



**PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS PEKERJA PADA
PEKERJAAN KOLOM DENGAN METODE *TIME STUDY*
(STUDI KASUS : PROYEK TRANSMART JEMBER)**

TUGAS AKHIR

Oleh

Fajar Karunia Purwati

NIM 151903103013

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2018



**PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS PEKERJA PADA
PEKERJAAN KOLOM DENGAN METODE *TIME STUDY*
(STUDI KASUS : PROYEK TRANS MART JEMBER)**

TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (D3)
dan mencapai gelar Diploma III Teknik Sipil

Oleh

Fajar Karunia Purwati

NIM 151903103013

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2018

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Ibunda Kusmawati dan ayahanda Purnomo yang tercinta;
3. Bapak Dafi selaku kepala Engineer proyek Transmart Jember;
4. Bapak Bara selaku pembimbing selama penelitian di proyek Transmart Jember;
5. Teman temanku D3 Teknik Sipil angkatan 2015, terima kasih atas semua saran dan perhatian yang diberikan. Khususnya kepada Ninik, Asa, Caca, Zahra, Frisil;
6. Seluruh Member NCT 2018 (Taeil, Johnny, Taeyong, Yuta, Kun, Doyung, Ten, Jaehyun, Winwin, Jungwoo, Lucas, Mark, Renjun, Jeno, Haechan, Jaemin, Chenle and Jisung) yang turut menjadi penyemangat dan inspirator dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
7. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
8. Almamater Fakultas Teknik Sipil Universitas Jember.

MOTO

It always seems impossible until it's done.

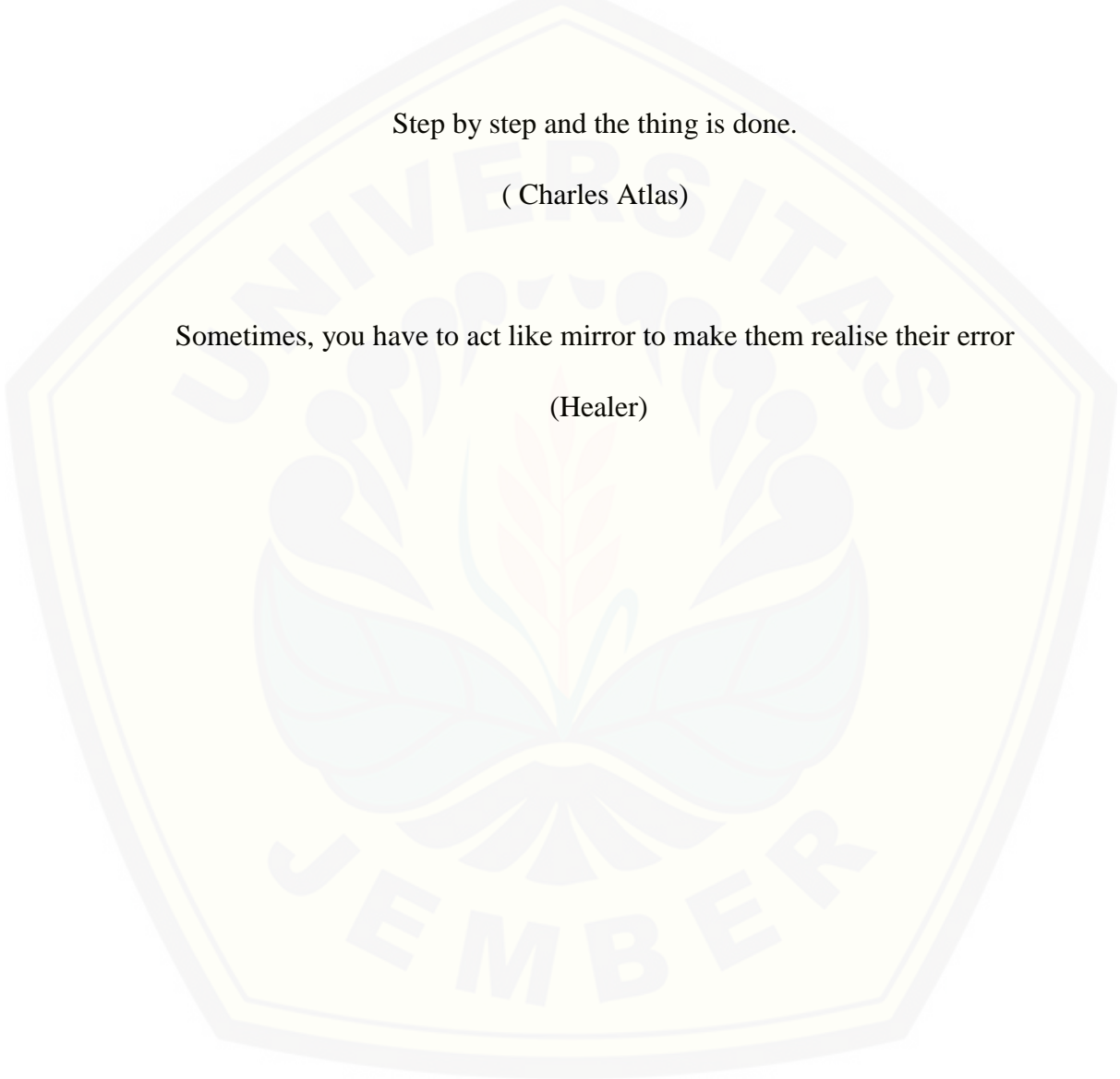
(Nelson Mandela)

Step by step and the thing is done.

(Charles Atlas)

Sometimes, you have to act like a mirror to make them realize their error

(Healer)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Karunia Purwati

NIM : 151903103013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Perhitungan Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Kolom dengan Metode Time Study (Studi Kasus : Proyek Transmart Jember)*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 1 Juli 2018

Yang menyatakan,

Fajar Karunia Purwati

151903103013

TUGAS AKHIR

**PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS PEKERJA PADA PEKERJAAN
KOLOM DENGAN METODE TIME STUDY
(STUDI KASUS : PROYEK TRANSMART JEMBER)**

Oleh

Fajar Karunia Purwati

NIM 151903103013

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Syamsul Arifin S.T., M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T

PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “ Perhitungan Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Kolom dengan Metode *Time Study* (Studi Kasus : Proyek Transmart Jember) karya Fajar Karunia Purwati telah di uji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : 23 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing :

Ketua,

Anggota

Syamsul Arifin, ST.,MT
NIP 196907091998021001

Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT
NIP 197005301998032001

Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Sri Sukmawati, ST.,MT
NIP 196506221998032001

Anita Trisiana, ST.,MT
NIP 198009232015042001

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Entin Hidayah, M.UM

NIP 196612151995032001

RINGKASAN

Perhitungan Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Kolom dengan Metode Time Study (Studi Kasus : Proyek Transmart Jember); Fajar Karunia Purwati, 151903103013;2018;106 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Produktivitas merupakan suatu aspek penting dalam industri konstruksi yang bisa digunakan sebagai indeks untuk efektivitas dalam sebuah produksi. Produktivitas merupakan faktor mendasar yang mempengaruhi performansi kemampuan bersaing dalam industri konstruksi. Untuk mengukur suatu produktivitas perusahaan dapatlah digunakan dua jenis ukuran jam kerja manusia, yakni jam-jam kerja yang harus dibayar dan jam- jam kerja yang dipergunakan untuk bekerja. Jam kerja yang harus dibayar meliputi semua jam-jam kerja yang harus dibayar, ditambah jam-jam yang tidak digunakan untuk bekerja namun harus dibayar, liburan, cuti, libur karena sakit, tugas luar dan sisa lainnya.

Pada pengamatan langsung di lapangan digunakan pengukuran dari jam-jam kerja yang dipergunakan untuk melakukan suatu pekerjaan. Pengamatan dilakukan secara kontinu pada satu jenis pekerjaan dan menghitung jumlah jam kerja maupun jumlah pekerja yang melakukan suatu pekerjaan. Pengukuran dilakukan menggunakan metode *Time Study*. Menurut Heap (1987:42) bahwa kegunaan utama dari *time study* adalah menghasilkan waktu standar suatu pekerjaan dengan kondisi tertentu, sehingga setelah itu dapat dihitung produktivitasnya. *Standart time* ialah ukuran waktu yang dijadikan sebagai pedoman durasi pekerjaan suatu pelaksanaan konstruksi yang nilainya berbeda dari masing-masing proyek karena adanya perbedaan kondisi lapangan, kondisi manajemen dan kemampuan tenaga kerja.

Kegiatan dilakukan di proyek Transmart Jember yang terletak di jalan Hayam Wuruk tepat di depan Hotel Bandung Permai Jember. Kegiatan dilakukan selama 3 hari. Kegiatan pekerjaan instal besi kolom diamati pada tanggal 31 Mei 2018 dan 27 Juni 2018 sedangkan pekerjaan pemasangan bekisting dan pengecoran

kolom dilakukan pada tanggal 28 Juni 2018. Pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka dan observasi lapangan. Studi pustaka digunakan untuk mempelajari metode *time study* dan cara perhitungannya. Observasi lapangan digunakan untuk memperoleh durasi pekerjaan instal besi kolom, pemasangan bekisting dan pengecoran kolom lapangan.

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu rata-rata nilai *standart time* pekerjaan instal besi kolom dengan berat besi kolom 472,8 kg adalah 15 menit. Pekerjaan pemasangan bekisting kolom dengan ukuran bekisting 80 x 80 cm adalah 16,23 menit. Pekerjaan pengecoran kolom dengan ukuran 80 x 80 cm adalah 27,31 menit. Nilai rata-rata produktivitas pekerja untuk pekerjaan pemasangan besi kolom adalah 630,412 kg/org/jam. Pekerjaan pemasangan bekisting kolom adalah 14,985 m²/org/jam. Pekerjaan pengecoran kolom adalah 2,527 m³/org/jam.

Indeks lapangan pekerjaan instal besi kolom (0,024), pekerjaan pemasangan bekisting kolom (0,501) dan pengecoran kolom (2,968) lebih kecil dibandingkan dengan indeks SNI pada pekerjaan memasang besi kolom (0,050), memasang bekisting kolom (0,660) dan pengecoran kolom (7,050). Perbedaan signifikan antara indeks lapangan pekerjaan pemasangan bekisting kolom dengan indeks SNI disebabkan oleh perbedaan jenis material. Di lapangan digunakan bekisting *full* sistem sedangkan di dalam SNI digunakan bekisting dari kayu.

SUMMARY

Calculation of Labour Productivity in Column Construction Using Time Study Method (Case Study: Transmart Jember Project); Fajar Karunia Purwati, 151903103013;2018;106 pages; the Civil Engineering Department, the Faculty of Engineering, Jember University.

Productivity is an important aspect in the construction industry that can be used as an index for effectivity on the production. Productivity is a basic factor affecting competitiveness skill performance in the construction industry. To measure a company productivity it can use two kinds of working hours measurement, that is working hours that should be paid and working hours used for work. Working hours that should be paid involve all working hours that should be paid, added hours that not used for work but should be paid, holiday, permit, vacation for sick, outside assignment, etc.

On direct observation site used the measurement of working hours that used to do some work. Observation is carried out continuously on one type of work and calculate the number of working hours as well as the amount of labor to do some work. The measurement using the Time Study method. Heap (1987:42) said that the main purpose of time study is to produce a standard time of some work on certain conditions, so after that, it can be calculated productivity. Standard time is a measurement of time that can be used as a guide for the duration of the work of a construction project whose value differs from each project due to differences in site conditions, management conditions and the ability of the workforce.

The Activities carried out at the Jember Transmart project are located on Hayam Wuruk street right in front of the Bandung Permai Jember Hotel. Activities carried out for 3 days. The activities of the steel column installation work were observed on 31 May 2018 and 27 June 2018 while the installation work on the formwork and casting columns was carried out on 28 June 2018. The Data collection was carried out by means of a literature study and field observation. The literature study is used to study the time study method and how to calculate it. Field

observations are used to obtain the duration of the steel column installation work, installation of formwork and casting columns in the site.

