. Selain itu, metode ini juga digunakan untuk menetapkan *performance level* dari pekerja selama waktu kerjanya berdasarkan waktu-waktu dimana orang ini bekerja atau tidak bekerja, khususnya untuk pekerjaan-pekerjaan manual. Metode *work sampling* juga bisa digunakan untuk menentukan waktu baku dari suatu proses atau suatu operasi kerja seperti halnya pada pengukuran kerja lainnya.

Metode *work sampling* memiliki suatu keuntungan yang mana metode ini dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga. Metode ini juga memungkinkan terjadinya evaluasi yang objektif. Hal-hal tersebut diperlukan karena pada

pelaksanaan pengukuran waktu kerja sering dijumpai pos-pos pekerjaan yang sedemikian banyak dan harus diperiksa. Dengan demikian akan sangat butuh waktu, tenaga dan biaya penelitian yang cukup besar.

Oglesby dalam Maharani (2019) menjelaskan bahwa metode *work sampling* memiliki prinsip tertentu dalam pelaksanaannya. Adapun prinsip yang pertama adalah seorang pengamat harus bisa dengan cepat mengidentifikasi individu dari sampel untuk dapat digolongkan. Kedua, jumlah sampel yang diamati tidak boleh kurang dari 384 pengamatan. Ketiga, setiap unit mempunyai kesempatan yang sama untuk diamati. Keempat, sampel harus diambil secara acak yang akan mewakili Sebagian atau seluruh karakteristik dari kelompok tersebut. Kelima, pencatatan dilakukan secara cepat tanpa ragu-ragu.

Metode *work sampling* ini pada umumnya memiliki prosedur pelaksanaan yang sangat sederhana, yaitu dengan melakukan pengamatan aktivitas kerja untuk selang waktu yang diambil secara acak terhadap satu atau lebih mesin/operator dan kemudian dicatat mana yang dalam keadaan bekerja atau menganggur (*idle*). metode sangat cocok digunakan pada pengamatan suatu pekerjaan yang sifatnya tidak berulang dan yang memiliki siklus waktu yang relatif panjang.

3.4 Pekerjaan Balok dan Kolom

3.4.1 Definisi Balok

Balok atau *beam* merupakan suatu elemen struktur yang ditujukan untuk memikul beban transversal saja. Suatu balok akan teranalisa secara lengkap apabila diketahui diagram gaya geser dan diagram momennya. Secara karakteristik, balok mempunyai kondisi internal yang rumit dalam memikul beban apabila dibandingkan dengan jenis elemen struktur lainnya.

3.4.2 Definisi Kolom

Kolom merupakan suatu batang vertical dari rangka struktur yang memiliki fungsi untuk memikul beban dari balok. Sudarmoko (1996) mengkategorikan kolom kedalam suatu elemen struktur yang memegang fungsi penting dari suatu bangunan. Keruntuhan pada kolom merupakan lokasi kritis yang bisa menyebabkan

runtuhnya (*collapse*) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh secara total (*total collapse*) seluruh struktur.

SK SNI T-15-1991-03 mendefinisikan kolom sebagai komponen struktur bangunan yang mempunyai tugas utama untuk menyangga beban aksial tekan vertical dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil. Kolom memiliki fungsi sebagai penerus beban seluruh bangunan ke pondasi.

Struktur kolom secara umum memiliki komponen pembentuk berupa besi dan beton. Kedua material tersebut merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi digunakan sebagai material penahan gaya tarik, sedangkan beton merupakan material yang digunakan untuk menerima gaya desak.

3.4.3 Tahapan Pelaksanaan Pembuatan Balok dan Kolom

Adapun tahapan pembuatan kolom secara umum adalah sebagai berikut.

1. Pekerjaan tulangan

Pekerjaan tulangan meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan hingga pekerjaan pemasangan baik itu pekerjaan yang dikerjakan ditempat pemasangan balok/kolom ataupun di tempat lain. Tulangan merupakan salah satu komponen beton bertulang yang berfungsi untuk menahan gaya tarik yang terjadi pada struktur balok dan kolom. Terdapat dua tulangan yang dipasang pada pekerjaan tulangan yaitu tulangan pokok dan tulangan geser. Tulangan pokok memiliki fungsi untuk menahan beban aksial kolom dan momen pada balok/kolom. Sedangkan tulangan geser atau secara umum dikenal sebagai begel memiliki fungsi sebagai pengikat tulangan pokok yang juga menahan gaya geser pada balok dan kolom. Diluar dari dua tipe tulangan tersebut, terdapat tulangan susut yang berfungsi untuk menjaga mutu beton setelah proses pengikatan berlangsung, dimana ada kemungkinan penyusutan dimensi beton dan mengurangi kualitasnya..

2. Pekerjaan bekisting

Bekisting yang memiliki nama lain *Formwork* atau cetakan beton merupakan suatu alat pembantu dalam mencetak beton dengan ukuran, bentuk rupa ataupun posisi *alignment* yang dikehendaki. Bekisting terdiri dari beberapa bagian dan

dirangkai dengan sistem yang praktis sehingga menjadi suatu kesatuan kontruksi tertentu. Sesuai dengan sifatnya sebagai struktur sementara yang mendukung beratnya sendiri dan berat beton basah. Kontruksi bekisting memiliki ketentuan harus mudah saat dikerjakan serta mudah ketika dibongkar. Pemasangan kontruksi bekistingpun direncanakan untuk tidak mudah rusak sehingga bisa dipakai berulang kali. Ada dua jenis bekisting, bekisting semi sistem dan bekisting sistem. Bekisting semi sistem adalah bekisting dengan bahan dasar yang disesuaikan dengan kontruksi beton, sehingga bisa digunakan berkali-kali apabila kontruksi beton tidak terjadi perubahan bentuk ataupun ukuran. Sedangkan bekisting sistem adalah bekisting universal yang memungkinkan untuk dapat digunakan pada berbagai macam bentuk kontruksi dan lebih diutamakan pada fungsi pakainya yang bisa digunakan berkali-kali.

3. Pekerjaan pengecoran

Merupakan suatu pekerjaan penuangan beton segar pada tempat yang telah dipasang bekisting dan tulangan. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada pekerja pengecoran yaitu area harus dipastikan bersih dari sampah maupun sisa-sisa kawat, penambahan air tidak boleh terlalu banyak, tinggi jatuh beton segar tidak melebihi ketentuan dan beton yang dituang harus dipadatkan dengan baik agar tidak terjadi segregasi.

3.5 Harga Satuan Pekerjaan (HSP)

3.5.1 Umum

Harga Satuan Pekerjaan (HSP) menurut Permen PUPR terdiri atas biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas alat, bahan, dan upah. Adapun biaya tidak langsung terdiri atas biaya umum dan keuntungan. Harga aktual di lapangan diusahakan sesuai dengan hasil rumusan analisis. Untuk mewujudkan hal tersebut, maka biaya langsung masing-masing ditentukan sebagai Harga Satuan Dasar (HSD) untuk setiap satuan pengukuran standar. Harga tidak langsung dilaksanakan berdasarkan pada ketentuan yang berlaku. Harga satuan dasar harus sesuai dengan asumsi pelaksanaan dan/atau penyediaan yang sesuai dengan kondisi lapangan dan mempertimbangkan harga setempat.

Perhitungan harga satuan, dalam penerapannya harus disesuaikan dengan asumsi-asumsi yang secara teknis mendukung analisis, spesifikasi teknis, penggunaan alat (mekanis atau manual), peraturan dan ketentuan yang berlaku, serta pertimbangan teknis (*engineering judgment*) terhadap situasi dan kondisi di lapangan.

Data analisis harga satuan dilakukan berdasarkan masukan data dan asumsi yang didasarkan atas data hasil survei, pengalaman, dan bahan yang tersedia. Hal ini menyebabkan, apabila terjadi sanggahan terhadap harga satuan yang dihitung, sehingga menimbulkan suatu akibat, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab perencana.

3.5.2 Harga Satuan Dasar Pekerja

Harga satuan dasar pekerja merupakan komponen tenaga kerja berupa upah yang digunakan dalam mata pembayaran bergantung pada jenis pekerjaannya. Harga satuan dasar tenaga kerja dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, jumlah tenaga kerja dan tingkat keahlian tenaga kerja. Penetapan keahlian dan jumlah tenaga kerja mengikuti produktivitas peralatan utama. Produksi Jenis pekerjaan pada umumnya dilaksanakan oleh kelompok kerja atau perorangan dilengkapi dengan peralatan yang diperlukan sesuai dengan metode kerja yang ditetapkan (alat bantu) serta bahan yang diolah. Biaya ini dapat dibayarkan dalam sistem hari orang standar atau jam orang standar. Adapun besaran biaya yang diperoleh dipengaruhi oleh antara lain, keahlian tenaga kerja, jumlah tenaga kerja, faktor kesulitan pekerjaan, ketersediaan peralatan, pengaruh lamanya bekerja, dan pengaruh tingkat persaingan tenaga kerja.

3.5.3 Standar Orang Hari (OH)

Menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 Pasal 5.2.14, pekerja standar merupakan pekerja yang dapat mengerjakan satu macam pekerjaan seperti pekerjaan galian, pekerjaan pengaspalan, pekerjaan pemasangan batu, pekerjaan las dan lain sebagainya. Pada sistem pengupahan digunakan satu satuan upah berupa standar orang hari yang disingkat orang hari (OH). Orang hari sama dengan upah pekerjaan dalam satu hari kerja, yaitu 8 jam kerja termasuk satu jam istirahat (7 jam

kerja efektif). Sedangkan menurut SNI 7394-2008 Pasal 5.2 poin C, Jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan 5 jam perhari. Jam kerja efektif adalah jam kerja yang harus dipergunakan untuk berproduksi dan menjalankan tugas. SNI 7394-2008 telah diajukan untuk diabolisi pada tahun 2018 karena merujuk pada Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 yang kemudian disetujui untuk diabolisi berdasarkan SK (Surat Keputusan) abolisi No. 212/KEP/BSN/5/2019.



BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Pendahuluan

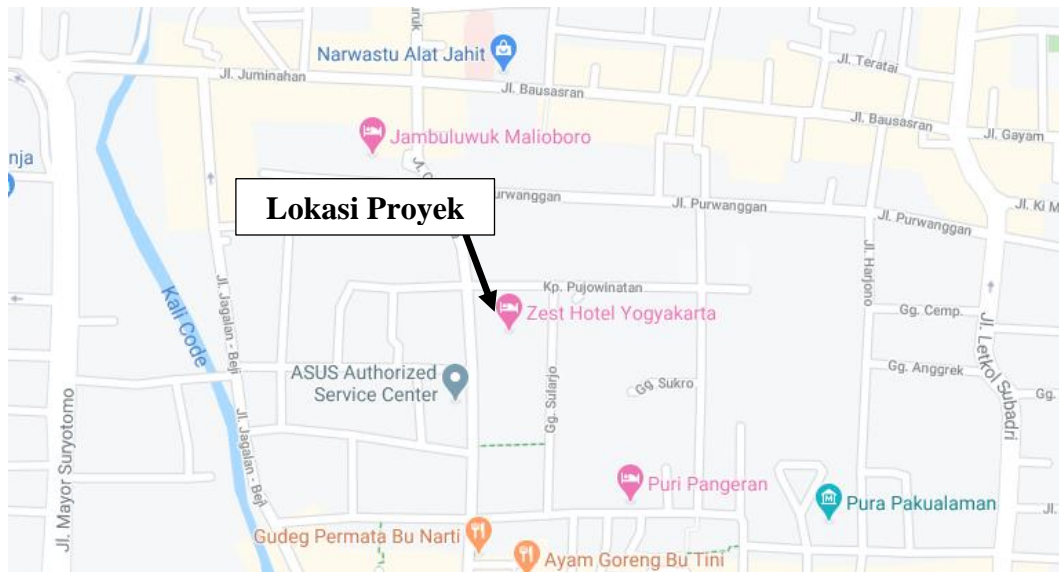
Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah metode *work sampling*. Tenaga kerja yang diamati adalah tukang besi. Pengamatan dilakukan langsung di lapangan dengan langkah mendata jumlah tenaga kerja, volume pekerjaan serta waktu atau durasi pekerjaan pada pekerjaan pemasangan tulangan/penulangan balok dan kolom. Pengamatan dilakukan selama 14 hari pada saat jam kerja yaitu pada pukul 08.00-12.00 WIB yang dilanjutkan pada pukul 13.00-16.00 WIB. Terdapat jeda istirahat pada pukul 12.00-13.00 WIB dan tanpa jam kerja lembur. Pencatatan dilakukan setiap 15 menit, dengan total 392 pengamatan. Data yang diperoleh di lapangan kemudian dicatat dan diolah untuk mendapatkan nilai produktivitas tenaga kerja pada proyek tersebut.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

Adapun subjek dari penelitian ini adalah kelompok kerja tukang besi pada pekerjaan pemasangan tulangan/penulangan balok dan kolom pada Proyek Pembangunan Gedung Hotel Nooraya Yogyakarta. Sedangkan objek pada penelitian ini adalah mencari produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan tulangan/penulangan balok dan kolom.

4.3 Lokasi Proyek

Adapun lokasi proyek yang dijadikan penelitian adalah Proyek Pembangunan Gedung Hotel Nooraya Yogyakarta yang beralamat di Jalan Gajah Mada, Yogyakarta. Peta lokasi penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Lokasi Proyek

(Sumber: Google Map, 2020)

4.4 Jenis Data

Dibutuhkan data-data yang berkaitan dengan proyek untuk memudahkan proses analisis. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini dikategorikan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan yang dilakukan secara langsung di lapangan. Data primer dijabarkan dalam bentuk data produktivitas tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan pemasangan tulangan/penulangan balok dan kolom selama jam kerja yang sudah ditentukan. Adapun metode yang digunakan untuk mendapatkan data tersebut adalah menggunakan metode *work sampling* di lapangan.

Data sekunder didefinisikan sebagai data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui perantara. Data sekunder dapat berupa bukti, catatan ataupun laporan kegiatan proyek yang diarsipkan. Adapun data sekunder yang dimaksud adalah gambar kerja dari proyek.

4.5 Tahapan Penelitian

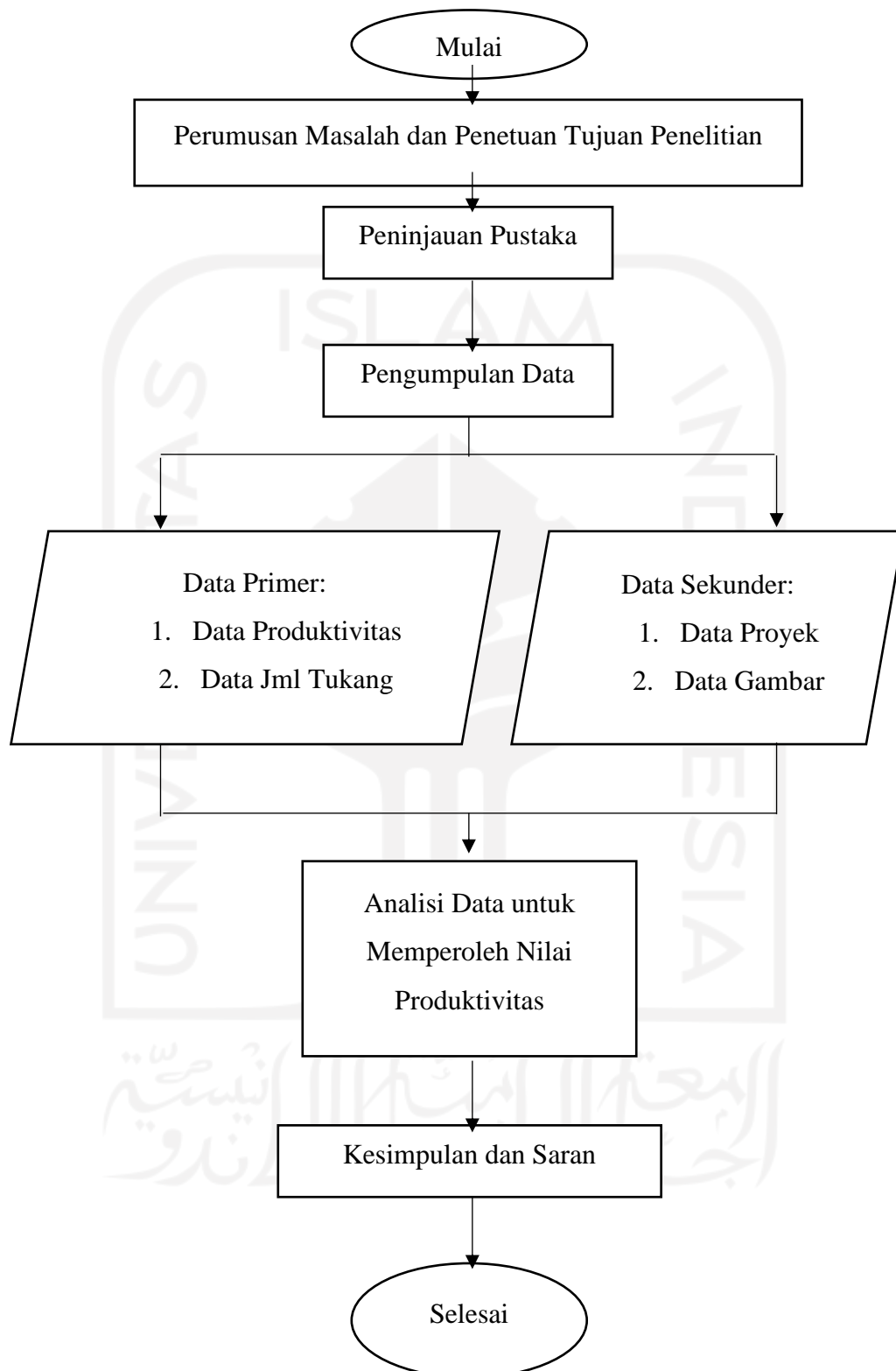
Suatu penelitian harus dilakukan secara sistematis. Sistematis yang dimaksud adalah dilakukan dengan urutan yang jelas dan teratur sehingga dapat diperoleh

tujuan dan hasil sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun tahapan-tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tahap perumusan masalah. Tahap ini meliputi rumusan masalah, penentuan topik, manfaat dan tujuan penelitian.
2. Tahap studi pustaka. Diperlukan pencarian referensi guna memperdalam ilmu tentang topik yang diteliti. Referensi yang dimaksud bisa berupa jurnal, buku, artikel, penelitian-penelitian sebelumnya, peraturan-peraturan yang berlaku, dan lain-lain.
3. Tahap mengumpulkan data. Tahap ini adalah tahap mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Data-data yang dibutuhkan antara lain data primer yang berupa data jumlah pekerja, waktu bekerja, dan volume pekerjaan, dan data sekunder yang berupa data-data proyek dan gambar kerja. Tahap pengamatan dilakukan selama 14 hari kerja (jam 08.00-16.00 WIB) pada pekerjaan pemasangan tulangan di lantai ke-4 dan lantai ke-5 gedung Hotel Nooraya yang berlokasi di D.I Yogyakarta. Data di-*input* setiap 15 menit perhari dengan total jumlah sebanyak 392 kali pengamatan.
4. Tahap analisis data. Pada tahap ini dilakukan analisis data-data yang sudah diperoleh dengan mencari nilai produktivitas kelompok kerja di lapangan. Cara yang digunakan yaitu dengan membagi *output* pekerjaan harian dengan total jam kerja. Nilai produktivitas kelompok kerja kemudian dirinci menjadi tingkat produktivitas tenaga kerja dengan membagi hasil *output* dengan jumlah pekerja yang mengerjakan pekerjaan tersebut per-hari. Tingkat produktivitas tenaga kerja kemudian dibandingkan dengan acuan (SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016).
5. Tahap kesimpulan dan saran. Tahap ini merupakan tahap akhir pada penelitian dimana peneliti memaparkan hasil penelitian yang dilakukan serta memberi saran-saran untuk penelitian berikutnya.

