



TUGAS AKHIR – TI 141501

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL SERTA  
PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL DI  
LANTAI PRODUKSI PENGOLAHAN IKAN TERI NASI  
(Studi Kasus PT ICS)**

SEKAR SATITI

NRP 0241 144 000 00 53

Dosen Pembimbing

Sri Gunani Partiw, Ir., M.T., Dr.

NIP. 19660531 199002 2 001

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2018





FINAL PROJECT – TI 141501

**ANALYZE OF PHYSICAL AND MENTAL WORKLOAD FOR  
DETERMINING THE NUMBER OF OPTIMAL WORKERS OF  
THE ANCHOVY PRODUCTION  
(CASE STUDY PT ICS)**

SEKAR SATITI  
0241144000053

SUPERVISOR:

Sri Gunani Partiw, Ir., M.T., Dr.  
NIP. 19660531 199002 2 001

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

Faculty of Industrial Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

2018

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL SERTA  
PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL DI  
LANTAI PRODUKSI PENGOLAHAN IKAN TERI NASI  
(Studi Kasus: PT ICS)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Oleh:

**SEKAR SATITI**

**NRP: 024 1144 000053**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:



**Sri Gunani Partwi, Ir., M.T., Dr.**

**NIP. 19660531 199002 2 001**

**SURABAYA, Juli 2018**



**ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL SERTA PENENTUAN  
JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL DI LANTAI PRODUKSI  
PENGOLAHAN IKAN TERI NASI  
(Studi Kasus: PT ICS)**

Nama : SEKAR SATITI  
NRP : 0241 144 000 00 53  
Dosen Pembimbing : Sri Gunani Partiw, Ir., M.T., Dr

**ABSTRAK**

Pertumbuhan akan permintaan makanan dari hasil laut mengalami peningkatan disetiap tahun. Sehingga pelaku industri di tuntut untuk menjaga *output* harian agar dapat memenuhi demand. Oleh karena itu perusahaan membutuhkan sumber daya manusia yang bekerja dengan efektif dan efisien. Terdapat suatu hal yang menarik dari PT ICS sebagai salah satu perusahaan pengolahan hasil laut, bahwa jumlah tenaga kerja yang cukup banyak ,namun *output* harian yang dihasilkan tetap. Sehingga ada indikasi permasalahan inefisiensi tenaga kerja. Tujuan diadakan penelitian perhitungan beban kerja ialah untuk menganalisis beban kerja fisik dan mental, serta mengetahui jumlah optimal tenaga kerja. Metodologi penelitian perhitungan beban kerja menggunakan metode *full time equivalent* dan NASA TLX. Dari perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode *full time equivalent* seluruh departemen memiliki indeks di bawah 1 sehingga termasuk ke dalam kategori *underload*. Sementara itu, berdasarkan perhitungan beban kerja menggunakan NASA TLX didapatkan hasil bahwa seluruh departemen memiliki skor 50-80 dan termasuk ke dalam kategori sedang. Kemudian, departemen 4 dan 10 memiliki selisih jumlah tenaga kerja seharusnya sejumlah 49 orang dan 17 orang. Untuk mengoptimalkan jumlah tenaga kerja sesuai dengan perhitungan maka dilakukan penambahan target produksi harian dengan cara memperluas wilayah tangkap dari ikan teri.

**Keyword: beban kerja fisik, beban kerja mental, *full time equivalent*, NASA TLX**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**ANALYZE OF PHYSICAL AND MENTAL WORKLOAD FOR  
DETERMINING THE NUMBER OF OPTIMAL WORKERS OF THE  
ANCHOVY PRODUCTION**

**(Case Study: PT ICS)**

Name : SEKAR SATITI  
NRP : 0241 144 000 00 53  
Supervisor : Sri Gunani Partiw, Ir., M.T., Dr

**ABSTRACT**

The growth in demand for seafood increase every year. Therefore, the industries required to maintain daily output in order to satisfy the demand. In order to satisfy demand, companies need human resources that work effectively and efficiently. There is an interesting point from PT ICS (seafood processing company), that the number of workers is quite large and has increased in number each period but the daily output is still fixed. So, there are indications of problems of labor inefficiency. The purposes of the workload calculation research are to analyze the physical and mental workload, also to know the optimal amount of labor. The research methodology of workload calculation is using full time equivalent method and NASA TLX. From the calculation of workload by using the method of full time equivalent all departments have index below 1, so that included into the underload category. Meanwhile, based on the calculation of workload using NASA TLX obtained the result that all departments have a score of 50-80 and belong to the medium category. Then, departments 4 and 10 have a difference in the number of workers in amount 49 people and 17 people. According the result, optimization is pretend for the amount of labor in accordance with the calculation by increasing amount of productivity with expanding the raw material acquisition area.