From the calculation, it can be concluded that is, the average standard time value of the steel column installation work with a weight steel column of 472.8 kg is 15 minutes. The installation work of column formwork with 80 x 80 cm formwork size is 16.23 minutes. The job of casting columns 80 x 80 cm is 27.31 minutes. The average value of worker productivity for steel column installation work is 630.412 kg/ person/hour. The installation of column formwork is 14.985 m² / person/hour. The column casting work is 2.527 m³ / person/hour.

Field index of steel column installation work (0.024), installation work of column formwork (0.501) and column casting (2.968) are smaller than the SNI index on the work of installing steel columns (0.050), installing column formwork (0.660) and column casting (7,050). The significant difference between site index of column formwork installation and SNI index is caused by different types of material. In the site used full system formwork while in SNI used formwork from wood.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Perhitungan Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Kolom dengan Metode Time Study (Studi Kasus: Proyek Transmart Jember). Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan diploma tiga (D3) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Syamsul Arifin S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
2. Nunung Nuring Hayati S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Orang tua penulis yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya tugas akhir ini;
4. Semua staf dan karyawan PT. Wika Gedung yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Tujuan	2
1.4.Manfaat	3
1.5.Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Produktivitas	4
2.1.1 Definisi Produktivitas	4
2.1.2 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Produktivitas	5
2.1.3 Pengukuran Produktivitas	6
2.1.4 Klasifikasi Pekerja	7
2.2 Pekerjaan Kolom	7
2.2.1 Pekerjaan Pembesian	8

2.2.2	Pekerjaan Bekisting	9
2.2.3	Pekerjaan Pengecoran	11
2.3	Metode <i>Time Study</i>	12
2.3.1	<i>Rating</i>	16
2.3.2	<i>Basic Time</i>	17
2.3.3	<i>Relaxation Allowances</i>	17
2.3.4	<i>Contigency Allowance</i>	19
2.3.5	<i>Standart Time</i>	20
2.4	Perbandingan Indeks SNI dengan Indeks Lapangan..	21
BAB 3.	METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	22
3.1	Waktu dan Tempat Kegiatan	22
3.1.1	Waktu Kegiatan	22
3.1.2	Tempat Kegiatan	22
3.2	Ruang Lingkup Kegiatan	23
3.3	Jenis dan Sumber Data	24
3.4	Metode Pengumpulan dan Pengolahan Data	24
3.4.1	Studi Kepustakaan	25
3.4.2	Observasi	25
3.5	Perhitungan Data	26
3.6	Diagram Alir Kegiatan	28
BAB 4.	PEMBAHASAN	29
4.1	Gambaran umum Proyek.....	29
4.2	Observasi Lapangan	29
4.2.1	Pekerjaan Instal Besi Kolom	29
4.2.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	32
4.2.3	Pekerjaan Pengecoran Kolom	34
4.3	Perhitungan <i>Standard Time</i>	37
4.3.1	Perhitungan <i>Standard Time</i> Pekerjaan Instal Besi Kolom	38
4.3.2	Perhitungan <i>Standard Time</i> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	42
4.3.3	Perhitungan <i>Standard Time</i> Pekerjaan Pengecoran Kolom	47

4.4 Perhitungan Volume	51
4.4.1 Perhitungan Volume Pekerjaan Instal Besi Kolom	51
4.4.2 Perhitungan Volume Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	55
4.4.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	56
4.5 Perhitungan Produktivitas	57
4.5.1 Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Instal Besi Kolom..	57
4.5.2 Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	58
4.5.3 Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Pengecoran Kolom .	59
4.5 Perhitungan Indeks Lapangan	61
BAB 5. PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

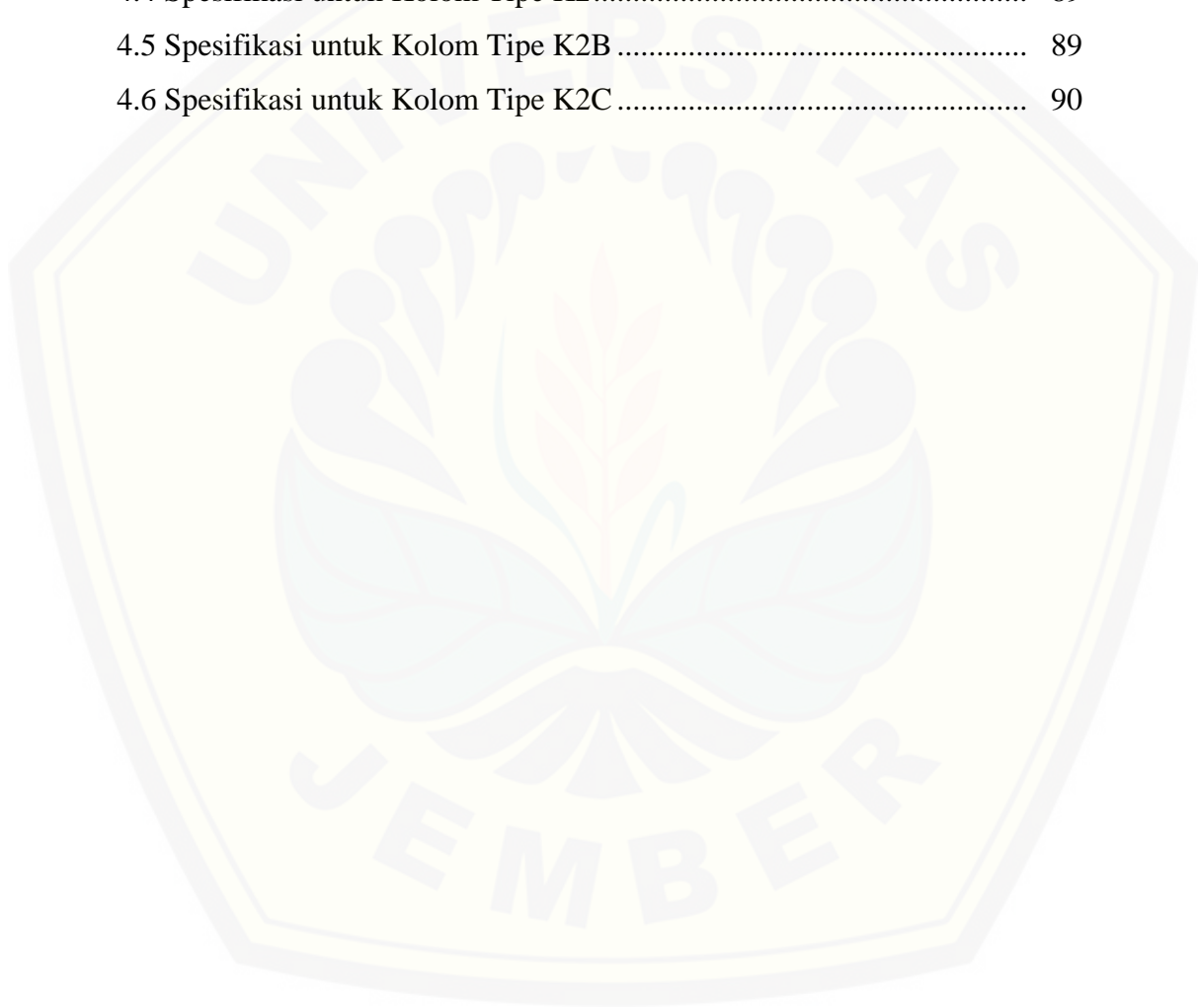
	Halaman
2.1 <i>Time Study Sheet</i>	14
2.2 <i>Time Study Abstract Sheet</i>	15
2.3 <i>Standart Time Summary Sheet</i>	15
2.4 <i>Rating Performance Pekerja</i>	16
2.5 <i>Relaxation Allowances</i>	18
2.6 <i>Relaxation Allowance</i> karena Cuaca Panas dan Lembab.....	19
4.1 <i>Time Study Sheet</i> Pekerjaan Instal Besi Kolom	38
4.2 <i>Time Study Abstract Sheet</i> Pekerjaan Instal Besi Kolom.....	40
4.3 <i>Standard Time Summary Sheet</i> Pekerjaan Instal Besi Kolom	41
4.4 <i>Time Study Sheet</i> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	43
4.5 <i>Time Study Abstract Sheet</i> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	45
4.6 <i>Standard Time Summary Sheet</i> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom.....	46
4.7 <i>Time Study Sheet</i> Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	48
4.8 <i>Time Study Abstract Sheet</i> Pekerjaan Pengecoran Kolom	50
4.9 <i>Standard Time Summary Sheet</i> Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	50
4.10 Volume Besi Kolom.....	54
4.11 Volume Bekisting Kolom	55
4.12 Volume Pengecoran Kolom	56
4.13 Produktivitas Pekerjaan Instal Besi Kolom	58
4.14 Produktivitas Pemasangan Bekisting Kolom	59
4.15 Produktivitas Pengecoran Kolom.....	61
4.16 Perbandingan Indeks Pekerjaan Instal Besi kolom	62
4.17 Perbandingan Indeks Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	63
4.18 Perbandingan Indeks Pekerjaan Pengecoran Kolom	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Bekisting Sistem PT. PP Presisi.....	10
2.2 Pekerjaan pengecoran Kolom Menggunakan <i>Concrete Pump</i>	12
3.1 Lokasi Proyek Pembangunan Transmart Jember	22
3.2 Langkah-langkah <i>Time Study</i>	26
3.3 Diagram Alir Kegiatan.....	28
4.1 Diagram Alir Pekerjaan Instal Besi Kolom	30
4.2 Letak Instal Besi Kolom yang Di Amati	31
4.3 Pemasangan Besi Kolom ke Stek Kolom.....	31
4.4 Pemasangan Bendrat pada Besi Kolom	32
4.5 Diagram Alir Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	32
4.6 Letak Pemasangan Bekisting Kolom yang Di Amati	33
4.7 Pemasangan Bekisting Kolom	33
4.8 Penguncian Bekisting Kolom.....	33
4.9 <i>Push Pull</i> Bekisting yang sudah Di Atur	34
4.10 Diagram Alir Pekerjaan pengecoran Kolom.....	35
4.11 Letak Pemasangan pengecoran Kolom yang Di Amati	35
4.12 Penuangan <i>Mix Concrete</i> Melalui Pipa Tremi	36
4.13 Pemadatan <i>Mix Concrete</i> menggunakan <i>Vibrator</i>	36
4.14 Diagram Alir nilai Standard Time.....	37
4.15 Sengkang Melingkar pada Kolom.....	52
4.16 Sengkang Pengait pada Kolom	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4.1 Tabel <i>Time Study Sheet</i> Pekerjaan Instal Besi Kolom	67
4.2 Tabel <i>Time Study Sheet</i> Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom	75
4.3 Tabel <i>Time Study Sheet</i> Pekerjaan Pengecoran Kolom.....	82
4.4 Spesifikasi untuk Kolom Tipe K2.....	89
4.5 Spesifikasi untuk Kolom Tipe K2B	89
4.6 Spesifikasi untuk Kolom Tipe K2C	90



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pekerjaan konstruksi, pekerja merupakan salah satu penunjang keberhasilan suatu proyek. Keberhasilan yang diperoleh dapat dilihat dari pelaksanaan suatu pekerjaan yang sesuai rencana. Pekerja yang dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan cepat dan baik tentu akan mempengaruhi tingkat produktivitas dari suatu pekerjaan.

Wuryanti, W. (2010) menyatakan 3 kategori yang mempengaruhi produktivitas pekerja yaitu faktor tenaga kerja meliputi usia, pendidikan, pengalaman, jam kerja, metode pembayaran, ketidakhadiran, dan ukuran tim kerja; faktor aktivitas kerja meliputi lokasi lapangan, lokasi kerja, jenis dan jumlah material, dan kondisi cuaca; dan faktor manajemen lapangan meliputi kemacetan, jarak transportasi, ketersediaan pekerja, mesin, material, peralatan, dan manajemen lapangan.

Proyek Transmart Jember merupakan proyek yang dikerjakan oleh PT. WIKA Gedung. Lingkup pekerjaan yang dilakukan antara lain adalah desain (struktur, arsitektur dan MEP), pekerjaan pemancangan, pekerjaan struktur, arsitektur, MEP & *external*. Pekerjaan struktur merupakan salah satu aktivitas kritis dalam perencanaan jadwal sebuah proyek. Pekerjaan kolom diambil sebagai pengamatan karena proyek Transmart Jember berada dalam tahap pekerjaan struktur atas.