4.6 Bagan Alir

Adapun bagan alir pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 2 Bagan Alir pada Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Kebutuhan Data Lapangan

Adapun pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Hotel Nooraya Yogyakarta. Pengamatan dilakukan pada pelaksanaan pekerjaan lantai empat dan lima dari total sembilan lantai yang ada. Ada dua data utama dalam penelitian ini yaitu data primer dan data skunder. Kebutuhan data primer diperoleh dengan cara mengamati langsung pelaksanaan pekerjaan balok dan kolom pada proyek tersebut. Data skunder penelitian ini berupa gambar struktur balok dan kolom yang diperoleh dari pihak pelaksana proyek. Hasil dari pengamatan ini kemudian dibandingkan dengan acuan SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016. Pengamatan dilakukan dengan mengamati pelaksanaan pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom. Pengamatan ini dilakukan selama 14 hari pada waktu kerja normal (08.00-16.00 WIB), dengan waktu istirahat selama satu jam (12.00-13.00 WIB). Pencatatan dilakukan setiap 15 menit secara berulang. Data pengamatan harian kemudian dapat dilihat pada lampiran 2.

Semua data yang didapatkan selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk memperoleh data volume pekerjaan pemasangan tulangan untuk dihitung tingkat produktivitasnya. Dari tingkat produktivitas yang sudah dihitung kemudian dicari nilai rata-rata hariannya. Kemudian dari rata-rata harian tersebut bisa diperoleh nilai atau tingkat produktivitas tenaga kerja secara perorangan.

5.2 Analisis Data Penelitian

Tahapan analisis data penelitian ini dilakukan setelah semua data didapatkan dari pengamatan kelompok tukang pada pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom di lapangan. Tahapan ini dilaksanakan dengan menggunakan metode *work sampling*, serta SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 untuk perhitungan perbandingan produktivitas.

5.2.1 Pengamatan Volume Pekerjaan Pemasangan Tulangan

Data volume pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom didapatkan dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan. Cara yang digunakan adalah menghitung jumlah tulangan yang terpasang pada balok dan kolom lantai 4 gedung.

Setelah didapatkan data jumlah tulangan yang terpasang pada balok dan kolom (lihat Lampiran 2), selanjutnya dihitung agar menjadi volume pekerjaan pembesian balok dan kolom. Proses perakitan tulangan balok digunakan tulangan utama berupa tulangan polos diameter 19 mm, tulangan susut digunakan tulangan polos diameter 10, dan untuk sengkang digunakan tulangan polos berdiameter 10 mm. Pada proses penulangan kolom digunakan tulangan utama jenis tulangan ulir berdiameter 19 mm, sengkang dan pengait digunakan tulangan polos berdiameter 10 mm. Adapun berat besi beton menurut SNI 2052:2017 tentang baja tulangan beton dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5. 1 Berat Besi Beton Tipe Ulir/Sirip

Panjang (m)	Diameter (mm)	Berat/meter (kg)	Berat/batang (kg)
12	6	0,22	2,66
12	8	0,40	4,74
12	10	0,62	7,40
12	13	1,04	12,50
12	16	1,58	18,94
12	19	2,23	26,71
12	22	2,98	35,81
12	25	3,85	46,24
12	29	5,04	62,22
12	32	6,31	75,76
12	36	7,99	95,88
12	40	9,86	118,38
12	50	15,41	184,96
12	54	17,98	215,74
12	57	20,03	240,37

Perhitungan balok digunakan acuan berdasarkan Tabel 5.1 sehingga digunakan koefisien berat nominal sebesar 0,62 kg/m untuk tulangan D-10, dan untuk tulangan D-19 berat nominalnya sebesar 2,23 kg/m. Panjang tulangan pokok balok di lapangan dipasang dihitung berdasarkan kondisi eksisting dengan

penggunaan simbol l yang didefinisikan sebagai panjang bentang total dari balok dan symbol l_0 Perhitungan berat tulangan pada balok dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

Tulangan pokok balok 3B2 bagian atas 7D19, susut 2D10, dan bagian bawah 6D19 dengan masing-masing jumlah tulangan lapangannya sebanyak empat buah untuk bagian atas dan bawah serta dua buah tulangan susut. Nilai bentang kotor sebesar 6350 mm dan bentang bersih sebesar 5100 mm. Sengkang digunakan 2D10-150 untuk tumpuan dan D10-100 pada lapangan. Dimensi balok sebesar 400 mm untuk lebar dan 650mm untuk tinggi.

$$\begin{aligned} \text{Berat Tul.Pokok Bag.Atas} &= (3(4 \times 6 \times 19 + 0,5 \times 5100 + 1250 + 2 \times 12 \times 19) + \\ & 4(6350 + 2 \times 12 \times 19 + 2 \times 6 \times 19)) \times \frac{2,23}{1000} \\ &= 94,097 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Tul.Susut} &= (2(6350 + 2 \times 6 \times 10) \times \frac{1}{1000}) \times 0,62 \\ &= 7,984 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Tul.Pokok Bag.Bawah} &= (3(4 \times 6 \times 19 + 0,5 \times 5100 + 1250) + 4(6350 + \\ & 2 \times 6 \times 19)) \times \frac{2,23}{1000} \\ &= 77,518 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Sengkang Tump.} = \frac{5100}{2 \times 150}$$

$$= 17$$

$$\text{Jumlah Sengkang Lap.} = \frac{5100}{2 \times 100}$$

$$= 25,5 \approx 26$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang Sengkang} &= ((2(400-50) + 2(650-50) + (2 \times 6 \times 10) + 2(650-50 + \\ & 2 \times 6 \times 10)) \times 17) + ((2 \times (400-50) + 2 \times (650-50) + \\ & (2 \times 6 \times 10) + 0 \times (650-50 + 2 \times 6 \times 10)) \times 26) \\ &= 111340 \text{ mm} \\ &= 111,34 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat Tul.Sengkang} &= 111,34 \times 0,62 \\ &= 68,697 \text{ kg} \end{aligned}$$

Untuk perhitungan kolom digunakan acuan berdasarkan Tabel 5.1 sehingga digunakan koefisien berat nominal sebesar 0,62 kg/m untuk tulangan D-10 ulir/sirip, dan untuk tulangan D-19 ulir/sirip berat nominalnya sebesar 2,23 kg/m. Panjang tulangan pokok kolom di lapangan sepanjang 5 m dengan bentang bersih sebesar 4,2. Perhitungan berat tulangan pada balok dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

Tulangan pokok kolom K1 digunakan 26D19. Sengkang yang digunakan D10-100. Dimensi kolom 600×700 mm. Digunakan kaki-kaki 5D10-100.

$$\begin{aligned} \text{Berat Tul. Pokok} &= 26 \times 5 \times 2,33 \\ &= 289,38 \text{ kg} \\ \text{Jumlah Sengkang} &= \frac{4200}{100} \\ &= 42 \\ \text{Panjang Tul. Sengkang} &= (2 \times (600 - 50) + 2 \times (700 - 50) + 2 \times 6 \times 10) \times 42 \\ &= 105840 \text{ mm} \\ &= 105,84 \text{ m} \\ \text{Panjang Kaki-kaki} &= (3 \times (600 - 50 + 2 \times 6 \times 10) + 2 \times (700 - 50 + \\ &\quad 2 \times 6 \times 10)) \times \frac{4200}{100} \\ &= 149100 \text{ mm} \\ &= 149,1 \text{ m} \\ \text{Panjang Total sengkang} &= 105,84 + 149,1 \\ &= 254,94 \text{ m} \\ \text{Berat total Sengkang} &= 254,94 \times 0,62 \\ &= 157,298 \text{ kg} \end{aligned}$$

Perhitungan berat dari tulangan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.2, Tabel 5.3, Tabel 5.4, Tabel 5.5, Tabel 5.6, Tabel 5.7, Tabel 5.8, Tabel 5.9, Tabel 5.10, Tabel 5.11, Tabel 5.12, dan Tabel 5.13, dalam bentuk volume pekerjaan perhari. Adapun pemaparannya adalah sebagai berikut.

Tabel 5. 2 Data Volume Pekerjaan Hari-1

Hari: 1			Pekerja: 17		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B31	195,093	10,538	77,273	282,905
2	3B31	195,093	10,538	77,273	282,905
3	3B26	237,539	10,452	106,161	354,152
4	3B27(5)	156,817	0,000	26,654	183,472
5	3B27(5)	156,817	0,000	26,654	183,472
6	3B36(1)	169,684	10,538	77,594	257,816
7	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
8	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2209,153

Tabel 5. 3 Data Volume Pekerjaan Hari-2

Hari: 2			Pekerja: 21		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B26	237,539	10,452	106,161	354,152
2	3B40	104,186	4,864	34,898	143,948
3	3B19(4)	192,611	10,452	100,731	303,795
4	3B36(2)	77,567	4,864	32,281	114,713
5	3B37(1)	34,472	2,770	8,441	45,683
6	3B23	22,906	1,702	7,503	32,110
7	3B22	48,910	2,567	16,412	67,889
8	3B13(6)	100,241	48,091	26,260	174,591
9	3B16(2)	47,525	2,509	23,483	73,517
10	3B39(1)	65,609	2,828	41,265	109,702
11	3B39(2)	93,011	4,220	56,739	153,971
12	3B13(5)	78,462	5,022	28,135	111,620
13	3B17	86,752	5,022	42,696	134,470
14	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
15	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
16	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
17	K5	267,120	0,000	129,570	396,690
18	K5	267,120	0,000	129,570	396,690
Total Volume Harian					3610,188

Tabel 5. 4 Data Volume Pekerjaan Hari-3

Hari: 3			Pekerja: 21		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B25(5)	218,598	10,514	106,161	335,272
2	3B27(4)	157,708	0,000	26,654	184,362
3	3B36(1)	169,684	10,538	77,594	257,816
4	3B27(4)	157,708	0,000	26,654	184,362
5	3B31	195,093	10,538	77,273	282,905
6	3B25(4)	256,075	10,082	101,287	367,443
7	3B27(3)	151,475	0,000	26,062	177,537
8	3B36(1)	169,684	10,538	77,594	257,816
9	3B27(3)	151,475	0,000	26,062	177,537
10	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2557,266