**Keywords: full time equivalent, physical workload, NASA TLX, mental workload**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **KATA PENGANTAR**

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kuasa yang diberikan sehingga laporan ini dapat terselesaikan tepat waktu sebagai sebuah Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Beban Kerja Fisik dan Mental serta Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Optimal di Lantai Produksi Pengolahan Ikan Teri Nasi di PT ICS”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi S1 di Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selama menempuh studi S1 Teknik Industri sampai dengan proses penyelesaian Tugas Akhir, berbagai pihak telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Ibu Sri Gunani Partiw, Ir., M.T., Dr, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga dalam membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir
2. Bapak Gunawan, selaku pembimbing di PT ICS yang telah memberi banyak kemudahan dalam proses pengambilan data untuk Tugas Akhir
3. Bapak Ir. Hari Supriyanto, MSIE dan Bapak Dr. Ir. Bambang Syairudin, MT selaku dosen penguji pada sidang Tugas Akhir yang telah memberi banyak saran dan masukan yang membangun
4. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T., M.Sie, PhD., selaku kepala departemen Teknik Industri ITS
5. Serta orang tua, keluarga, dan kerabat yang selalu memberikan dukungan kepada penulis

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan oleh penulis. Penulis juga berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat

memberi banyak manfaat bagi para pembacanya, dan khususnya memberi kontribusi positif pada PT ICS.

Surabaya, 12 Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Penelitian .....	3
1.6 Asumsi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 <i>Stopwatch Time Study</i> .....	5
2.1.1 <i>Prosedur Pelaksanaan dan Peralatan yang Digunakan dalam Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Stopwatch Time Study</i> .....	8
2.1.2 <i>Penetapan Jumlah Siklus Kerja yang Diamati</i> .....	10
2.1.3 <i>Uji Keseragaman Data</i> .....	13
2.1.4 <i>Uji Kecukupan Data</i> .....	14
2.1.5 <i>Performance Rating</i> .....	14
2.1.6 <i>Allowance</i> .....	17
2.1.7 <i>Waktu Normal</i> .....	18
2.1.8 <i>Waktu Standar</i> .....	19
2.2 Beban Kerja .....	19
2.2.1 <i>Full Time Equivalent</i> .....	20
2.2.2 <i>Waktu Kerja</i> .....	21
2.3 Perhitungan Beban Kerja Mental dengan NASA TLX .....	23
2.4 <i>Review Penelitian Sebelumnya</i> .....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	29

3.1	Tahap Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	29
	Tahap Analisis dan Kesimpulan .....	29
3.2	Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	29
3.3	Tahap Analisis dan Kesimpulan .....	30
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....		31
4.1	Profil Objek Penelitian.....	31
4.2	<i>Stopwatch Time Study</i> .....	32
4.2.1	<i>Departementalisasi dan Aliran Kerja</i> .....	32
4.2.2	<i>Rekap Data Pengukuran Waktu Kerja</i> .....	37
4.2.3	<i>Uji Keseragaman Data</i> .....	43
4.2.4	<i>Rekap Uji Keseragaman data</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5	<i>Uji Kecukupan Data</i> .....	49
4.2.6	<i>Rekap Uji Kecukupan Data</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.7	<i>Penentuan Performance Rating</i> .....	50
4.2.8	<i>Penentuan Allowance</i> .....	54
4.2.9	<i>Penentuan Waktu Normal</i> .....	54
4.2.10	<i>Penentuan Waktu Standar</i> .....	55
4.3	<i>Full Time Equivalent</i> .....	56
4.3.1	<i>Perhitungan Waktu Kerja Efektif</i> .....	56
4.3.2	<i>Perhitungan Full Time Equivalent</i> .....	57
4.3.3	<i>Jumlah Tenaga Kerja</i> .....	58
4.4	NASA TLX.....	58
4.4.1	<i>Perhitungan Skor NASA TLX</i> .....	58
4.5	<i>Perhitungan Kebutuhan Raw Material</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA .....		62
5.1	Analisis Waktu Kerja.....	63
5.2	Analisis Beban Kerja Fisik dengan Metode <i>Full Time Equivalent</i> .....	64
5.3	Analisis Beban Kerja Mental dengan Metode NASA TLX .....	65
5.4	Rekomendasi Perbaikan.....	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		66
6.1	Kesimpulan .....	66
6.2	Saran .....	66
DAFTAR PUSTAKA.....		67