Untuk mengetahui produktivitas pekerja konstruksi diperlukan suatu perhitungan. Perhitungan terhadap aktivitas dilakukan selain untuk melihat seberapa lama waktu yang dibutuhkan oleh pekerja juga untuk mengetahui seberapa banyak tingkat aktivitas yang dilakukan perusahaan konstruksi untuk menghasilkan *output* (hasil kerja). Melihat pentingnya pengukuran setiap aktivitas yang dilakukan perusahaan, maka dibutuhkan metode pengukuran yang akurat untuk dapat memberikan informasi yang tepat atas waktu yang dibutuhkan dan efisiensi pergerakan setiap aktivitas untuk menghasilkan produk.

Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan waktu atas aktivitas yang digunakan adalah dengan metode *time study*. *Time study* merupakan suatu pengukuran waktu kerja yang dikembangkan oleh F.W. Taylor untuk menentukan suatu sistem kerja yang baik. Dari metode tersebut dapat dilihat adanya peningkatan produktivitas atas waktu dan pergerakan sumber-sumber yang digunakan dibandingkan dengan hasil yang dicapai oleh suatu pekerjaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Berapakah *standard time* pekerja pada pekerjaan kolom di proyek Transmart Jember ?
- b. Berapakah nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan kolom di proyek Transmart Jember ?
- c. Berapakah perbandingan antara indeks lapangan dengan SNI pada pekerjaan instal besi kolom, pemasangan bekisting dan pengecoran kolom?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan laporan kegiatan ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung *standard time* pekerja pemasangan besi tulangan, pemasangan bekisting dan pengecoran dengan metode *time study* pada proyek Transmart Jember.
- b. Menghitung nilai produktivitas pekerja pemasangan besi tulangan, pemasangan bekisting dan pengecoran dengan metode *time study* pada proyek Transmart Jember.
- c. Mengetahui perbandingan antara indeks lapangan dengan SNI pada pekerjaan instal besi kolom, pemasangan bekisting dan pengecoran kolom

1.4 Manfaat

Melalui penulisan laporan kegiatan ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Mengetahui cara perhitungan *standard time* pekerja dengan metode *time study*.
- b. Mengetahui cara perhitungan nilai produktivitas pekerja pada pekerjaan instal besi kolom, pemasangan bekisting kolom dan pengecoran kolom.
- c. Diharapkan hasil perhitungan ini dapat diterapkan pada proyek bersangkutan agar produktivitas pengerjaan proyek semakin meningkat.
- d. Sebagai referensi baru dalam menambah wawasan penulis dalam dunia teknik sipil, terutama dalam perhitungan produktivitas.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah dan lingkup penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu:

- a. Produktivitas pekerja yang di amati adalah pekerja instal besi kolom, pemasangan bekisting dan pengecoran kolom.
- b. Waktu pemindahan material besi kolom, bekisting dan *bucket* dari tempat penyimpanan ke area kerja tidak diperhitungkan.
- c. Dalam proses pengamatan, material yang akan dipakai siap digunakan atau sudah berada di lokasi pekerjaan dalam jarak ± 2 meter
- d. Pengamatan dilakukan pada pukul 08:00 – 12:00 WIB dan 13:00 – 16:00 WIB kecuali pada pekerjaan pengecoran yang dilakukan pada malam hari.
- e. *Contigency Allowance* ditentukan 5% (Heap, 1987:54).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktivitas

Produktivitas merupakan suatu aspek penting dalam industri konstruksi yang bisa digunakan sebagai indeks untuk efektivitas dalam sebuah produksi. Produktivitas merupakan faktor mendasar yang mempengaruhi performansi kemampuan bersaing dalam industri konstruksi. Peningkatan tingkat produktivitas berelasi terhadap waktu yang dibutuhkan, khususnya berasal dari pengurangan biaya yang dikonsumsi oleh pekerja bangunan (Ervianto, 2008).

2.1.1 Definisi Produktivitas

Untuk lebih memahami pengertian produktivitas maka diambil beberapa perumusan dari buku referensi, antara lain :

- a. Heap (1987:2) mendefinisikan produktivitas sebagai perbandingan antara rasio output terhadap input, yaitu rasio jumlah yang dihasilkan (*output*) terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam proses produksi (*input*).
- b. Olomolaiye, Jayawardane, dan Harris (1998); produktivitas dapat dinyatakan seperti pada persamaan 2.1

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

output = kuantitas hasil pekerjaan ;

Input = tenaga kerja, manajemen, material, uang, dan alat.

- c. *The American Association of Cost Engineers*

Produktivitas diartikan sebagai sebuah “ukuran relatif dari efisiensi pekerja, entah itu baik maupun buruk, yang dibandingkan dengan sebuah aturan norma yang baku.

- d. Schexnayder dan Mayo (2004) :

- 1) Rasio antara jumlah pekerjaan yang dihasilkan (*output*) dengan jumlah orang-hari kerja (*input*).

- 2) Jumlah pendapatan yang dihasilkan (mata uang) dibagi dengan jumlah orang-hari kerja.
- e. Dipohusodo (1996) ; produktivitas dapat dinyatakan seperti pada rumus 2.2

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil Kerja}}{\text{Jam Kerja}} \dots\dots\dots (2.2)$$

- f. Schonberger (1985) menyatakan bahwa produktivitas merupakan perbandingan antara *standard time* dan *time available for work* atau biasa dinyatakan sebagai hasil kali antara *efficiency* dan *utilization*.

$$\text{Productivity} = \text{efficiency} \times \text{utilization}$$

Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan pengertian produktivitas menurut Dipohusodo (1996), yaitu dinyatakan dengan rumus 2.2:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil Kerja}}{\text{Jam Kerja}}$$

2.1.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja

Menurut Olomolaiye (1998) Atribut pribadi pekerja berkontribusi pada faktor-faktor yang secara langsung mempengaruhi produktivitas. Atribut-atribut tersebut adalah :

- a. Ketrampilan pekerja
- b. Pengalaman
- c. Pelatihan
- d. Pendidikan
- e. Fisik bawaan (sejak lahir) dan kemampuan mental
- f. Intensitas penerapan keterampilan dan kemampuan bawaan terhadap proses produksi

Ervianto (2005) mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek dapat diklarifikasikan menjadi empat kategori utama, antara lain :

- a. Metode dan teknologi, terdiri atas faktor: desain rekayasa, metode konstruksi, urutan kerja, pengukuran kerja.

- b. Manajemen lapangan, terdiri atas faktor: perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, manajemen tenaga kerja.
- c. Lingkungan kerja, terdiri atas faktor: keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, partisipasi.
- d. Faktor manusia, terdiri atas faktor: tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mador-pekerja, hubungan kerja antar sejawat, kemangkiran.

2.1.3 Pengukuran Produktivitas

Untuk mengukur suatu produktivitas perusahaan dapatlah digunakan dua jenis ukuran jam kerja manusia, yakni jam-jam kerja yang harus dibayar dan jam-jam kerja yang dipergunakan untuk bekerja. Jam kerja yang harus dibayar meliputi semua jam-jam kerja yang harus dibayar, ditambah jam-jam yang tidak digunakan untuk bekerja namun harus dibayar, liburan, cuti, libur karena sakit, tugas luar dan sisa lainnya. Jadi bagi keperluan pengukuran umum produktivitas tenaga kerja kita memiliki unit-unit yang diperlukan, yakni: kuantitas hasil dan kuantitas penggunaan masukan tenaga kerja (Sinungan, 2003).

Wuryanti (2010) mengemukakan bahwa teknik pengukuran produktivitas dapat dilakukan berdasarkan sumber datanya, yaitu:

- a. Data faktual di lapangan dengan mengamati jumlah jam dan volume kerja langsung di lapangan.
- b. Data historis dilakukan dengan mengkaji laporan harian/ mingguan/bulanan.

Pada pengamatan langsung di lapangan digunakan pengukuran dari jam-jam kerja yang dipergunakan untuk melakukan suatu pekerjaan. Pengamatan dilakukan secara kontinu pada satu jenis pekerjaan dan menghitung jumlah jam kerja maupun jumlah pekerja yang melakukan suatu pekerjaan.

2.1.4 Klasifikasi Pekerja

Menurut Griffis dan Farr (2000) ada 4 kelompok pekerja yaitu :

- a. Kelompok pertama yaitu pekerja yang memiliki kemampuan mekanis seperti tukang listrik, tukang besi, pekerja lembaran logam, tukang pipa, tukang uap, insinyur lift, dan insinyur operasi.
- b. Kelompok pekerja kedua yaitu kelompok pekerja yang tidak memiliki kemampuan mekanis seperti tukang kayu, tukang batu, tukang cat dan tukang atap.
- c. Kelompok pekerja ketiga yaitu kelompok pekerja yang tidak memiliki keahlian khusus yang memiliki tugas seperti menempatkan dan menyelesaikan pekerjaan beton, mengangkut material, membantu tukang kelompok pertama dan menyelesaikan pekerjaan beton, mengangkut material, membantu tukang kelompok pertama dan kedua.
- d. Dan kelompok pekerja keempat yaitu kelompok pekerja yang mendukung proses konstruksi secara tidak sengaja. Seperti supir truk, buruh angkut, operator *tower crane* dan alat berat lainnya.

2.2 Pekerjaan Kolom

Menurut Wang (1986) dan Ferguson (1986) jenis-jenis kolom ada tiga:

- a. Kolom ikat (*tie column*)
- b. Kolom spiral (*spiral column*)
- c. Kolom komposit (*composite column*)

Dalam buku struktur beton bertulang (Istimawan dipohusodo, 1994) ada tiga jenis kolom beton bertulang yaitu :

- a. Kolom menggunakan pengikat sengkang lateral. Kolom ini merupakan kolom beton yang ditulangi dengan batang tulangan pokok memanjang, yang pada jarak spasi tertentu diikat dengan pengikat sengkang ke arah lateral. Tulangan ini berfungsi untuk memegang tulangan pokok memanjang agar tetap kokoh pada tempatnya.
- b. Kolom menggunakan pengikat spiral. Bentuknya sama dengan yang pertama hanya saja sebagai pengikat tulangan pokok memanjang adalah tulangan spiral yang dililitkan keliling membentuk heliks menerus di sepanjang kolom. Fungsi dari tulangan spiral adalah memberi kemampuan kolom untuk

menyerap deformasi cukup besar sebelum runtuh, sehingga mampu mencegah terjadinya kehancuran seluruh struktur sebelum proses redistribusi momen dan tegangan terwujud.

- c. Struktur kolom komposit merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa, dengan atau tanpa diberi batang tulangan pokok memanjang.

2.2.1 Pekerjaan Pembesian

Pekerjaan pembesian merupakan bagian dari pekerjaan struktur. Pekerjaan ini memegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsi besi tulangan yang penting dalam kekuatan struktur gedung.

Pekerjaan pembesian kolom di bagi menjadi 2 tahap yakni:

a. Fabrikasi

Fabrikasi tulangan kolom dikerjakan pada los pekerjaan pembesian. Langkah-langkah fabrikasi tulangan kolom adalah :

- 1) Besi tulangan berbagai diameter dipotong sesuai dengan ukuran dalam gambar kerja dengan *bar cutter*.
- 2) Pembengkokan tulangan dilakukan menggunakan *bar bender* sesuai *shop drawing* dan *bestaat*.

b. Pemasangan Besi Tulangan pada Kolom

Pemasangan tulangan kolom digunakan alat bantu *tower crane* untuk memudahkan pengangkatan tulangan ke tempat yang telah ditentukan. Pemasangan tulangan dilakukan oleh pekerja terampil untuk menyambungkan tulangan pada kolom agar tulangan kolom tersebut benar-benar tegak lurus seperti kolom-kolom yang berada dilantai bawahnya. Langkah –langkah pemasangan tulangan kolom adalah :

- 1) Pemasangan tulangan kolom dilakukan dengan cara mengikat kawat bendrat pada tulangan utama dengan tulangan yang telah terpasang pada kolom lantai sebelumnya.
- 2) Pengikatan tulangan kolom

Pengikatan tulangan kolom yaitu pengikatan besi tulangan utama dan sengkang menggunakan bendrat. Metode yang dapat dipakai dalam pengikatan bendrat adalah silang, lingkaran dan silang, sadel/pelana, lingkaran dan sadel, dan silang ganda.