Tabel 5. 5 Data Volume Pekerjaan Hari-4

Hari: 4			Pekerja: 21		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B25(2)	218,598	10,514	106,161	335,272
2	3B21	28,154	1,536	6,565	36,256
3	3B13(4)	66,620	4,202	20,632	91,454
4	3B37(3)	50,165	4,220	15,005	69,391
5	3B16(1)	51,467	2,770	25,618	79,855
6	3B38	75,181	6,532	31,985	113,698
7	3B19(3)	108,752	5,738	56,061	170,551
8	3B38	75,181	6,532	31,985	113,698
9	3B30	105,230	5,343	51,236	161,809
10	3B20	101,025	4,739	64,045	169,808
11	3B27(9)	83,092	0,000	12,439	95,531
12	3B25(1)	210,974	10,082	101,287	322,342
13	3B27(9)	83,092	0,000	12,439	95,531
14	3B19(2)	111,663	5,738	51,433	168,834
15	K5	267,120	0,000	129,570	396,690
16	K5	267,120	0,000	129,570	396,690
17	K2	222,600	0,000	109,616	332,216

Lanjutan Tabel 5. 5 Data Volume Pekerjaan Hari-4

Hari: 4			Pekerja: 21		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
18	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
19	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					3814,057

Tabel 5. 6 Data Volume Pekerjaan Hari-5

Hari: 5			Pekerja: 16		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B31	195,093	10,538	77,273	282,905
2	3B27(6)	55,347	0,000	7,108	62,455
3	3B25(3)	167,734	7,799	74,657	250,189
4	3B32	115,209	10,230	74,336	199,775
5	3B27(2)	118,530	0,000	18,954	137,484
6	3B27(6)	55,347	0,000	7,108	62,455
7	3B24	83,446	3,509	33,873	120,829
8	3B31	195,093	10,538	77,273	282,905
9	3B27(1)	56,647	0,000	7,700	64,347
10	3B28(3)	115,209	10,230	52,124	177,563
11	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
12	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2305,34

Tabel 5. 7 Data Volume Pekerjaan Hari-6

Hari: 6			Pekerja: 17		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B30A	95,435	4,850	49,755	150,040
2	3B27(9)	83,092	0,000	12,439	95,531
3	3B25A	168,290	7,799	68,697	244,786
4	3B27(9)	83,092	0,000	12,439	95,531
5	3B19(1)	151,653	7,984	68,697	228,334
6	3B24	83,446	3,509	33,873	120,829

Lanjutan Tabel 5. 7 Data Volume Pekerjaan Hari-6

Hari: 6			Pekerja: 17		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
7	3B30	105,230	5,343	51,236	161,809
8	3B18	73,184	3,509	29,887	106,581
9	3B28(2)	62,319	5,343	23,693	91,355
10	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
11	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
12	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
13	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2623,66

Tabel 5. 8 Data Volume Pekerjaan Hari-7

Hari: 7			Pekerja: 16		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B27(10)	155,927	0,000	26,062	181,989
2	3B8(1)	35,894	2,116	11,846	49,857
3	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
4	3B12	121,134	4,430	40,216	165,781
5	3B34(2)	211,836	10,390	104,853	327,079
6	3B7	82,407	5,738	37,908	126,053
7	3B15	81,227	3,845	34,157	119,229
8	3B34(3)	217,906	10,721	109,727	338,355
9	3B27A	157,708	0,000	23,878	181,586
10	K1	289,380	0,000	157,298	446,678
11	K1	289,380	0,000	157,298	446,678
Total Volume Harian					2565,387

Tabel 5. 9 Data Volume Pekerjaan Hari-8

Hari: 8			Pekerja: 18		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B6(1)	169,684	10,538	77,594	257,816
2	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362

Lanjutan Tabel 5. 9 Data Volume Pekerjaan Hari-8

Hari: 8			Pekerja: 18		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
3	3B10	208,574	10,000	96,104	314,678
4	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
5	3B5	48,328	3,511	21,324	73,162
6	3B29	238,819	10,514	106,161	355,493
7	3B9	83,475	3,511	49,101	136,087
8	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
9	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2020,279

Tabel 5. 10 Data Volume Pekerjaan Hari-9

Hari: 9			Pekerja: 20		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
2	3B12	121,134	4,430	40,216	165,781
3	3B34(1)	132,134	6,176	57,776	196,086
4	3B14	49,008	2,981	21,324	73,312
5	3B34(1)	132,134	6,176	57,776	196,086
6	3B37(2)	22,785	1,691	4,689	29,165
7	3B13(3)	45,873	2,764	15,005	63,643
8	3B35	106,227	4,846	72,263	183,336
9	3B13A	99,440	6,476	29,320	135,236
10	3B13(2)	61,473	3,845	22,508	87,827
11	3B13(1)	75,791	4,837	30,011	110,639
12	3B12	121,134	4,430	40,216	165,781
13	3B11	71,957	3,377	19,941	95,275
14	3B34(3)	217,906	10,721	109,727	338,355
15	3B8(2)	65,427	4,460	31,985	101,872
16	3B7	82,407	5,738	37,908	126,053
17	3B28A	118,414	10,526	51,655	180,596
18	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
19	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					3095,578

Tabel 5. 11 Data Volume Pekerjaan Hari-10

Hari: 10			Pekerja: 16		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B33	157,708	10,514	56,085	224,307
2	3B6(2)	67,972	5,177	48,274	121,423
3	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
4	3B5	48,328	3,511	21,324	73,162
5	3B29	238,819	10,514	106,161	355,493
6	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
7	3B10	208,574	10,000	96,104	314,678
8	3B9	83,475	3,511	49,101	136,087
9	3B6(1)	100,833	7,984	80,556	189,373
10	3B5	48,328	3,511	21,324	73,162
11	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
12	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2368,469

Tabel 5. 12 Data Volume Pekerjaan Hari-11

Hari: 11			Pekerja: 23		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut(kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
2	3B34(2)	211,836	10,390	104,853	327,079
3	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
4	3B27A	157,708	0,000	23,878	181,586
5	3B4(2)	112,460	4,212	53,025	169,696
6	3B3	150,342	5,738	81,123	237,203
7	3B8(1)	35,894	2,116	11,846	49,857
8	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
9	3B34(2)	211,836	10,390	104,853	327,079
10	3B7	82,407	5,738	37,908	126,053
11	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
12	3B34A	214,057	10,514	102,274	326,844
13	3B27(11)	55,757	0,000	7,108	62,865
14	3B3	150,342	5,738	81,123	237,203
15	3B4(1)	63,323	2,116	19,929	85,368

Lanjutan Tabel 5. 12 Data Volume Pekerjaan Hari-11

Hari: 11			Pekerja: 23		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut(kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
16	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
17	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
18	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
19	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					4192,63

Tabel 5. 13 Data Volume Pekerjaan Hari-12

Hari: 12			Pekerja: 18		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
2	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
3	3B29	238,819	10,514	106,161	355,493
4	3B2	171,616	7,984	68,697	248,296
5	3B1	82,967	3,511	32,022	118,501
6	3B6(1)	100,833	7,984	80,556	189,373
7	3B5	48,328	3,511	21,324	73,162
8	3B28(1)	118,281	10,514	53,309	182,103
9	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
10	3B27(8)	157,708	0,000	26,654	184,362
11	3B29	238,819	10,514	106,161	355,493
12	3B2	171,616	7,984	68,697	248,296
13	3B1	82,967	3,511	32,022	118,501
14	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
15	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					3291,099

Pada hari selanjutnya yaitu pada hari ke-13 dan hari ke-14 berbeda dari hari-hari sebelumnya. Pada hari sebelumnya pengerjaan berada pada lantai 4 gedung, sedangkan pada dua hari terakhir pengamatan di lapangan ini merupakan pengamatan pekerjaan pada lantai 5 gedung. Adapun hasil perhitungan harian

sebagaimana perhitungan-perhitungan sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 5.14 dan Tabel 5.15 berikut.

Tabel 5. 14 Data Volume Pekerjaan Hari-13

Hari: 13			Pekerja: 15		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	4B26	237,539	10,452	106,161	354,152
2	4B27(5)	156,817	0,000	26,654	183,472
3	4B31	195,093	10,538	77,273	282,905
4	4B36(1)	169,684	10,538	77,594	257,816
5	4B27(5)	156,817	0,000	26,654	183,472
6	4B31	195,093	10,538	77,273	282,905
7	4B27(4)	157,708	0,000	26,654	184,362
8	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
9	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
Total Volume Harian					2393,515

Tabel 5. 15 Data Volume Pekerjaan Hari-14

Hari: 14			Pekerja: 18		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
1	4B27(7)	54,902	0,000	7,108	62,010
2	4B40	104,186	4,864	34,898	143,948
3	4B26	237,539	10,452	106,161	354,152
4	4B36(2)	77,567	4,864	32,281	114,713
5	4B19(4)	192,611	10,452	100,731	303,795
6	4B37(1)	34,472	2,770	8,441	45,683
7	4B23	22,906	1,702	7,503	32,110
8	4B22	48,910	2,567	16,412	67,889
9	4B13(6)	100,241	48,091	26,260	174,591
10	4B16(2)	47,525	2,509	23,483	73,517
11	4B39(1)	65,609	2,828	41,265	109,702
12	4B39(2)	93,011	4,220	56,739	153,971
13	4B13(5)	78,462	5,022	28,135	111,620
14	4B17	86,752	5,022	42,696	134,470
15	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
16	K2	222,600	0,000	109,616	332,216

Lanjutan Tabel 5. 15 Data Volume Pekerjaan Hari-14

Hari: 14			Pekerja: 18		
No.	Pekerjaan	Tul. Pokok (kg)	Tul. Susut (kg)	Sengkang (kg)	Volume (kg)
17	K2	222,600	0,000	109,616	332,216
18	K5	267,120	0,000	129,570	396,690
19	K5	267,120	0,000	129,570	396,690
Total Volume Harian					3672,198

5.2.2 Perhitungan Produktivitas Kelompok Kerja

Dari data yang telah diperoleh di lapangan, meliputi jumlah tenaga kerja, volume pekerjaan, dan durasi pekerjaan pada pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom kemudian dihitung produktivitas dari masing-masing tenaga kerja tukang besi.

Berikut adalah contoh perhitungan produktivitas kelompok kerja pada hari pertama.

Diketahui:

Jumlah jam kerja perhari = 7 jam

Volume pekerjaan = 2209,153 kg

Dari data tersebut, selanjutnya dicari produktivitas kelompok kerja dalam satuan kg/jam

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas kelompok kerja} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Jam Kerja}} \\ &= \frac{2209,153}{7} \\ &= 315,593 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

Pada hari ke-1 diperoleh produktivitas kelompok kerja pada hari pertama sebesar 315,593 kg/jam.