LAMPIRAN I KUISIONER NASA TLX ( <i>Task Load Index</i> ).....	71
BIODATA PENULIS .....	72



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lembar Pengamatan yang Digunakan dalam Pengukuran Waktu Kerja (Wignjosoebroto, 1995) .....	10
Gambar 2. 2 Indikator Indeks Beban Kerja (Tridoyo, 2014).....	21
Gambar 2. 3 Perhitungan Hari Kerja Efektif (Aji, 2017).....	21
Gambar 2. 4 Contoh Perhitungan Jam Kerja Efektif .....	22
Gambar 2. 5 Paradigma dari NASA TLX (Hart, 2001) .....	24
Gambar 2. 6 Rating Indicator dari NASA TLX (Hart, 2001) .....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Laporan Penelitian Tugas Akhir (1). <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengerjaan Laporan Penelitian Tugas Akhir (2). <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4. 1 Aliran Kerja di Lantai Produksi PT ICS .....	36
Gambar 4. 2 Langkah-Langkah dalam Uji Keseragaman Data .....	43
Gambar 4. 3 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	43
Gambar 4. 4 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	43
Gambar 4. 5 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	43
Gambar 4. 6 <i>Control Chart Waiting</i> .....	43
Gambar 4. 7 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	44
Gambar 4. 8 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	44
Gambar 4. 9 <i>Control Chart Waiting</i> .....	44
Gambar 4. 10 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	44
Gambar 4. 11 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	44
Gambar 4. 12 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	44
Gambar 4. 13 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	44
Gambar 4. 14 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	44
Gambar 4. 15 <i>Control Chart Waiting</i> .....	45
Gambar 4. 16 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	45
Gambar 4. 17 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	45
Gambar 4. 18 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	45
Gambar 4. 19 <i>Control Chart Waiting</i> .....	45
Gambar 4. 20 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	45
Gambar 4. 21 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	45
Gambar 4. 22 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	45
Gambar 4. 23 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	46
Gambar 4. 24 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	46
Gambar 4. 25 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	46
Gambar 4. 26 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	46
Gambar 4. 27 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	46
Gambar 4. 28 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	46
Gambar 4. 29 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	46
Gambar 4. 30 <i>Control Chart Material Handling</i> .....	46

Gambar 4. 31 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	47
Gambar 4. 32 <i>Control Chart</i> Material Handling .....	47
Gambar 4. 33 <i>Control Chart</i> Waiting .....	47
Gambar 4. 34 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	47
Gambar 4. 35 <i>Control Chart</i> Material Handling .....	47
Gambar 4. 36 <i>Control Chart</i> Waiting .....	47
Gambar 4. 37 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	47
Gambar 4. 38 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	47
Gambar 4. 39 <i>Control Chart</i> Material Handling .....	48
Gambar 4. 40 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 1 .....	48
Gambar 4. 41 <i>Control Chart</i> Elemen Kerja 2 .....	48
Gambar 4. 42 <i>Control Chart</i> Material Handling .....	48
Gambar 5. 1 Grafik Indeks FTE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5. 2 Klasifikasi Beban Kerja Mental Tenaga Kerja di Lantai Produksi PT ICS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5. 3 Grafik Persentase Seluruh Faktor NASA TLX .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jumlah Pengamatan yang Diperlukan ( $N^2$ ).....	13
Tabel 2. 2 <i>Performance Ratings</i> dengan Sistem Westinghouse .....	15
Tabel 2. 3 Rekomendasi <i>Allowance</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 4 Perhitungan dari Jumlah Tenaga Kerja Optimal.....	22
Tabel 2. 5 <i>Rating Scale</i> dan <i>Definition</i> dari NASA TLX .....	25
Tabel 2. 6 Kuisisioner dari Perbandingan antar Indikator .....	25
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 1.....	33
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 2.....	33
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 3.....	33
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 4.....	33
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 5.....	34
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 6.....	34
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 7.....	34
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 8.....	34
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 9.....	35
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 10.....	35
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 11.....	35
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 12.....	35
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 13.....	35
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 1.....	37
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 2.....	38
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 3.....	38
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 4.....	38
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 5.....	39
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 6.....	39
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 7.....	40
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 8.....	40
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 9.....	41
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 10.....	41
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 11.....	41
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 12.....	42
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 13.....	42
Tabel 4. 27 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 28 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 29 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 30 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Tabel 4. 31 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 5.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 32 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 33 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 7.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 34 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 8.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 35 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 9.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 36 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 10.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 37 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 11.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 38 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 12.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 39 Rekap Data Hasil Uji Keseragaman Data Setiap Elemen Kerja pada Departemen 13.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 40 Uji Kecukupan Data Departemen 1....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 41 Uji Kecukupan Data Departemen 2....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 42 Uji Kecukupan Data Departemen 3....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 43 Uji Kecukupan Data Departemen 4....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 44 Uji Kecukupan Data Departemen 5....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 45 Uji Kecukupan Data Departemen 6....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 46 Uji Kecukupan Data Departemen 7....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 47 Uji Kecukupan Data Departemen 8....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 48 Uji Kecukupan Data Departemen 9....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 49 Uji Kecukupan Data Departemen 10..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 50 Uji Kecukupan Data Departemen 11..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 51 Uji Kecukupan Data Departemen 12..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 52 Uji Kecukupan Data Departemen 13..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 53 <i>Rating Factor</i> Departemen 1 .....	50
Tabel 4. 54 <i>Rating Factor</i> Departemen 2 .....	50
Tabel 4. 55 <i>Rating Factor</i> Departemen 3 .....	50
Tabel 4. 56 <i>Rating Factor</i> Departemen 4 .....	50
Tabel 4. 57 <i>Rating Factor</i> Departemen 5 .....	51
Tabel 4. 58 <i>Rating Factor</i> Departemen 6 .....	52
Tabel 4. 59 <i>Rating Factor</i> Departemen 7 .....	52
Tabel 4. 60 <i>Rating Factor</i> Departemen 8 .....	52
Tabel 4. 61 <i>Rating Factor</i> Departemen 9 .....	52
Tabel 4. 62 <i>Rating Factor</i> Departemen 10 .....	53
Tabel 4. 63 <i>Rating Factor</i> Departemen 11 .....	53
Tabel 4. 64 <i>Rating Factor</i> Departemen 12 .....	53
Tabel 4. 65 <i>Rating Factor</i> Departemen 13 .....	53