2.2.2 Pekerjaan Bekisting

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan, maka berikut ini adalah jenis-jenis bekisting (Wigbout, 1997):

a. Bekisting Konvensional

Bekisting konvensional adalah bekisting yang setiap kali setelah dilepas dan dibongkar menjadi bagian-bagian dasar, dapat disusun kembali menjadi sebuah bentuk lain. Pada umumnya bekisting konvensional terdiri dari kayu papan atau material balok, sedangkan konstruksi penopang disusun dari kayu balok (pada lantai). Bekisting konvensional ini memungkinkan pemberian setiap bentuk yang diinginkan pada kerja beton. Keunggulan bekisting konvensional adalah:

- Materialnya mudah dicari.
- Murah.
- Tidak memerlukan pekerja yang ahli.

Kekurangan bekisting konvensional adalah:

- Material kayu tidak awet untuk dipakai berulang-ulang kali.
- Waktu untuk pasang dan bongkar bekisting menjadi lebih lama.
- Banyak menghasilkan sampah kayu dan paku.
- Bentuknya tidak presisi.

b. Bekisting Semi Sistem

Dengan berbagai kekurangan metode bekisting konvensional tersebut maka direncanakanlah sistem bekisting semi sistem yang terbuat dari plat baja atau besi *hollow*. Untuk satu unit bekisting semi sistem ini material yang digunakan jauh lebih awet dan tahan lama dari bekisting konvensional, sehingga dapat digunakan seterusnya sampai pekerjaan selesai, jadi jika ditotal sampai selesai pelaksanaan,

bekisting semi sistem ini menjadi jauh lebih murah. Keunggulan bekisting semi sistem adalah tahan lama dan lebih murah. Kekurangan bekisting semi sistem adalah memerlukan area untuk pabrikasi bekisting.

c. Bekisting Sistem (PERI)

Bekisting sistem adalah elemen-elemen bekisting yang dibuat di pabrik, sebagian besar komponen-komponen yang terbuat dari baja. Bekisting sistem dimaksudkan untuk penggunaan berulang kali. Tipe bekisting ini dapat digunakan untuk sejumlah pekerjaan. Bekisting sistem dapat pula disewa dari penyalur alat-alat bekisting. Keunggulan dari bekisting sistem (PERI) adalah:

- Mudah dipasang dan dibongkar.
- Ringan.
- Dapat dipakai berulang kali.
- Kualitas pengecoran baik dengan siklus pembongkaran yang cepat serta dapat dipakai pada pekerjaan konstruksi beton yang besar.

Berikut ini adalah gambar bekisting sistem yang ditunjukkan pada gambar

2.1 :



Gambar 2.1 Bekisting Sistem PT. PP presisi

(Sumber: dokumentasi pribadi)

Pekerjaan bekisting merupakan pekerjaan pembuatan cetakan beton segar sesuai dengan bentuk dan dimensi rencana. Berikut adalah tahapan-tahapan pelaksanaan pekerjaan bekisting sistem :

a. Pemasangan Bekisting

Pemasangan bekisting dilakukan setelah bekisting kolom selesai diangkat oleh *tower crane* ke tempat yang telah disediakan. Bekisting kolom atau didirikan pada tempat dan elevasi yang telah ditentukan sesuai dengan gambar kerja atau *shop drawing*.

b. Perkuatan Bekisting pada Kolom

Setelah posisi bekisting sesuai dengan marking kolom selanjutnya perkuatan diagonal dipasang, kevertikalan diukur dengan unting-unting kemudian perkuatan diagonal dimatikan. Perkuatan-perkuatan bekisting dipasang untuk menjamin bekisting tidak berubah bentuk akibat tekanan cor beton.

2.2.3 Pekerjaan Pengecoran

Pekerjaan pengecoran adalah pekerjaan penuangan beton cair ke dalam bekisting. Langkah-langkahnya yaitu :

- a. Tuangkan beton cair ke dalam bekisting menggunakan *concrete pump*
- b. Setelah beton cair selesai dituang lalu gunakan vibrator untuk memadatkan beton yang dimasukkan ke dalam bekisting.

Berikut ini adalah pelaksanaan pekerjaan pengecoran kolom menggunakan *concrete pump* yang dapat dilihat pada gambar 2.2:



Gambar 2.2 Pekerjaan Pengecoran Kolom Menggunakan *Concrete Pump*
(Sumber : dokumentasi pribadi)

2.3 Metode *Time Study*

Work measurement atau yang lebih dikenal dengan sebutan *time study* adalah penerapan teknik-teknik yang dirancang untuk menetapkan waktu bagi pekerja berkualifikasi untuk melakukan pekerjaan yang ditentukan pada tingkat kinerja yang ditetapkan. Pekerja berkualifikasi yaitu yang secara fisik sehat dan memenuhi syarat pendidikan, intelijen, mempunyai kemampuan dan pengetahuan terhadap tuntutan pekerjaan (Heap, 1987). *Time Study* adalah teknik pengukuran pekerjaan dengan cara pengumpulan data berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Pilcher, 1992).

Metode studi waktu menurut Schroeder (1994, h.150) merupakan metode yang cukup akurat untuk pengukuran kerja. Karena keakuratannya, metode ini digunakan secara luas sebagai dasar untuk program insentif dan bila terdapat perselisihan tentang standar. Sama halnya dengan Russel dan Taylor (2011, h.349) Metode studi waktu dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja akan tetapi, lebih

sering penggunaannya untuk tujuan perencanaan untuk memprediksi tingkat keluaran perusahaan yang akan dihasilkan kemudian hari.

Menurut Heap (1987:42) bahwa kegunaan utama dari *time study* adalah menghasilkan waktu standar suatu pekerjaan dengan kondisi tertentu, sehingga setelah itu dapat dihitung produktivitasnya. Selain itu metode *time study* dapat digunakan untuk :

- a. Perencanaan dan penjadwalan pelaksanaan konstruksi
- b. Perkiraan untuk tender, kuota dan tanggal penyelesaian suatu pekerjaan
- c. Mengatur output standar untuk pekerja dan mesin yang mana dapat digunakan untuk mengontrol keduanya dan sebagai suatu dasar skema insentif.
- d. menyeimbangkan pekerjaan pekerja atau mesin untuk membentuk suatu gabungan tim (*gang balance*).

Prosedur dalam *time study* adalah sebagai berikut :

- a. Mengamati pekerjaan
Tahap pertama yaitu mengamati dan mempelajari pekerjaan tanpa melakukan *timing*, melihat beberapa siklus pekerjaan berulang sampai memahaminya dan mendapatkan penjelasan dari *supervisor* atau pekerja jika dibutuhkan.
- b. *Break down* pekerjaan ke dalam beberapa elemen-elemen
Membedakan bagian-bagian dari pekerjaan dipilih untuk memudahkan pengamatan pengukuran dan perhitungan.
- c. *Break points*
Untuk kemudahan dan akurasi identifikasi setiap elemen pekerjaan maka dibutuhkan perbedaan diawal dan diakhir yang dikenal dengan sebutan *break point*.
- d. Catat elemen-elemen dan break point ke dalam tabel 2.1 *time study sheet*
- e. Observasi, *rate* dan catat pengamatan ke dalam tabel 2.1 *time study sheet*
- f. Tambahkan relaxation dan contingency allowances.

Penambahan relaxation dan contingency allowances guna menambah akurasi perhitungan produktivitas setelah di dapat waktu pengamatan. Catat pada tabel 2.3 *Standart Time Summary Sheet*

Berikut ini adalah lembaran-lembaran yang digunakan dalam metode *time study* yang meliputi *time study sheet* (Tabel 2.1), *time study abstract sheet* (Tabel 2.2), *standard time summary sheet* (Tabel 2.3):

Tabel 2.1 *Time Study Sheet*

PROJECT :		STUDY No.	SHEET	
OPERATION:		TIME STARTED:		
OPERATIVES:		TIME FINISHED:		
MACHINES:		ELAPSED TIME:		
		TOTAL I.T. :		
		OBSERVER:		
		DATE:	/03/2018	
REMARKS:				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

Sumber : *Improving Site Productivity in the Contruction Industry*, Alan Heap , 1987

Tabel 2.2 *Time Study Abstract Sheet*

TIME STUDY ABSTRACT SHEET										STUDY NO.	
PROJECT :										DATE/...../2018	
No	ELEMENTS	BASIC TIMES								TOTAL	Av B.T
		1	2	3	4	5	6	7	8		

Sumber : *Improving Site Productivity in the Contruction Industry*, Alan Heap , 1987

Tabel 2.3 *Standart Time Summary Sheet*

STANDART TIME SUMMARY SHEET											STUDY NO :			
PROJECT :											DATE :/...../2018			
NO	ELEMENTS	B.T	% RELAXATION						% Con	TOTAL %	S.T	Q	UNIT S.T	
			S	P	A	C	E	M						
TOTAL BASIC TIME			TOTAL STANDART TIME											
S = Standart E = Effort ST = Standart Time			P = Position M = Monotony			A = Attention C = Contigency			C = Conditions Q = Quality					

Sumber : *Improving Site Productivity in the Contruction Industry*, Alan Heap , 1987

2.3.1 Rating

Rating ini dilakukan untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan atau tempo kerja pada saat pengukuran kerja berlangsung. Tak hanya waktu saja yang dapat diukur namun kinerja dari seorang pekerja juga dapat diukur dengan *Rating*.

Ervianto (2004) mengemukakan pada umumnya penilaian dilakukan berdasarkan angka 100, yang memberikan informasi bahwa kinerja yang terjadi dalam keadaan normal. Sedangkan angka di atas 100 memberikan informasi bahwa pekerjaan dilaksanakan secara cepat, angka di bawah 100 memberikan informasi bahwa pekerjaan dilaksanakan secara lambat. Berikut adalah kriteria yang dapat memudahkan seorang pelaksana untuk menentukan *rating* terhadap pekerjaan yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 *Rating Performance* Pekerja

Rate	Deskripsi	Perbandingan <i>rate walking</i>	
		mph	kph
0	Tidak ada aktivitas	0	0
50	Sangat lambat, ceroboh, Gerakan meleset. Pekerja Tampak setengah tertidur tanpa ada minat untuk bekerja	2	3.02
75	Tenang, berhati-hati, kinerja yang tidak tergesa-gesa, seperti pekerja yang tidak mengerjakan pekerjaan, namun dibawah pengawasan yang benar, terlihat lamban, tapi waktu tidak disia-siakan walaupun dibawah pengamatan	3	4.08
100	Cepat, seperti kinerja bisnis yang berkualitas rata-rata dalam menjalankan pekerjaan; standar mutu dan akurasi yang diperlukan dicapai dengan percaya diri	4	6.04
125	Sangat cepat; operator menunjukkan tingkat kepatian yang Tinggi, ketangkasan dan koordinasi gerakan jauh di atas Dari seorang pekerja terlatih	5	8.00
150	Sangat cepat; membutuhkan usaha yang keras dan konsentrasi pekerja sangat tinggi; performa hanya bisa diraih oleh beberapa pekerja yang terlatih dengan baik	6	9.06

Sumber : *Improving Site Productivity in the Contruction Industry*, Alan Heap , 1987

2.3.2 Basic Time

Menurut Olomolaiye (1998), pengukuran *basic time* dapat diperoleh dalam dua bentuk yaitu :

- a. Pengukuran terus-menerus atau kumulatif adalah yang jamnya dimulai pada awal aktivitas pertama dan tidak dihentikan hingga seluruh pelaksanaan selesai. Pembacaan jam pada akhir setiap elemen pekerjaan dicatat dan waktu yang diperlukan diperoleh dengan pengurangan setelah itu.
- b. Pengukuran waktu yang berulang adalah yang jamnya secara serentak membaca dan kembali ke nol pada setiap akhir elemen pekerjaan.