Adapun perhitungan selanjutnya untuk hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, hingga hari ke-14 dilakukan sesuai dengan perhitungan pada hari ke-1. Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.16 tentang data produktivitas kelompok kerja berikut.

Tabel 5. 16 Data Produktivitas Kelompok Kerja

Hari ke-	Jam Kerja	Volume Pekerjaan (kg)	Produktivitas Kel. Kerja (kg/jam)
1	7	2209,153	315,593
2	7	3610,188	515,741
3	7	2557,266	365,324
4	7	3814,057	544,865
5	7	2305,340	329,334
6	7	2623,660	374,809
7	7	2565,387	366,484
8	7	2020,279	288,611
9	7	3095,578	442,225
10	7	2368,469	338,353
11	7	4192,630	598,947
12	7	3291,099	470,157
13	7	2393,515	341,931
14	7	3672,198	524,600
Rata-rata			415,498

5.2.3 Perhitungan Tingkat Produktivitas Tenaga Kerja

Perhitungan tingkat produktivitas tenaga kerja dilakukan dengan membagi nilai volume pekerjaan dengan jumlah tenaga kerja. Berikut adalah contoh perhitungan produktivitas pada hari pertama.

Diketahui:

Jumlah tenaga tukang besi = 17 orang

Volume pekerjaan = 2209,153 kg

Dari data tersebut, perhitungan selanjutnya dicari produktivitas tukang besi dalam satuan kg/OH

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas tukang} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja}} \\ &= \frac{2209,153}{17} \\ &= 129,95 \text{ kg/OH} \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas diperoleh produktivitas tukang besi pada hari pertama sebesar 129,95 kg/OH.

Perhitungan selanjutnya dari tenaga kerja tukang besi pada hari ke-2, hari ke-3, hari ke-4, dan seterusnya dapat dilihat pada Tabel 5.17 berikut.

Tabel 5. 17 Data Produktivitas Tukang Besi

Hari ke-	Jml. Tukang (orang)	Volume Pekerjaan (kg)	Prod. Tukang (kg/OH)
1	17	2209,153	129,950
2	21	3610,188	171,914
3	21	2557,266	121,775
4	21	3814,057	181,622
5	16	2305,340	144,084
6	17	2623,660	154,333
7	16	2565,387	160,337
8	18	2020,279	112,238
9	20	3095,578	154,779
10	16	2368,469	148,029
11	23	4192,630	182,288
12	18	3291,099	182,839
13	15	2393,515	159,568
14	18	3672,198	204,011
Rata-rata			157,698

5.3 Analisis Produktivitas Berdasarkan SNI 7394-2008

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7394-2008 merupakan standar yang memuat tentang tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan beton konstruksi bangunan gedung dan perumahan. SNI tersebut kemudian dijadikan sebagai salah satu pembanding nilai produktivitas lapangan pada penelitian ini. SNI 7394-2008 saat ini sudah tidak berlaku, namun sebelum diberlakukannya peraturan yang digunakan saat ini, acuan yang digunakan adalah SNI 7394-2008.

Adapun pasal yang digunakan sebagai acuan perhitungan pemasangan tulangan balok dan kolom dalam penelitian ini adalah pasal 6.17. Penjelasan SNI 7394-2008 pasal 6.17 kemudian dapat dilihat pada Tabel 5.18 berikut.

Tabel 5. 18 Pembesian 10 kg Menurut SNI 7394-2008

	Kebutuhan	Satuan	Indeks
Bahan	Besi beton (polos/ulir)	kg	10,500
	Kawat beton	kg	0,150
Tenaga kerja	Pekerja	OH	0,070
	Tukang besi	OH	0,070
	Kepala tukang	OH	0,007
	Mandor	OH	0,004

Dari data diatas maka perhitungan produktivitas tukang besi adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas tukang} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}} \\ &= \frac{10}{0,07} \\ &= 142,857 \text{ kg/OH} \end{aligned}$$

Nilai produktivitas sebesar 142,857 kg/OH tersebut menggunakan 5 jam efektif perhari, sedangkan dalam penelitian ini digunakan 7 jam efektif perhari sehingga nilai produktivitas tersebut perlu disesuaikan menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 7 jam} &= \frac{142,857 \times 7}{5} \\ &= 200,00 \text{ kg/OH} \end{aligned}$$

Sehingga menurut SNI 7394-2008 produktivitas tukang besi pada pekerjaan pembesian sebesar 200kg/OH.

5.4 Analisis Produktivitas Berdasarkan Permen PUPR28-2016

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) no 28 tahun 2016 berisikan tentang analisis harga satuan. Selain SNI 7394-2008, pada penelitian ini juga digunakan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 sebagai pembanding nilai produktivitas di lapangan. Pasal pada Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 yang digunakan adalah pasal B.17.b. Adapun Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 pasal B.17.b yang digunakan sebagai acuan dapat dilihat pada Tabel 5.19 berikut.

Tabel 5. 19 Pembesian Menurut Permen PUPR28-2016

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	2,100		
2	Tukang besi	L.02	OH	1,400		
3	Kepala tukang	L.03	OH	0,140		
4	Mandor	L.04	OH	0,210		
Jumlah Harga Bahan						
No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
B	Bahan Besi Beton					
1	(polos/ulir)	M.55.d	kg	105		
2	Kawat Ikat	M.62	kg	2,1		
Jumlah Harga Peralatan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	<i>Overhead+Profit</i> (contoh 15%)			15%	x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per- 100kg (D+E)					

Berdasarkan data di atas maka perhitungan produktivitas berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 dilakukan perhitungan yang antara lain adalah sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas tukang} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Koefisien}} \\ &= \frac{100}{1,4} \\ &= 71,429 \text{ kg/OH} \end{aligned}$$

Sehingga produktivitas tukang besi berdasarkan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 adalah sebesar 71,429 kg/OH.

5.5 Perbandingan Produktivitas di Lapangan dengan Acuan

Setelah diperoleh nilai produktivitas dari masing-masing standar yang digunakan acuan pada penelitian ini, perhitungan selanjutnya adalah membandingkan nilai produktivitas dari masing-masing pembanding.

Adapun hasil dari perbandingan produktivitas rata-rata lapangan dengan SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 dapat dilihat pada Tabel 5.20 berikut.

Tabel 5. 20 Rekapitulasi Perhitungan Produktivitas Pembesian

Hari ke-	Prod. Lapangan	Prod. SNI 7394-2008	Prod. Permen PUPR28-2016
1	129,950	200,00	71,429
2	171,914	200,00	71,429
3	121,775	200,00	71,429
4	181,622	200,00	71,429
5	144,084	200,00	71,429
6	154,333	200,00	71,429
7	160,337	200,00	71,429
8	112,238	200,00	71,429
9	154,779	200,00	71,429
10	148,029	200,00	71,429
11	182,288	200,00	71,429
12	182,839	200,00	71,429
13	159,568	200,00	71,429
14	204,011	200,00	71,429
Rata-rata	157,698	200,00	71,423

Berdasarkan hasil rekapitulasi di atas dilakukan perbandingan antara produktivitas tenaga kerja lapangan dengan dua acuan yang digunakan pada penelitian ini dengan cara sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan lapangan dan SNI} &= \frac{\text{Produktivitas Lapangan}}{\text{Produktivitas SNI}} \\ &= \frac{129,950}{200,00} \\ &= 0,650 \text{ kali} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perbandingan lapangan dan Permen PUPR} &= \frac{\text{Produktivitas Lapangan}}{\text{Produktivitas Permen}} \\ &= \frac{129,950}{71,429} \\ &= 1,819 \text{ kali} \end{aligned}$$

Hasil perbandingan diatas merupakan hasil perbandingan terhadap acuan pada hari ke-1. Untuk hari berikutnya yaitu hari ke-2 sampai hari ke-14, selanjutnya direkapitulasi kedalam bentuk Tabel 5.21 berikut.

Tabel 5. 21 Rekapitulasi Perbandingan Produktivitas Pembesian

Hari ke-	Prod. SNI 7394-2008	Prod. Permen PUPR28-2016
1	0,650	1,819
2	0,860	2,407
3	0,609	1,705
4	0,908	2,543
5	0,720	2,017
6	0,772	2,161
7	0,802	2,245
8	0,561	1,571
9	0,774	2,167
10	0,740	2,072
11	0,911	2,552
12	0,914	2,560
13	0,798	2,234
14	1,020	2,856
Rata-rata	0,788	2,208

5.6 Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian merupakan suatu langkah tindak lanjut setelah analisis data. Hasil analisis yang dilakukan merupakan perbandingan nilai dari produktivits di lapangan terhadap produktivitas menurut SNI 7394-2008 dan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016. Adapun pembahasan dalam penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut.

1. Diperoleh produktivitas kelompok kerja rata-rata sebesar 415,498 kg/jam, dengan nilai terendah 288,611 pada hari ke-8 dan nilai tertinggi 598,947

kg/jam pada hari ke-11. Hal ini bisa disebabkan oleh tidak konsistennya jumlah pekerja.