Santoso dan Chandra (2006) mengatakan, *basic time* adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang tenaga kerja ahli untuk melakukan jenis pekerjaan tertentu dan bekerja dengan *rating* standar/rata-rata/normal (*rating* 100). *Basic time* adalah waktu yang dibutuhkan seorang tenaga kerja dalam melakukan sebuah pekerjaan hingga selesai. *Basic time* dapat di hitung dengan rumus 2.3:

$$\text{Basic time} = \text{Observed Time} \times \left(\frac{\text{Observed Rating}}{\text{Standart Rating}} \right) \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

- Observe time* : waktu yang di dapat saat pengamatan
Observed Rating : *rating* yang didapat dari pengamatan
Standart Rating : *rating* standar adalah 100

2.3.3 Relaxation Allowances

Relaxation allowances biasanya digambarkan sebagai persentase dari *basic time*. *Relaxation allowance* ditambahkan kedalam *basic time* sebagai tambahan faktor relaksasi yang dibutuhkan pekerja selama melakukan aktivitas pekerjaan. Periode relaksasi selama beberapa detik atau menit terjadi sepanjang periode kerja, karena adanya kelelahan ataupun relaksasi tubuh yang dirasakan oleh pekerja. Berikut alasan –alasan dibutuhkannya relaksasi :

- a. Standar yaitu untuk minum air, ke kamar mandi dan sebagainya.
- b. Postur yaitu memberikan peregangan dari ketidaknyamanan yang meningkat akibat posisi yang tidak normal dan tidak nyaman.

- c. Perhatian yaitu memberikan peregangan dari tekanan konsentrasi pada waktu, presisi kerja, perhitungan dll.
- d. Kondisi yaitu panas yang menyengat, kedinginan, lembab dan buruknya penerangan.
- e. Tenaga yaitu untuk mengijinkan beristirahat dari pekerjaan fisik yang berat
- f. Monoton yaitu untuk memberikan peregangan dari kebosanan dan rasa terisolasi.

Untuk melakukan penilaian terhadap *allowance yang dilakukan* sebagai langkah pendekatan maka digunakan prosentase dari *basic time*. Nilai dari *relaxation allowance* dan penambahan nilai dari *relaxation allowance* ini dapat dilihat pada Tabel 2.5 dan 2.6

Tabel 2.5 *Relaxation Allowances*

Kondisi/ Penyebab	Deskripsi	Persentase <i>basic time</i>
Standart	Kebutuhan pribadi (toilet, minum) dan kelelahan	8
Postur	Berdiri	2
	Berdiri yang aneh	2-7
	Sangat aneh (tiduran, merentang)	2-7
Perhatian	Cukup bagus	0-5
	Bagus	0-8
Kondisi	Pencahayaan : bagus sampai tidak memadai	0-5
	Ventilasi : bagus, berdebu atau berasap, kondisi ekstrim	0-5-10
	Kebisingan : tenang sampai berisik	0-5
	Panas : suhu sampai 35C pada kelembaban 95 persen	0-70
Tenaga	Ringan : 10 kg	1
	Sedang : 20 kg	0-10
	Berat : 40 kg	10-30
	Sangat berat : 50 kg	30-50
Monoton	Secara mental	0-4
	Secara fisik : bosan sampai sangat bosan	0-5

Sumber : *Improving Site Productivity in the Contruction Industry*, Alan Heap , 1987

Tabel 2.6 *Relaxation Allowances* karena Cuaca Panas dan Lembab

Suhu C (F)	Tambahan % allowance relaxation
26 (79)	0
28 (82)	10
30 (86)	20
32 (90)	40
34 (93)	70

Sumber : *Improving Site Productivity in the Contruction Industry*, Alan Heap , 1987

Perhitungan dari *relaxation allowances* dapat dilakukan di kantor, tidak di lapangan. *Allowance* di hitung terpisah dari setiap elemen pekerjaan dan untuk setiap faktor *relaxation* dapat ditunjukkan pada tabel 2.1 *time study sheet*.

2.3.4 *Contingency Allowance*

Ada banyak elemen pekerjaan terkadang harus ditunda sesekali terjadi pada hari kerja namun berdurasi singkat. Misalnya material yang tidak sesuai dengan ukuran dimensinya dan mungkin perlu dibenarkan kembali dan pekerjaan yang ditahan ketika instruksi diterima atau masalah sedang dibahas. Suatu hal lazim untuk menambahkan nilai *contingency allowance* untuk menutupi kemungkinan tersebut.

Menurut (Ervianto, 2004) untuk menentukan *standard time* akan lebih baik jika memasukkan tambahan waktu, dan hal tersebut tidak dapat ditentukan secara tepat, tetapi pada kenyataan selalu terjadi. Hal ini dapat ditambahkan persentase dari *basic time* atau *absolute time* yang disebabkan oleh beberapa hal sebagai berikut:

- a. Penyetelan dan perawatan alat
- b. Waktu tunggu yang disebabkan oleh subkontraktor, kerusakan alat,
- c. dan ketersediaan material.
- d. Kondisi lapangan tidak sesuai dengan perkiraan
- e. Waktu belajar
- f. Perubahan desain

Biasanya *contingency* ini diperbolehkan sampai 5%, namun bisa juga mencapai 100% tergantung dari kondisi pekerjaan yang dilakukan (Harris dan McCaffer, 2001).

Menurut Heap (1987: 54) *Allowance 5%* adalah nilai normal untuk sebagian besar pekerjaan konstruksi.

2.3.5 Standart Time

Standart time ialah ukuran waktu yang dijadikan sebagai pedoman durasi pekerjaan suatu pelaksanaan konstruksi yang nilainya berbeda dari masing-masing proyek karena adanya perbedaan kondisi lapangan, kondisi manajemen dan kemampuan tenaga kerja.

Standard time adalah “waktu seharusnya” yang dapat dicapai oleh tenaga ahli yang bekerja dengan *standard rating* untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Jika hal ini dipenuhi, maka pekerja telah memenuhi *standard performance*, dimana hasil yang dicapai pekerja secara alamiah tanpa adanya kerja berlebih atau menggunakan pergantian orang (*shift*) untuk menyelesaikan pekerjaannya (Santoso dan Chandra, 2006).

Kusnandar (2008:31) menyimpulkan, “standar waktu dipakai untuk perencanaan dan penjadwalan kerja, untuk estimasi biaya, kontrol terhadap biaya pekerja, atau bisa juga sebagai dasar dalam perencanaan pendapatan pekerja”.

Ada 4 alasan pentingnya standard waktu :

- a. Penjadwalan kerja dan alokasi kapasitas.
- b. Dasar dalam perencanaan pendapatan pekerja berdasarkan performa pekerja.
- c. Penentuan kontrak baru dan untuk mengevaluasi performa seseorang.
- d. Studi banding perbaikan kinerja.

Menurut Heap (1987:57) untuk menghitung *standart time* digunakan rumus 2.4:

$$\text{Standart time} = \text{basic time} + (\text{basic time} \times (\text{TOTAL} \%)) \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan : TOTAL % adalah jumlah dari % *relaxation allowance* ditambah dengan % *contigency allowance*.

2.4 Perbandingan indeks SNI dengan indeks Lapangan

Nilai produktivitas yang telah didapatkan perlu dievaluasi lebih lanjut agar dapat menjadi acuan yang bisa digunakan. Pengamatan ini menggunakan perbandingan literatur berupa SNI 2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan, Badan Standarisasi Nasional. Untuk itu diperlukannya untuk mengubah nilai produktivitas yang telah didapat menjadi indeks aktual dilapangan. Pada pengamatan ini, nilai produktivitas dikonversi menjadi indeks per 8 jam kerja agar sesuai dengan indeks pekerja di SNI 2008. Formula yang digunakan untuk menkonversi nilai produktivitas menjadi indeks lapangan / koefisien *man hour* dan koefisien *man day*, seperti pada rumus 2.5 dan 2.6.

$$\text{Koefisien Man Hour} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Standard Time}}{\text{Volume Pekerjaan}} \dots\dots\dots (2.5)$$

$$\text{Koefisien Man Day} = \frac{\text{Koefisien Man Hour}}{\text{Jumlah Jam Kerja dalam 1 hari}} \dots\dots\dots (2.6)$$

(Messah, Sina, and Manubulu, 2013)

BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

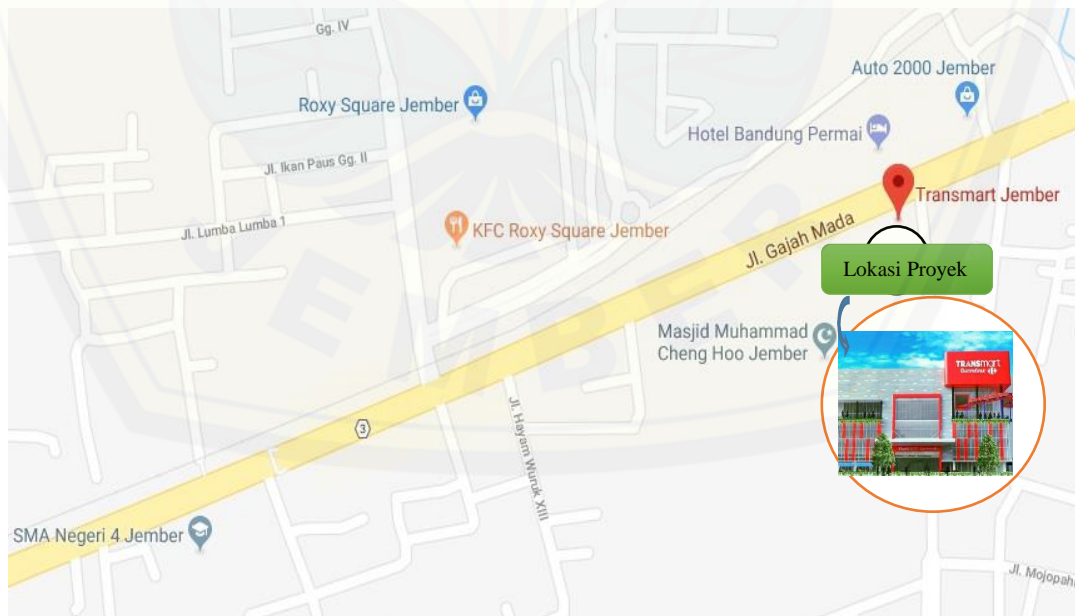
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

3.1.1 Waktu Kegiatan

Waktu kegiatan dilakukan selama 4 hari. Kegiatan untuk pekerjaan instal besi kolom dilakukan pada tanggal 31 Mei 2018 dan 27 Juni 2018. Kegiatan pengamatan pada instal besi kolom terjadi pemberhentian proyek sementara karena libur lebaran selama 2 minggu sehingga kegiatan pengamatan di lanjutkan pada tanggal 27 juni 2018. Kegiatan untuk pekerjaan pemasangan bekisting kolom dan pengecoran kolom dilakukan pada tanggal 28 Juni 2018.

3.1.2 Tempat Kegiatan

Tempat kegiatan dilaksanakan di Proyek Pembangunan Transmart Jember. Proyek tersebut dikerjakan oleh Main Contractor PT. WIKA Gedung. Lokasi proyek berada di JL. Hayam Wuruk, Jember, Jawa Timur. Denah lokasi proyek Pembangunan Transmart Jember dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Proyek Pembangunan Transmart Jember

(Sumber : <https://www.google.co.id/maps>)

3.2 Ruang Lingkup Kegiatan

kegiatan ini bertujuan untuk menghitung produktivitas pekerja pada proyek Pembangunan Transmart Jember. Produktivitas pekerja hanya terbatas pada pekerjaan kolom beton bertulang. Langkah- langkahnya yaitu :

- a. Melakukan pengumpulan data dan observasi di lapangan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk menghitung produktivitas pekerja. Data tersebut berupa *observe time* yang dicatat dalam form observasi.
- b. Data *observe time* akan diolah menjadi data *standart time* yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung produktivitas pekerja.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Dalam kegiatan ini diperlukan data primer yang diperoleh dari pengamatan dan data sekunder untuk menambah referensi dalam perhitungan produktivitas pekerja.

Data primer ialah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari sumber pertama (Arikunto, 2010). Data diperoleh dari melakukan survei pekerja, menghitung secara langsung kecepatan pekerjaan struktur kolom yang dilakukan di lapangan dan mencatat secara langsung jumlah pekerja. Berikut data-data primer yang diperlukan :

- a. Durasi (waktu) pekerjaan pemasangan besi tulangan , pemasangan bekisting dan pengecoran.
- b. Perhitungan produktivitas pekerjaan pembesian, bekisting dan pengecoran

Sedangkan data sekunder ialah data yang diperoleh dari orang lain atau sumber lain (Arikunto, 2010). Data sekunder pada kegiatan ini didapatkan dari referensi data proyek dan literatur. Data sekunder yang diperlukan adalah sebagai berikut :

- a. Gambar detail kolom
- b. Kebutuhan tulangan pada pekerjaan pembesian kolom
- c. Volume pengecoran pada kolom
- d. Metode pelaksanaan pekerjaan kolom

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada kegiatan ini dilakukan dengan 3 cara yaitu dengan observasi dilapangan dan studi kepustakaan. Observasi di lapangan dilakukan dengan metode *time study* untuk mengetahui waktu standar dari suatu aktivitas pekerjaan. Studi kepustakaan digunakan untuk perhitungan dari hasil observasi di lapangan menggunakan metode *time study* yang hasil akhir berupa nilai produktivitas pada suatu pekerjaan.

3.4.1 Studi Kepustakaan

Pedoman penulisan ini bersumber dari penelusuran referensi jurnal serta *browsing* yang berguna untuk mendukung tercapainya tujuan kegiatan yang telah dirumuskan. Dari studi kepustakaan akan diperoleh landasan teori serta acuan-acuan yang akan digunakan dalam kegiatan ini.

3.4.2 Observasi di lapangan

Pekerjaan yang akan diamati di lapangan adalah pekerjaan struktur kolom beton bertulang yaitu pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting dan pekerjaan pengecoran. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan sebelum melakukan pengamatan dilapangan, yaitu untuk pekerjaan yang berulang atau operasi bersiklus, metode *Time Study* adalah metode yang sesuai. Pengamat juga perlu mempelajari dan mengamati siklus pekerjaan agar memudahkan dalam pengamatan dan juga memperoleh penjelasan dari pengawas atau pekerja.

Metode *Time Study* melibatkan dua tahap utama, yaitu :

a. Persiapan

Persiapan merupakan hal yang tidak boleh terlewatkan dalam melakukan pengamatan dilapangan dimaksudkan ketika berada dilapangan, pengamatan dapat dilakukan dengan baik dan benar. Pada bagian ini dipersiapkan peralatan yang mendukung pengamat dilapangan dan persiapan form *Time Study* (form 1&2). Perlengkapan pendukung pengamat dilapangan yaitu :

1) *Stopwatch*

Stopwatch ini digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu aktivitas yang dikerjakan oleh pekerja.

2) *Study board*

Study board atau papan kayu datar sebagai tempat untuk meletakkan lembaran *time study* agar memudahkan proses mencatat.

3) Alat tulis

Alat tulis yang dipakai dapat berupa pensil atau pulpen untuk mencatat data yang telah didapat dari pengukuran waktu menggunakan *stopwatch*.

4) *Time study forms*

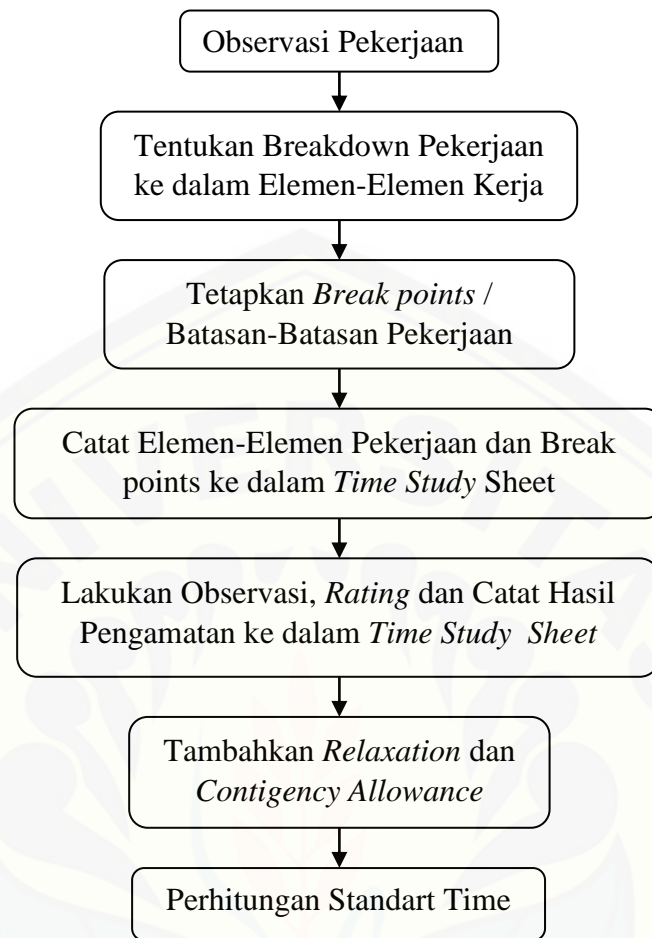
Time study forms atau lembaran *time study*, yaitu lembaran yang didalamnya terdapat kolom-kolom *element description* dan waktu yang dapat memudahkan pelaksana untuk melakukan pencatatan.

5) *Shop Drawing*

Shop Drawing ini berupa gambaran lokasi pekerjaan struktur kolom yang akan diteliti dan juga mengenai detail gambar dan informasi mengenai dimensi pembesian dan lain sebagainya.

b. Pengumpulan Data di Lapangan

Pengumpulan data akan diambil dari survey lapangan yang bersifat *Time Study*. Langkah-langkah pengamatan di lapangan dengan menggunakan metode *time study* dapat dilihat pada gambar 3.3:

Gambar 3.2 Langkah – Langkah *Time Study*

3.5 Perhitungan Data

Setelah melakukan observasi atau pengamatan di lapangan dengan metode *time study*, diperoleh data-data yang kemudian akan diolah untuk menarik kesimpulan. Data-data yang diperoleh dari pengamatan antara lain :

a. *Standard time*

Rumus untuk mendapatkan nilai *standart time*; seperti pada persamaan 3.1.

$$\text{Basic Time} = \text{Observed Time} \times \left(\frac{\text{Observerd Rating}}{\text{Standart Rating}} \right) \dots\dots\dots (3.1)$$

Nilai *basic time*, *rate* dan *relaxation* diperoleh dari *time study form sheet*. Kemudian dihitung nilai *total basic time*.

b. Kuantitas pekerjaan

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

c. Produktivitas

Rumus produktivitas yang dipakai adalah rumus produktivitas dari Diphohusodo (1996), seperti pada persamaan 3.2.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil Kerja}}{\text{Jam Kerja}} \dots\dots\dots (3.2)$$

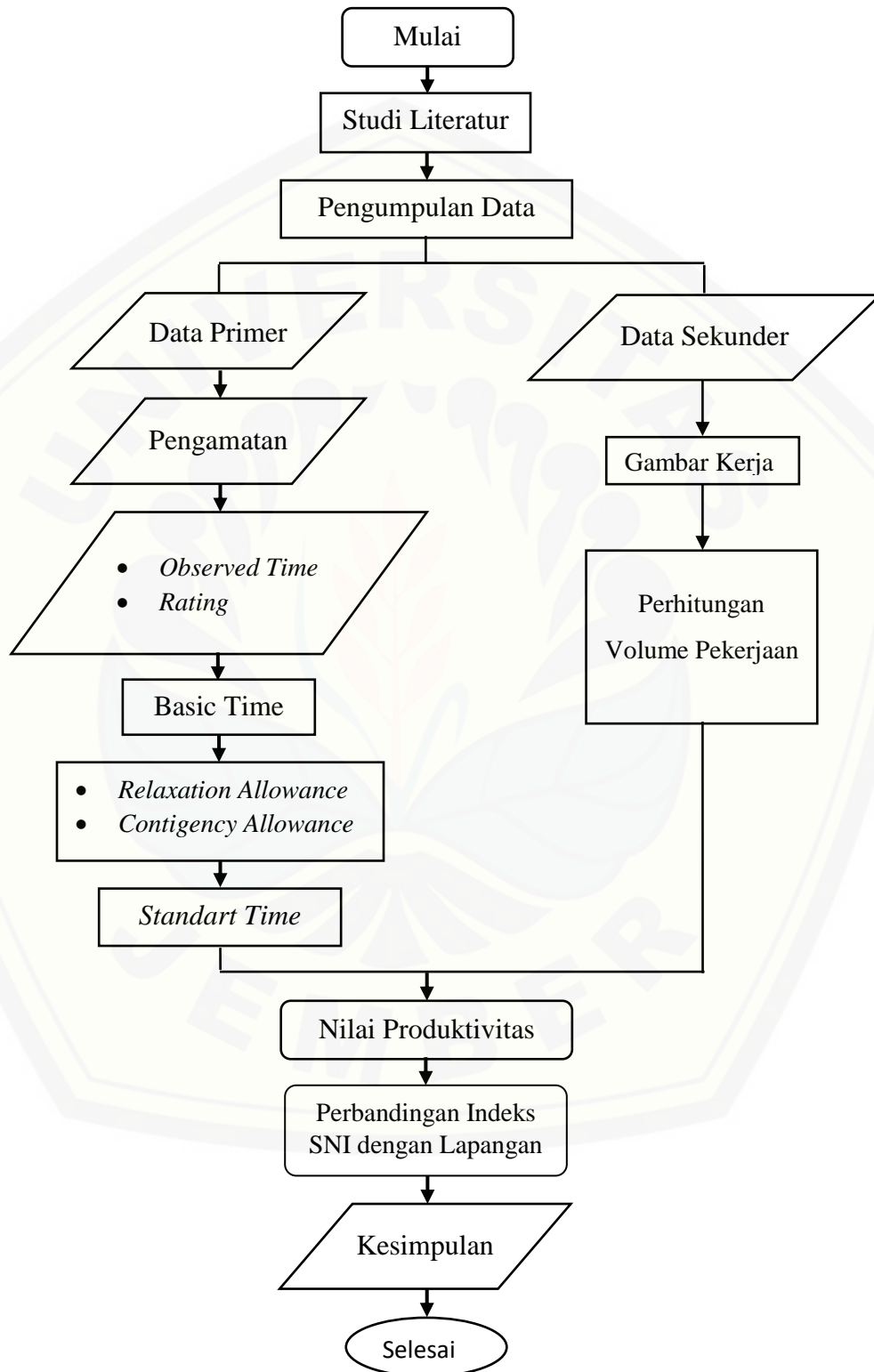
Keterangan :

Hasil kerja: kuantitas pekerjaan yang diperoleh dari perhitungan dimensi elemen struktur beton bertulang dari gambar *shop drawing*.

Jam kerja : *standart time* yang telah diperoleh melalui pengamatan di lapangan pada pekerjaan struktur beton bertulang.