2. Pada SNI 7394-2008 digunakan 5 jam kerja efektif perhari, sedangkan penelitian di lapangan digunakan 7 jam kerja efektif perhari. Dengan demikian nilai produktivitas sebesar 142,857 kg/OH disesuaikan menjadi 200,00 kg/OH
3. Ada perbedaan nilai produktivitas antara SNI 7394-2008 dan nilai produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016. Nilai dari SNI adalah sebesar 200,00 kg/OH sedangkan Permen PUPR sebesar 71,423 kg/OH. Dari penurunan nilai tersebut, dimungkinkan telah terjadi penyesuaian terhadap rerata produktivitas tukang besi yang ada di Indonesia, sehingga bisa berlaku umum dengan nilai yang sesuai.
4. Pada penelitian hari ke-1 didapatkan perbandingan produktivitas tukang besi di lapangan dengan produktivitas menurut SNI 7394-2008 sebesar 0,650 kali. Sedangkan perbandingan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 memiliki nilai sebesar 1,819 kali. Berdasarkan acuan dari SNI 7394-2008, nilai produktivitas lapangan belum mencapai nilai standar yang ada. Sebaliknya berdasarkan standar dari Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 nilai produktivitas lapangan sudah sangat mencukupi nilai standar yang telah ditetapkan. Di sisi lain hasil penelitian di hari pertama memiliki nilai yang lebih kecil dari rata-rata harian yang ada. Hal tersebut dikarenakan ada beberapa pekerja yang belum kembali setelah pulang di hari sabtu malam, beberapa izin di hari senin, beberapa memulai pekerjaan pada jam kerja lewat pukul 12.00 WIB.
5. Pada penelitian hari ke-2 didapatkan perbandingan peroduktivitas tukang besi di lapangan dengan produktivitas menurut SNI 7394-2008 sebesar 0,860 kali. Masih belum mencapai standar SNI 7394-2008. Sedangkan nilai perbandingan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 sebesar 2,407 kali, sudah mencapai nilai standar. Apabila dibandingkan dengan nilai produktivitas rata-rata pada penelitian, hasil penelitian produktivitas hari ke-2 memiliki nilai yang lebih besar. Dengan demikian

- dimungkinkan nilai produktivitas pada hari ke-2 merupakan salah satu nilai produktivitas dengan kondisi pengerjaan yang terbaik pada proyek tersebut.
6. Pada penelitian hari ke-3 didapatkan perbandingan peroduktivitas tukang besi di lapangan dengan produktivitas menurut SNI 7394-2008 sebesar 0,609 kali. Masih belum mencapai standar SNI 7394-2008. Sedangkan nilai perbandingan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 sebesar 1,705 kali, sudah mencapai nilai standar. Apabila dibandingkan dengan nilai produktivitas rata-rata pada penelitian, hasil penelitian produktivitas hari ke-3 memiliki nilai yang lebih kecil dan cukup signifikan. Hal tersebut terjadi karena kendala mobilitas dari tower crane, tower crane memiliki kendala kelistrikan ringan.
 7. Pada penelitian hari ke-8 didapatkan perbandingan peroduktivitas tukang besi di lapangan dengan produktivitas menurut SNI 7394-2008 sebesar 0,561 kali. Masih belum mencapai standar SNI 7394-2008. Sedangkan nilai perbandingan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 sebesar 1,571 kali, sudah mencapai nilai standar. Nilai produktivitas pada hari ke-8 memiliki nilai terkecil dibandingkan dengan nilai produktivitas dihari lainnya. Hal tersebut dikarenakan terjadinya keterlambatan logistik dari material besi. Keterlambatan tersebut berakibat pada proses *cutting* dan *bending* yang tidak bisa mengimbangi proses pemasangan tulangan di lantai 4. Material besi yang dijadwalkan datang pada hari sebelumnya (hari ke-7 penelitian), datang pada hari ke- 8 penelitian dengan selisih waktu satu hari.
 8. Puncak nilai produktivitas dicapai pada penelitian hari ke-14, hal tersebut dimungkinkan karena komposisi perorangan dari pekerja pemasangan tulangan. Berdasarkan pengamatan pekerja besi pada penulangan balok dan kolom di hari ke-14 merupakan pekerja dengan pengalaman yang mumpuni atau setidaknya pernah bekerja selama 2 tahun lebih pada jenis pekerjaan yang sama.
 9. Produktivitas harian dilapangan pada penelitian ini hanya satu yang bisa mencapai nilai produktivitas dari acuan SNI 7394-2008 yaitu pada hari ke

14 dengan nilai produktivitas lapangan sebesar 204,011 kg/OH. Nilai tersebut memiliki perbandingan sebesar 1,020 kali nilai produktivitas SNI 7394-2008. Hal ini bisa diartikan bahwa nilai produktivitas standar nasional terlalu tinggi untuk bisa mewakili nilai-nilai produktivitas di lapangan. Kemungkinan ini didukung dengan nilai produktivitas dari Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 yang lebih rendah.

10. Penelitian pada hari ke-4, hari ke-5, hari ke-6, hari ke-7, hari ke-9, hari ke-10, hari ke-11, hari ke-12, dan hari ke-13 tidak ada kendala pekerjaan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan yang diperoleh pada bab V sebelumnya, maka pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan produktivitas tenaga kerja dalam pekerjaan penulangan balok dan kolom yang diperoleh di lapangan dan perbandingannya menurut acuan (SNI 7394-2008 dan Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016) adalah sebagai berikut

1. Dari hasil analisis penelitian ini diperoleh produktivitas kelompok kerja pemasangan tulangan balok dan kolom sebesar 415,498 kg/jam.
2. Diperoleh nilai produktivitas rata-rata tenaga kerja (tukang besi) sebesar 157,698 kg/OH pada pekerjaan pemasangan tulangan balok dan kolom pada Proyek Pembangunan Gedung Hotel Nooraya Yogyakarta.
3. Hasil perhitungan produktivitas menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7394-2008 untuk tenaga kerja (tukang besi) sebesar 200,000 kg/OH pada pekerjaan pemasangan tulangan. Dari hasil analisis data pada penelitian diperoleh perbandingan rata-rata antara produktivitas menurut SNI 7394-2008 dengan produktivitas lapangan untuk tukang besi sebesar 0,788 kali. Pada perhitungan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 untuk tenaga kerja (tukang besi) diperoleh nilai sebesar 71,429 kg/OH. Nilai perbandingan rata-rata antara produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016 dengan produktivitas lapangan untuk tukang besi sebesar 2,208 kg/OH.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan ada, berikut adalah beberapa saran yang perlu disampaikan

1. Kontraktor/Perencana

Kontraktor/Perencana perlu memperhatikan produktivitas tenaga kerjanya. Hal tersebut dikarenakan pengetahuan tentang produktivitas tenaga kerja dapat

membuat pelaksanaan/perencanaan di lapangan menjadi lebih efisien, semakin efisien maka biaya yang perlu dikeluarkanpun semakin sedikit.

2. Penelitian selanjutnya

Disarankan dapat dilakukan penelitian dengan objek yang lain. Objek ditentukan berdasarkan wilayah, sehingga bisa dijadikan nilai acuan untuk wilayah regional tertentu. Hal ini bisa memudahkan perhitungan pada perencanaan proyek-proyek selanjutnya yang masih dalam lingkup wilayah yang sama.



DAFTAR PUSTAKA

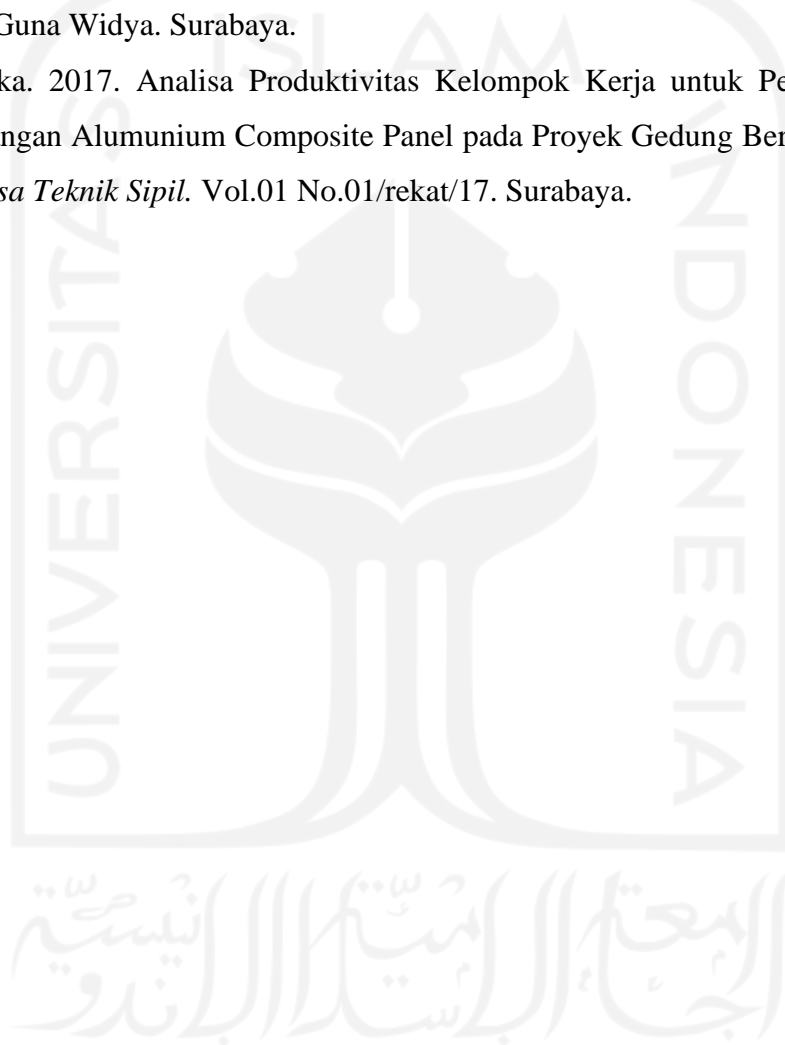
- Badan standar Nasional. 2018. *SNI 7394-2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek & Kontruksi Jilid 2*. Kanisius. Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram I.. 2002. *Manajemen Proyek Kontruksi*. ANDI. Yogyakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat. 2016. *Permen PUPR No.28/PRT/M/2016 Pedoman Analisis Harga satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum*. Kementerian PUPR. Jakarta.
- LPMB. 1991. Standar SK SNI T-15-1991-03. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. LPMB Dep. Pekerjaan Umum RI. Bandung.
- Maharani, Nadya. 2019. Tingkat dan Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Struktur. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Pratama, Risky Allam Zandriyan. 2019. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja di Lapangan pada Pekerjan Kolom. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Prihastiwi, Santi Rachmawati. 2019. Analisis Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai pada Proyek Pembangunan Gedung. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ravi, Achmad. 2014. Analisis Perbandingan Produktivitas Pekerja Beton Bertulang dalam Pembuatan Kolom, Balok dan Pelat Lantai di Lapangan Terhadap SNI. *Tugas Akhir*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Simanjuntak, Payaman J..1985. *Pengantar Ekonomi Sumber Daya Manusia*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sinungan, M.. 1995. *Produktivitas Apa dan Bagaimana*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sudarmoko. 1996. *Analysis and Design of Reinforce Concrete Column*. KMTS FT- Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan

Widyawati, Rizky Astri. 2017. Produktivitas Kelompok Kerja Pemasangan Bekisting dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Proyek Gedung Bertingkat di Wilayah Surabaya. *Rekayasa Teknik Sipil*. Vol.02 No.02/rekat/17. Surabaya.