3.6 Diagram Alir Kegiatan

Proses pelaksanaan kegiatan yang dapat dilihat pada gambar 3.3:



Gambar 3.3 Diagram Alir Kegiatan

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada bab 4, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

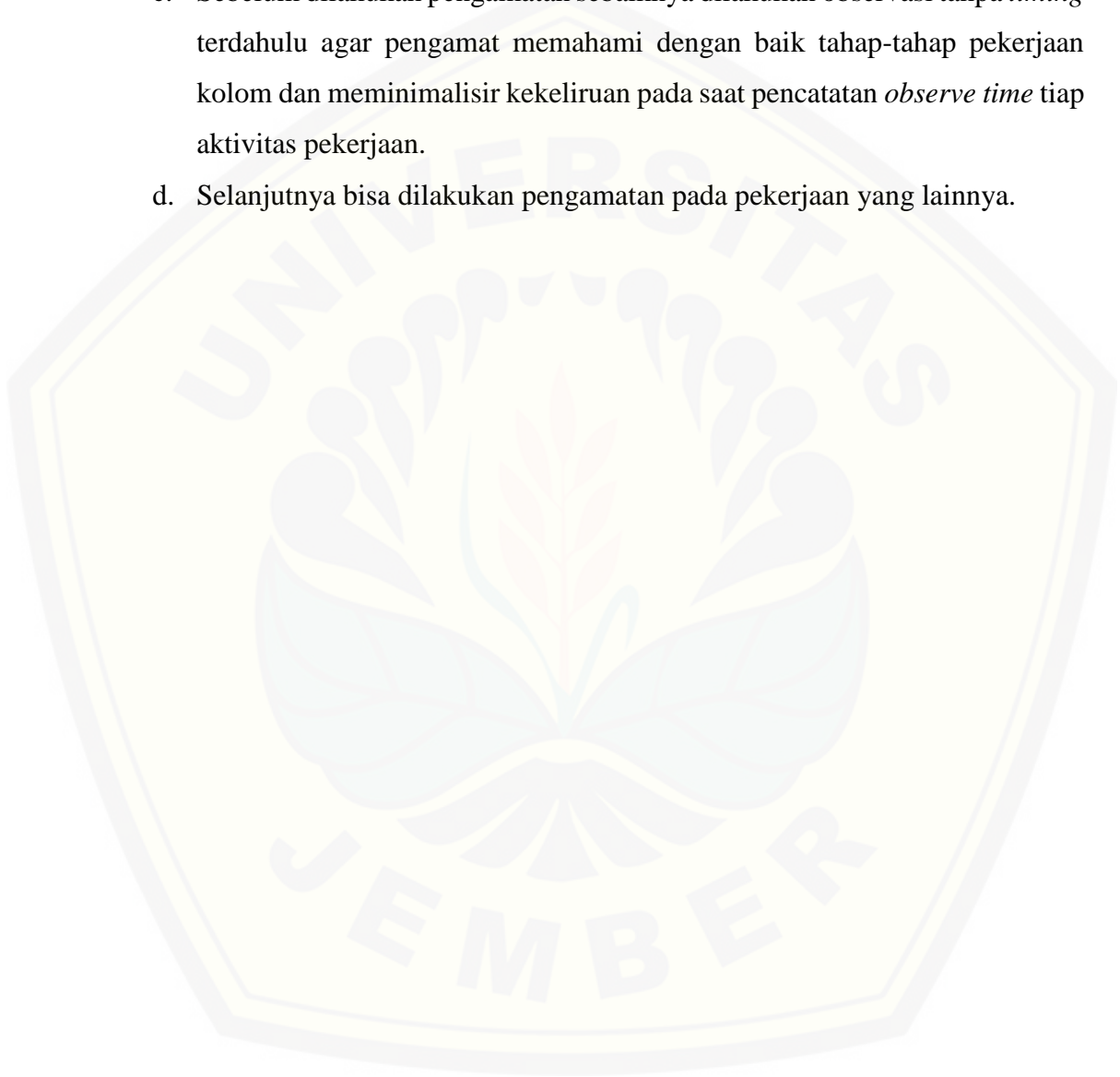
1. Nilai rata-rata *standart time* pada pekerjaan kolom yaitu :
 - Pekerjaan instal besi kolom dengan berat besi kolom 472,8 kg adalah 15 menit.
 - Pekerjaan pemasangan bekisting kolom dengan ukuran bekisting 80 x 80 cm adalah 16,23 menit.
 - Pekerjaan pengecoran kolom dengan ukuran 80 x 80 cm adalah 27,31 menit.
2. Nilai rata-rata produktivitas pekerja untuk tiap pekerjaan kolom adalah:
 - Pekerjaan pemasangan tulangan kolom adalah 630,412 kg/org/jam.
 - Pekerjaan pemasangan bekisting kolom adalah 14,985 m²/org/jam.
 - Pekerjaan pengecoran kolom adalah 2,527 m³/org/jam.
3. Indeks lapangan pekerjaan instal besi kolom (0,024), pekerjaan pemasangan bekisting kolom (0,501) dan pengecoran kolom (2,968) lebih kecil dibandingkan dengan indeks SNI pada pekerjaan memasang besi kolom (0,050), memasang bekisting kolom (0,660) dan pengecoran kolom (7,050). Perbedaan signifikan antara indeks lapangan pekerjaan pemasangan bekisting kolom dengan indeks SNI disebabkan oleh perbedaan jenis material. Di lapangan digunakan bekisting *full* sistem sedangkan di dalam SNI digunakan bekisting dari kayu.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari observasi dan perhitungan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pengamatan mengenai produktivitas pekerja, antara lain:

- a. Pengamatan sebaiknya dilakukan oleh lebih dari satu orang atau pengamatan sehingga data yang diperoleh lebih akurat.

- b. Untuk observasi pekerjaan pengecoran kolom sebaiknya dilakukan oleh dua pengamat. Satu pengamat siap di tempat saat *bucket* di isi beton oleh truck *mixer* dan 1 pengamat lainnya siap di area tempat kolom akan dicor untuk mengetahui kapan aktivitas mengisi bucket dimulai dan selesai.
- c. Sebelum dilakukan pengamatan sebaiknya dilakukan observasi tanpa *timing* terdahulu agar pengamat memahami dengan baik tahap-tahap pekerjaan kolom dan meminimalisir kekeliruan pada saat pencatatan *observe time* tiap aktivitas pekerjaan.
- d. Selanjutnya bisa dilakukan pengamatan pada pekerjaan yang lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, F., K. C. Wanady, dan R. S. Alifen. *Produktivitas Pekerja pada Pekerjaan Beton Bertulang Proyek Bangunan Bertingkat*. Jurnal.
- Badan Standarisasi Nasional (BAN). 2008. *SNI Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*.
- Dipohusodo, I. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Jilid 2. Yogyakarta : Kanisius.
- Heap, A. 1987. *Improving Site Productivity in the Construction Industry*. First Edition. Geneva : *International Labor Office*.
- Kusnandar, E. 2008. *Pengukuran dan Analisa Waktu Produktif dan Waktu Tidak Produktif Group Leader Produksi dengan Metode Work Sampling pada Perusahaan Kontraktor Pertambangan*.
- Khadijah, I. 2016. *Analisis Pengukuran Kerja Untuk Mengoptimalkan Produktivitas Menggunakan Metode Time And Motion Study*.
- Olomolaiye, P.O., Jayawardane, A.K.W.,and Harris, F.C. 1998. *Construction Productivity Management*. England : Longman.
- Trisiany, E.M., dan Halim, E. 2006. *Analisa Nilai Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja dengan Menggunakan Metode Standard dan Aktual (Studi Kasus Proyek X dan Y)*.
- Turangan, B.A., A. Saputra, L. Sentosa, dan W. Yusuf. *Evaluasi Produktivitas Kerja Struktur Kolom, Balok, Dan Plat Di Proyek Tunjungan Plaza 6*.
- Messah, Y. A., Manubulu, C. C., Sina, D. A. T. 2013. *Analisa Indeks Biaya untuk Pekerjaan Beton Bertulang dengan Menggunakan Metode SNI 7394-2008 dan Lapangan (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Asrama Stikes CHMK Tahap III)*. *e-Jurnal teknik sipil*, 2, 49-62.
- Sompie, B.F., M. Sib, dan P. Pingkan.2014. *Analisis Koefisien Harga Satuan Tenaga Kerja di Lapangan dengan Membandingkan Analisis SNI dan Analisis BOW pada Pembesian dan Bekisting Kolom*. *Jurnal teknik statik* Vol.2 No.2, Februari 2014 (81-93) ISSN : 2337-6732.

LAMPIRAN

1. *Time Study Sheet* Pekerjaan Instal Besi Kolom

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 1 SHEET 1		
OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat. OPERATIVES: operator, 3 pekerja MACHINES: tower crane		TIME STARTED: 10:02 TIME FINISHED: 10:23 ELAPSED TIME: 00:21 TOTAL I.T. : 06.38 OBSERVER: DATE: 31 /05 /2018		
REMARKS: KOLOM K6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	02.23 04.09	02.23
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). I.T (mengambil bedraat) b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	08.01 12.53	03.52
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	19.22	06.29
4	Pengecekan kembali besi kolom dan bendrat (2 orang).	100	21.33	02.11
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				14.55
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 2 SHEET 1		
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 10:22 TIME FINISHED: 10:42 ELAPSED TIME: 00:20</p> <p>TOTAL I.T. : 01.46</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 31 /05 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM L6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	02.23 04.09	02.23
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	08.37	04.28
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	17.39	09.02
4	Pengecekan kembali besi kolom dan bendrat (2 orang).	100	19.31	01.52
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				17.45
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 3 SHEET 1		
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 11:07 TIME FINISHED: 11:22 ELAPSED TIME: 00:15</p> <p>TOTAL I.T. : 02.16</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 31 /05 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM M6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	01.43 03.59	01.43
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	09.18	05.19
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	14.54	05.36
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				12.38
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 4 SHEET 1		
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15: 13 TIME FINISHED: 15:26 ELAPSED TIME: 00:13</p> <p>TOTAL I.T. : 02:31</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 31 /05 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM N6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	02.11 04.42	02.11
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	07.27	02.45
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	11.13	03.46
4	Pengecekan kembali besi kolom dan bendrat (2 orang).	100	12.55	01.42
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				10.24
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 5 SHEET 1		
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15: 26 TIME FINISHED: 15:41 ELAPSED TIME: 00:15</p> <p>TOTAL I.T. : 02:32</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 31 /05 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM L7 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	02.17 04.49	02.17
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	08.12	03.23
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	12.22	04.10
4	Pengecekan kembali besi kolom dan bendrat (2 orang).	100	15.20	02.58
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				12.48
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 6 SHEET 1		
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15: 46 TIME FINISHED: 16:02 ELAPSED TIME: 00:16</p> <p>TOTAL I.T. : 02.02</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 31 /05 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM L8 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	01.47	01.47
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	08.23	04.34
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	12.43	04.20
00.00	Pengecekan kembali besi kolom dan bendrat (3 orang)	75	16.01	02.29
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				13.10
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 7		SHEET 1	
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 14: 38 TIME FINISHED: 14:49 ELAPSED TIME: 00:11</p> <p>TOTAL I.T. : 01:52</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 27/06 /2018</p>			
REMARKS: KOLOM L6 F3					
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT	
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	02.47	02.47	
2	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	08.15	03.36	04.39
3	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	10.58	02.43	
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				09.06	
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time					

PROJECT : INSTAL BESI KOLOM		STUDY No. 8 SHEET 1		
<p>OPERATION: Instal Besi Kolom di lantai 3. Besi Kolom diangkat menggunakan TC. besi kolom dimasukkan kedalam stek kolom. Pasang bendrat. Pengecekan besi kolom dan bendrat.</p> <p>OPERATIVES: operator, 3 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 14:49 TIME FINISHED: 15:01 ELAPSED TIME: 00:12</p> <p>TOTAL I.T. : 02:12</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 27/06 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM L6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan besi kolom ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling TC) (3 orang) IT (operator mengoperasikan TC)	100	02.17	02.17
1	Memposisikan besi kolom ke dalam besi stek kolom (3 orang). b.p (tangan pekerja memegang besi kolom)	100	07.45	03.16
2	Memasang bendrat ke besi kolom (3 orang). b.p (pekerja memegang bendrat)	100	11.38	03.53
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				09.26
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

2. Time Study Sheet Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM		STUDY No. 1 SHEET 1		
<p>OPERATION:</p> <p>Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting.</p> <p>OPERATIVES: operator, 2 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15:23</p> <p>TIME FINISHED: 15:34</p> <p>ELAPSED TIME: 00:11</p> <p>TOTAL I.T. :</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 28/06 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM J6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	01.01 01.47	01.01
2	Posisikan bekisting kolom sesuai marking b.p (tangan pekerja memegang bekisting) (2 orang)	100	04.31	02.44
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	100	13.04	08.33
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				12.18
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM		STUDY No. 2 SHEET 2		
<p>OPERATION:</p> <p>Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting.</p> <p>OPERATIVES: operator, 2 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15:25</p> <p>TIME FINISHED: 15:43</p> <p>ELAPSED TIME: 00:18</p> <p>TOTAL I.T. :</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 28/06/2018</p>		
REMARKS: KOLOM K6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	00.54 01.56	00.54
2	Posisikan bekisting kolom sesuai marking (2 orang) b.p (tangan pekerja memegang bekisting)	100	04.31	02.35
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	100	14.41	10.10
4	Pengaturan push pull bekisting	100	16.51	02.10
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				15.49
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM STUDY No. 3 SHEET 2				
OPERATION: Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting. OPERATIVES: operator, 2 pekerja MACHINES: tower crane		TIME STARTED: 15:33 TIME FINISHED: 16:00 ELAPSED TIME: 00:27 TOTAL I.T. : OBSERVER: DATE: 28/06 /2018		
REMARKS: KOLOM L6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	01.08 02.02	01.08
2	Posisikan bekisting kolom sesuai marking b.p (tangan pekerja memegang bekisting) (2 orang) IT (istirahat makan)	100	04.37 23.58	04.37
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	100	26.33	02.35
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				08.20
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM		STUDY No. 4 SHEET 2		
<p>OPERATION:</p> <p>Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting.</p> <p>OPERATIVES: operator, 2 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15:34</p> <p>TIME FINISHED: 16:07</p> <p>ELAPSED TIME: 00:33:00</p> <p>TOTAL I.T. : 27.05</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 28/06/2018</p>		
REMARKS: KOLOM M6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	00.58 02.07	00.58
2	Posisikan bekisting kolom sesuai marking b.p (tangan pekerja memegang bekisting) (2 orang) IT (menunggu pergantian pekerja)	100	05.00 25.38	02.53
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	100	33.42	08.04
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				11.55
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM		STUDY No. 5 SHEET 2		
<p>OPERATION:</p> <p>Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting.</p> <p>OPERATIVES: operator, 2 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 15:53</p> <p>TIME FINISHED: 16:07</p> <p>ELAPSED TIME: 00:14</p> <p>TOTAL I.T. :</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 28/06 /2018</p>		
REMARKS: KOLOM M6" F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	01.15 02.37	01.15
2	Posisikan bekisting kolom sesuai marking b.p (tangan pekerja memegang bekisting) (2 orang) IT (menunggu pergantian pekerja)	100	07.00 14.37	04.23
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	75	19.22	03.34
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				09.12
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM		STUDY No. 6 SHEET 2		
<p>OPERATION:</p> <p>Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting.</p> <p>OPERATIVES: operator, 2 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 16:40</p> <p>TIME FINISHED: 16:52</p> <p>ELAPSED TIME: 00:12</p> <p>TOTAL I.T. :</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 28/06/2018</p>		
REMARKS: KOLOM L7 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	01.08 02.49	01.08
1	Posisikan bekisting kolom sesuai marking b.p (tangan pekerja memegang bekisting)	100	05.16	02.27
2	Pengaturan push pull bekisting kolom (2 orang)	100	09.00	03.44
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	100	14.34	05.34
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				12.53
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT : PEMASANGAN BEKISTING KOLOM		STUDY No. 7 SHEET 2		
<p>OPERATION:</p> <p>Pemasangan bekisting kolom dilantai 3. Bekisting kolom diangkat menggunakan TC. Memposisikan bekisting ke marking kolom. Penguncian bekisting. Penyetelan bekisting.</p> <p>OPERATIVES: operator, 2 pekerja</p> <p>MACHINES: tower crane</p>		<p>TIME STARTED: 16:49</p> <p>TIME FINISHED: 17:02</p> <p>ELAPSED TIME: 00:14</p> <p>TOTAL I.T. :</p> <p>OBSERVER:</p> <p>DATE: 28/06/2018</p>		
REMARKS: KOLOM K7 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Mengaitkan bekisting ke tali sling TC b.p (tangan pekerja memegang tali sling) I.T (operator mengoperasikan TC) (2 orang)	100	00.58 02.27	00.58
2	Posisikan bekisting kolom sesuai marking b.p (tangan pekerja memegang bekisting) (2 orang)	100	04.50	02.23
3	Mengunci tierod dengan cara wingnut dipukul -pukul b.p (pekerja memukul wingnut) (2 orang)	100	16.35	11.45
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				15.06
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

3. Time Study Sheet Pekerjaan Pengecoran Kolom

PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 1 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 21:05 TIME FINISHED: 21:58 ELAPSED TIME: 00:53		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. : 53.29,7		
MACHINES:		OBSERVER: DATE: 28/06/2018		
REMARKS: KOLOM K6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	01.37,3 06.26,6	01.37,3
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Bucket)	100	08.22,3 12.18,2	01.55,8
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Truck)	100	13.19,5 53.29,7	01.01,3
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4)	100	54.48,3	01.18,6
5	Vibrating (b.p tangan pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	14.38,2	14.38,2
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				14.38,2
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 2 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 22:00 TIME FINISHED: 22:20 ELAPSED TIME: 00:20		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. :		
MACHINES:		OBSERVER:		
		DATE: 28/06/2018		
REMARKS: KOLOM K7 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	02.23,6 03.50,6	02.23,6
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Bucket)	100	05.15,1 09.13,1	01.24,5
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Bucket)	100	12.27,8 16.15,8	03.14,6
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4)	100	18.13,8	01.58,0
5	Vibrating (b.p pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	19.17,1	19.17,1
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				00.19.17
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 3 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 22:24 TIME FINISHED: 22:45 ELAPSED TIME: 00:21		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. :		
MACHINES:		OBSERVER:		
		DATE: 28/06/2018		
REMARKS: KOLOM J6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	01.16,2 04.19,1	01.16,2
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Bucket)	100	06.53,1 11.11,1	02.34,0
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Bucket)	100	12.09,0 17.12,5	00.58,0
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4)	100	18.24,9	01.12,4
5	Vibrating (b.p pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	20.47,4	20.47,4
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				20.47,4
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

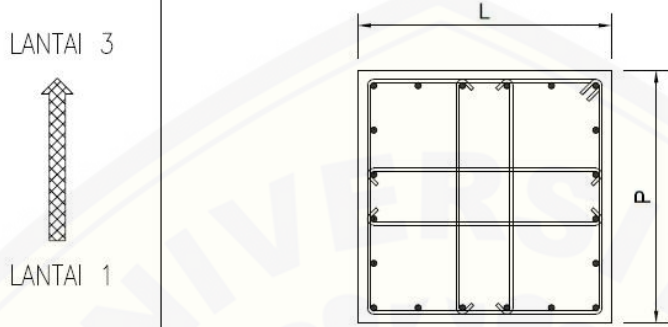
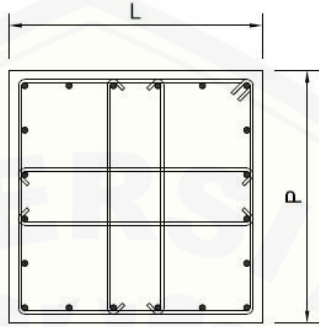

PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 4 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 22:43 TIME FINISHED: 23:36 ELAPSED TIME: 00:53		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. : 34.22,1		
MACHINES:		OBSERVER: DATE: 28/06/2018		
REMARKS: KOLOM J7 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	01.45,7 02.56,5	01.45,7
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Truck)	100	08.22,0 42.44,1	05.25,6
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Bucket)	100	43.58,4 48.50,5	01.14,2
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4) IT (Pengisian Bucket)	100	50.07,7 54.57,1	00.01.17
5	Pengisian mix concrete ke bekisting (5)	100	55.55,2	00.58,1
6	Vibrating (b.p pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	23.37,5	23.37,5
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				23.37,5
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 5 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 22:43 TIME FINISHED: 00:04 ELAPSED TIME: 00:21		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. :		
MACHINES:		OBSERVER:		
		DATE: 28/06/2018		
REMARKS: KOLOM L6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	01.03,8 06.24,8	01.03,8
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Truck)	100	08.04,8 12.18,0	01.40,0
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Bucket)	100	13.58,5 18.30,7	01.40,6
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4)	100	19.45,9	01.15,3
5	Vibrating (b.p pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	21.00,4	21.00,4
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				21.00,4
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

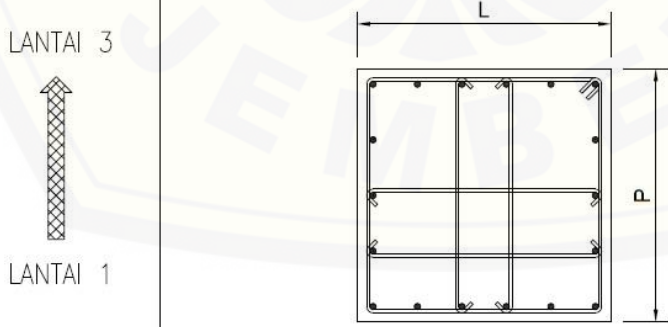
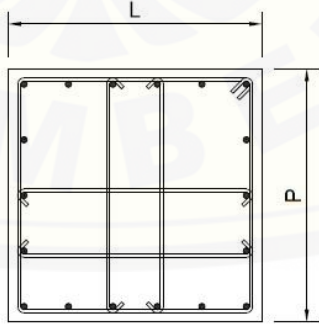
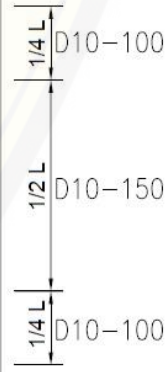
PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 6 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 00:04 TIME FINISHED: 00:34 ELAPSED TIME: 00:30		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. :		
MACHINES:		OBSERVER:		
		DATE: 29/06/2018		
REMARKS: KOLOM L7 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	00.44,3 05.06,9	00.44,3
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Bucket)	100	06.40,7 11.09,5	01.33,8
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Bucket)	100	13.00,9 17.34,3	01.51,4
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4) IT (Pengisian Bucket)	100	18.22,0 26.35,4	00.47,7
5	Pengisian mix concrete ke bekisting (5)	100	28.21,6	01.46,2
6	Vibrating (b.p pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	29.21,6	29.21,6
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				00.29.22
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

PROJECT :PEKERJAAN PENGECORAN KOLOM		STUDY No. 7 SHEET 3		
OPERATION:		TIME STARTED: 00:04 TIME FINISHED: 00:34 ELAPSED TIME: 00:30		
OPERATIVES:		TOTAL I.T. :		
MACHINES:		OBSERVER:		
		DATE: 29/06/2018		
REMARKS: KOLOM M6 F3				
NO	ELEMENT DESCRIPTION	R	OT	BT
1	Pengisian mix concrete ke bekisting (1) IT (Pengisian Bucket)	100	02.28,8 07.29,9	02.28,8
2	Pengisian mix concrete ke bekisting (2) IT (Pengisian Bucket)	100	09.20,0 14.16,4	01.50,1
3	Pengisian mix concrete ke bekisting (3) IT (Pengisian Bucket)	100	16.31,9 21.26,2	02.15,5
4	Pengisian mix concrete ke bekisting (4) IT (Pengisian Bucket)	75	24.42,4 30.02,1	02.27,1
5	Pengisian mix concrete ke bekisting (5)	100	31.28,0	01.25,9
6	Vibrating (b.p pekerja memegang pipa tremi yang dihubungkan ke bucket) (2 orang)	100	33.06,9	33.06,9
TOTAL BT (Tanpa Idle Time)				33.06,9
R = Rating OT = Observe Time BT = Basic Time IT = Idle Time				

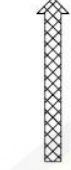
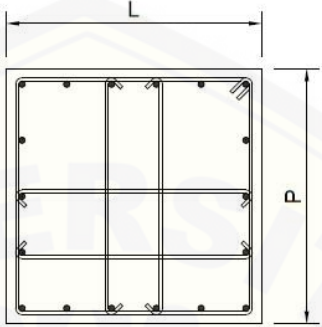

4. Spesifikasi untuk Kolom Tipe K2

KOLOM LANTAI	K2	SENGKANG TUMPUAN
<p>LANTAI 3</p>  <p>LANTAI 1</p>		
DIMENSI (LxP)	800 x 800	
REBAR	20 D19	
TIES AND TYPE	4-D10/100 4-D10/150	

5. Spesifikasi untuk Kolom Tipe K2B

KOLOM LANTAI	K2B	SENGKANG TUMPUAN
<p>LANTAI 3</p>  <p>LANTAI 1</p>		
DIMENSI (LxP)	800 x 800	
REBAR	18 D22	
TIES AND TYPE	4-D10/100 4-D10/150	

6. Spesifikasi untuk Kolom Tipe K2C

KOLOM LANTAI	K2C	SENKANG TUMPUAN
LANTAI 3  LANTAI 1		
DIMENSI (LxP)	800 x 800	
REBAR	18 D22	
TIES AND TYPE	4-D10/100 4-D10/150	