Wignjosoebroto, S.. 1993. *Teknik Analisis Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*. Guna Widya. Surabaya.

Yuliawati, Eka. 2017. Analisa Produktivitas Kelompok Kerja untuk Pekerjaan Pemasangan Alumunium Composite Panel pada Proyek Gedung Bertingkat. *Rekayasa Teknik Sipil*. Vol.01 No.01/rekat/17. Surabaya.





**LAMPIRAN
TUGAS AKHIR**

Lampiran 1 Gambar Pelaksanaan Pekerjaan di Lapangan



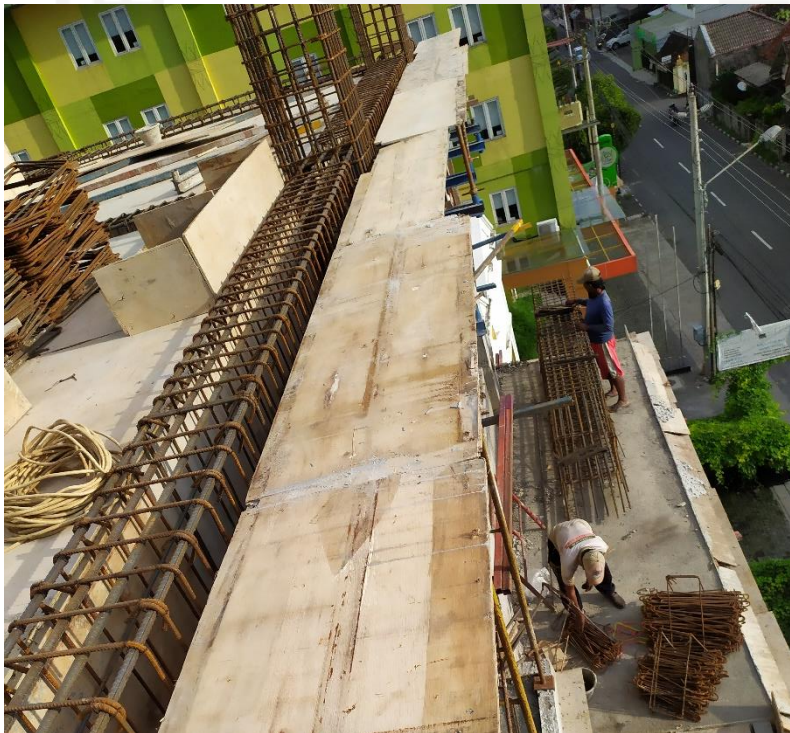
Gambar L3-1 Proyek Tampak Depan



Gambar L3-2 Pabrifikasi Tulangan



Gambar L3-3 Tulangan di Lapangan



Gambar L3-4 Perakitan Tulangan Kolom



Gambar L3-5 Pemasangan Tulangan Kolom

ESIA
الجمهورية الإسلامية اندونيسية

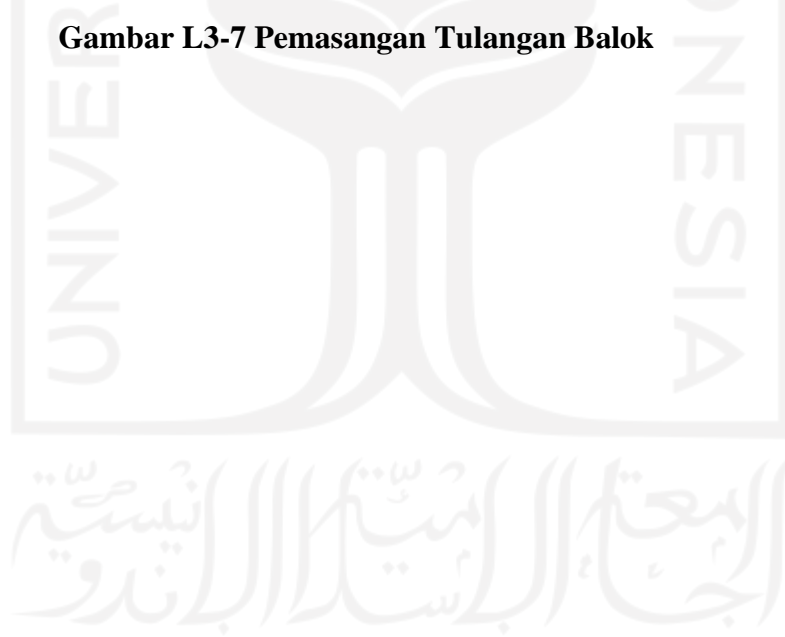


Gambar L3-6 Pemasangan Tulangan Balok

الجمهورية الإسلامية اندونيسية



Gambar L3-7 Pemasangan Tulangan Balok



Lampiran 2 Data Pengamatan

Hari 1

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	17	44,183	10,396
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	17	110,458	25,990
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	17	154,641	36,386
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	17	66,275	15,594
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	17	88,366	20,792
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	17	22,092	5,198
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	17	66,275	15,594
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	17	88,366	20,792
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	17	110,458	25,990
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	17	88,366	20,792
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	17	66,275	15,594
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	17	88,366	20,792
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	17	110,458	25,990
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	17	66,275	15,594
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	17	88,366	20,792
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	17	22,092	5,198
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	17	66,275	15,594
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	17	44,183	10,396
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	17	110,458	25,990
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	17	66,275	15,594
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	17	110,458	25,990
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	17	44,183	10,396
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	17	66,275	15,594
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	17	154,641	36,386
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	17	44,183	10,396
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	17	110,458	25,990
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	17	66,275	15,594
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	17	44,183	10,396

Hari 2

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	21	108,306	20,630
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	21	144,408	27,506
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	21	72,204	13,753
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	21	216,611	41,259
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	21	108,306	20,630
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	21	144,408	27,506
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	21	144,408	27,506
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	21	108,306	20,630
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	21	144,408	27,506
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	21	180,509	34,383
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	21	180,509	34,383
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	21	108,306	20,630
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	21	72,204	13,753
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	21	108,306	20,630
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	21	36,102	6,877
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	21	72,204	13,753
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	21	180,509	34,383
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	21	108,306	20,630
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	21	108,306	20,630
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	21	180,509	34,383
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	21	180,509	34,383
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	21	144,408	27,506
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	21	216,611	41,259
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	21	180,509	34,383
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	21	108,306	20,630
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	21	144,408	27,506
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	21	72,204	13,753
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	21	36,102	6,877

Hari 3

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	21	51,145	9,742
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	21	179,009	34,097
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	21	127,863	24,355
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	21	102,291	19,484
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	21	51,145	9,742
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	21	51,145	9,742
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	21	25,573	4,871
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	21	51,145	9,742
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	21	204,581	38,968
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	21	102,291	19,484
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	21	76,718	14,613
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	21	51,145	9,742
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	21	51,145	9,742
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	21	25,573	4,871
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	21	25,573	4,871
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	21	51,145	9,742
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	21	76,718	14,613
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	21	204,581	38,968
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	21	153,436	29,226
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	21	102,291	19,484
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	21	102,291	19,484
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	21	127,863	24,355
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	21	204,581	38,968
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	21	127,863	24,355
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	21	76,718	14,613
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	21	76,718	14,613
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	21	25,573	4,871
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	21	51,145	9,742

Hari 4

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	21	114,422	21,795
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	21	190,703	36,324
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	21	228,843	43,589
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	21	114,422	21,795
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	21	76,281	14,530
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	21	76,281	14,530
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	21	114,422	21,795
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	21	114,422	21,795
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	21	152,562	29,059
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	21	152,562	29,059
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	21	190,703	36,324
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	21	114,422	21,795
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	21	152,562	29,059
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	21	190,703	36,324
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	21	114,422	21,795
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	21	152,562	29,059
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	21	76,281	14,530
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	21	152,562	29,059
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	21	152,562	29,059
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	21	114,422	21,795
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	21	228,843	43,589
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	21	152,562	29,059
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	21	114,422	21,795
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	21	152,562	29,059
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	21	38,141	7,265
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	21	114,422	21,795
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	21	152,562	29,059
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	21	114,422	21,795

Hari 5

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	16	92,214	23,053
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	16	161,374	40,343
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	16	69,160	17,290
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	16	92,214	23,053
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	16	161,374	40,343
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	16	92,214	23,053
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	16	69,160	17,290
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	16	115,267	28,817
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	16	115,267	28,817
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	16	92,214	23,053
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	16	69,160	17,290
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	16	69,160	17,290
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	16	92,214	23,053
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	16	46,107	11,527
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	16	23,053	5,763
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	16	23,053	5,763
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	16	115,267	28,817
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	16	161,374	40,343
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	16	138,320	34,580
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	16	115,267	28,817
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	16	46,107	11,527
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	16	69,160	17,290
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	16	46,107	11,527
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	16	69,160	17,290
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	16	69,160	17,290
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	16	46,107	11,527
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	16	23,053	5,763
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	16	23,053	5,763

Hari 6

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	17	78,710	18,520
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	17	131,183	30,867
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	17	131,183	30,867
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	17	78,710	18,520
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	17	104,946	24,693
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	17	131,183	30,867
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	17	131,183	30,867
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	17	131,183	30,867
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	17	104,946	24,693
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	17	52,473	12,347
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	17	26,237	6,173
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	17	157,420	37,040
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	17	104,946	24,693
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	17	78,710	18,520
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	17	104,946	24,693
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	17	104,946	24,693
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	17	52,473	12,347
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	17	131,183	30,867
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	17	131,183	30,867
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	17	104,946	24,693
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	17	157,420	37,040
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	17	104,946	24,693
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	17	52,473	12,347
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	17	52,473	12,347
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	17	52,473	12,347
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	17	26,237	6,173
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	17	78,710	18,520
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	17	26,237	6,173

Hari 7

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	16	102,615	25,654
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	16	153,923	38,481
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	16	76,962	19,240
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	16	102,615	25,654
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	16	51,308	12,827
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	16	102,615	25,654
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	16	128,269	32,067
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	16	102,615	25,654
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	16	102,615	25,654
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	16	76,962	19,240
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	16	51,308	12,827
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	16	76,962	19,240
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	16	102,615	25,654
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	16	128,269	32,067
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	16	102,615	25,654
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	16	153,923	38,481
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	16	102,615	25,654
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	16	51,308	12,827
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	16	102,615	25,654
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	16	102,615	25,654
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	16	128,269	32,067
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	16	102,615	25,654
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	16	51,308	12,827
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	16	25,654	6,413
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	16	51,308	12,827
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	16	76,962	19,240
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	16	102,615	25,654
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	16	51,308	12,827

Hari 8

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	18	60,608	13,469
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	18	101,014	22,448
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	18	121,217	26,937
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	18	60,608	13,469
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	18	80,811	17,958
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	18	60,608	13,469
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	18	80,811	17,958
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	18	101,014	22,448
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	18	121,217	26,937
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	18	141,420	31,427
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	18	121,217	26,937
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	18	101,014	22,448
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	18	60,608	13,469
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	18	60,608	13,469
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	18	40,406	8,979
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	18	20,203	4,490
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	18	60,608	13,469
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	18	60,608	13,469
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	18	80,811	17,958
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	18	40,406	8,979
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	18	121,217	26,937
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	18	60,608	13,469
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	18	20,203	4,490
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	18	60,608	13,469
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	18	60,608	13,469
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	18	40,406	8,979
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	18	20,203	4,490
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	18	60,608	13,469

Hari 9

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	20	123,823	24,765
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	20	216,690	43,338
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	20	92,867	18,573
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	20	185,735	37,147
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	20	216,690	43,338
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	20	123,823	24,765
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	20	123,823	24,765
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	20	92,867	18,573
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	20	154,779	30,956
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	20	61,912	12,382
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	20	30,956	6,191
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	20	92,867	18,573
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	20	123,823	24,765
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	20	154,779	30,956
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	20	123,823	24,765
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	20	154,779	30,956
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	20	154,779	30,956
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	20	61,912	12,382
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	20	92,867	18,573
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	20	30,956	6,191
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	20	30,956	6,191
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	20	92,867	18,573
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	20	123,823	24,765
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	20	154,779	30,956
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	20	154,779	30,956
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	20	30,956	6,191
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	20	61,912	12,382
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	20	30,956	6,191

Hari 10

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	16	94,739	23,685
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	16	165,793	41,448
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	16	94,739	23,685
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	16	165,793	41,448
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	16	118,423	29,606
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	16	94,739	23,685
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	16	94,739	23,685
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	16	71,054	17,764
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	16	94,739	23,685
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	16	118,423	29,606
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	16	142,108	35,527
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	16	71,054	17,764
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	16	71,054	17,764
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	16	47,369	11,842
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	16	23,685	5,921
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	16	47,369	11,842
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	16	94,739	23,685
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	16	142,108	35,527
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	16	94,739	23,685
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	16	71,054	17,764
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	16	71,054	17,764
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	16	71,054	17,764
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	16	94,739	23,685
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	16	47,369	11,842
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	16	23,685	5,921
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	16	23,685	5,921
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	16	71,054	17,764
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	16	47,369	11,842

Hari 11

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	23	167,705	29,166
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	23	293,484	51,041
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	23	209,631	36,458
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	23	125,779	21,875
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	23	125,779	21,875
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	23	293,484	51,041
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	23	209,631	36,458
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	23	251,558	43,749
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	23	209,631	36,458
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	23	83,853	14,583
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	23	125,779	21,875
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	23	83,853	14,583
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	23	125,779	21,875
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	23	83,853	14,583
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	23	41,926	7,292
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	23	41,926	7,292
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	23	209,631	36,458
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	23	293,484	51,041
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	23	167,705	29,166
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	23	167,705	29,166
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	23	167,705	29,166
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	23	41,926	7,292
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	23	83,853	14,583
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	23	125,779	21,875
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	23	167,705	29,166
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	23	41,926	7,292
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	23	83,853	14,583
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	23	167,705	29,166

Hari 12

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 4	8:00	8:15	15	18	98,733	21,941
2	Lt. 4	8:15	8:30	15	18	131,644	29,254
3	Lt. 4	8:30	8:45	15	18	131,644	29,254
4	Lt. 4	8:45	9:00	15	18	230,377	51,195
5	Lt. 4	9:00	9:15	15	18	65,822	14,627
6	Lt. 4	9:15	9:30	15	18	164,555	36,568
7	Lt. 4	9:30	9:45	15	18	230,377	51,195
8	Lt. 4	9:45	10:00	15	18	131,644	29,254
9	Lt. 4	10:00	10:15	15	18	131,644	29,254
10	Lt. 4	10:15	10:30	15	18	65,822	14,627
11	Lt. 4	10:30	10:45	15	18	131,644	29,254
12	Lt. 4	10:45	11:00	15	18	65,822	14,627
13	Lt. 4	11:00	11:15	15	18	32,911	7,314
14	Lt. 4	11:15	11:30	15	18	98,733	21,941
15	Lt. 4	11:30	11:45	15	18	131,644	29,254
16	Lt. 4	11:45	12:00	15	18	98,733	21,941
17	Lt. 4	13:00	13:15	15	18	65,822	14,627
18	Lt. 4	13:15	13:30	15	18	131,644	29,254
19	Lt. 4	13:30	13:45	15	18	32,911	7,314
20	Lt. 4	13:45	14:00	15	18	65,822	14,627
21	Lt. 4	14:00	14:15	15	18	230,377	51,195
22	Lt. 4	14:15	14:30	15	18	164,555	36,568
23	Lt. 4	14:30	14:45	15	18	131,644	29,254
24	Lt. 4	14:45	15:00	15	18	98,733	21,941
25	Lt. 4	15:00	15:15	15	18	65,822	14,627
26	Lt. 4	15:15	15:30	15	18	131,644	29,254
27	Lt. 4	15:30	15:45	15	18	98,733	21,941
28	Lt. 4	15:45	16:00	15	18	131,644	29,254

Hari 13

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 5	8:00	8:15	15	15	71,805	19,148
2	Lt. 5	8:15	8:30	15	15	95,741	25,531
3	Lt. 5	8:30	8:45	15	15	167,546	44,679
4	Lt. 5	8:45	9:00	15	15	119,676	31,914
5	Lt. 5	9:00	9:15	15	15	95,741	25,531
6	Lt. 5	9:15	9:30	15	15	71,805	19,148
7	Lt. 5	9:30	9:45	15	15	47,870	12,765
8	Lt. 5	9:45	10:00	15	15	23,935	6,383
9	Lt. 5	10:00	10:15	15	15	95,741	25,531
10	Lt. 5	10:15	10:30	15	15	47,870	12,765
11	Lt. 5	10:30	10:45	15	15	23,935	6,383
12	Lt. 5	10:45	11:00	15	15	47,870	12,765
13	Lt. 5	11:00	11:15	15	15	119,676	31,914
14	Lt. 5	11:15	11:30	15	15	71,805	19,148
15	Lt. 5	11:30	11:45	15	15	95,741	25,531
16	Lt. 5	11:45	12:00	15	15	23,935	6,383
17	Lt. 5	13:00	13:15	15	15	95,741	25,531
18	Lt. 5	13:15	13:30	15	15	119,676	31,914
19	Lt. 5	13:30	13:45	15	15	95,741	25,531
20	Lt. 5	13:45	14:00	15	15	143,611	38,296
21	Lt. 5	14:00	14:15	15	15	167,546	44,679
22	Lt. 5	14:15	14:30	15	15	47,870	12,765
23	Lt. 5	14:30	14:45	15	15	71,805	19,148
24	Lt. 5	14:45	15:00	15	15	95,741	25,531
25	Lt. 5	15:00	15:15	15	15	23,935	6,383
26	Lt. 5	15:15	15:30	15	15	95,741	25,531
27	Lt. 5	15:30	15:45	15	15	119,676	31,914
28	Lt. 5	15:45	16:00	15	15	95,741	25,531

Hari 14

Data No.	Lokasi	Jam Kerja		Durasi	Jml. Pekerja	Hasil (Kg)	Produktivitas (Kg/orang-jam)
		Mulai	Selesai	Menit			
1	Lt. 5	8:00	8:15	15	15	146,888	39,170
2	Lt. 5	8:15	8:30	15	15	110,166	29,378
3	Lt. 5	8:30	8:45	15	15	220,332	58,755
4	Lt. 5	8:45	9:00	15	15	183,610	48,963
5	Lt. 5	9:00	9:15	15	15	73,444	19,585
6	Lt. 5	9:15	9:30	15	15	110,166	29,378
7	Lt. 5	9:30	9:45	15	15	110,166	29,378
8	Lt. 5	9:45	10:00	15	15	146,888	39,170
9	Lt. 5	10:00	10:15	15	15	183,610	48,963
10	Lt. 5	10:15	10:30	15	15	146,888	39,170
11	Lt. 5	10:30	10:45	15	15	73,444	19,585
12	Lt. 5	10:45	11:00	15	15	36,722	9,793
13	Lt. 5	11:00	11:15	15	15	73,444	19,585
14	Lt. 5	11:15	11:30	15	15	36,722	9,793
15	Lt. 5	11:30	11:45	15	15	73,444	19,585
16	Lt. 5	11:45	12:00	15	15	110,166	29,378
17	Lt. 5	13:00	13:15	15	15	183,610	48,963
18	Lt. 5	13:15	13:30	15	15	220,332	58,755
19	Lt. 5	13:30	13:45	15	15	183,610	48,963
20	Lt. 5	13:45	14:00	15	15	146,888	39,170
21	Lt. 5	14:00	14:15	15	15	257,054	68,548
22	Lt. 5	14:15	14:30	15	15	73,444	19,585
23	Lt. 5	14:30	14:45	15	15	110,166	29,378
24	Lt. 5	14:45	15:00	15	15	110,166	29,378
25	Lt. 5	15:00	15:15	15	15	146,888	39,170
26	Lt. 5	15:15	15:30	15	15	146,888	39,170
27	Lt. 5	15:30	15:45	15	15	110,166	29,378
28	Lt. 5	15:45	16:00	15	15	146,888	39,170

Lampiran 3 Gambar Kerja Proyek