Tabel 4. 66 Perhitungan Performance Rating dari Seluruh Lantai produksi PT ICS .....	54
Tabel 4. 67 % <i>Allowance</i> Departemen 1 .....	54
Tabel 4. 68 % <i>Allowance</i> Departemen 2 .....	54
Tabel 4. 69 % <i>Allowance</i> Departemen 3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 70 % <i>Allowance</i> Departemen 4 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 71 % <i>Allowance</i> Departemen 5 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 72 % <i>Allowance</i> Departemen 6 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 73 % <i>Allowance</i> Departemen 7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 74 % <i>Allowance</i> Departemen 8 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 75 % <i>Allowance</i> Departemen 9 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 76 % <i>Allowance</i> Departemen 10 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 77 % <i>Allowance</i> Departemen 11 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 78 % <i>Allowance</i> Departemen 12 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 79 % <i>Allowance</i> Departemen 13 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 80 Rekap Perhitungan Waktu Normal Seluruh Departemen di Lantai Produksi PT ICS .....	55
Tabel 4. 81 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Standar Seluruh Departemen yang ada di Ruang Produksi PT ICS .....	56
Tabel 4. 82 Rekap Data Perhitungan Indeks Beban Kerja .....	57
Tabel 4. 83 Merupakan Rekapitulasi Jumlah Tenaga Kerja yang Dibutuhkan di Setiap Lantai produksi .....	58
Tabel 4. 84 Perhitungan Skor NASA TLX .....	59
Tabel 4. 85 Hasil <i>Forecast</i> dari Kondisi Existing Pengambilan Raw Material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 86 Hasil <i>Forecast</i> dari Sulawesi Selatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 87 Hasil <i>Forecast</i> dari Tegal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 88 Hasil <i>Forecast</i> dari Pekalongan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 89 Hasil <i>Forecast</i> dari Pemalang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 90 Hasil <i>Forecast</i> dari Pati .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5. 1 Faktor Dominan yang Mempengaruhi Beban Kerja Mental Tenaga Kerja di Lantai Produksi PT ICS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5. 2 Jumlah Tenaga Kerja Apabila Target Produksi Harian di Tingkatkan 3x Lipat dari Kondisi Existing .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini terdiri dari beberapa subbab, diantaranya latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, manfaat, batasan, asumsi, dan sistematika penulisan.

### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan permintaan produk ikan di Asia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Meningkatnya perkembangan industri di sektor tersebut memicu adanya peningkatan persaingan antara pelaku industri pengolahan ikan yang semakin kompetitif. Menurut Sekretaris Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Rifky Effendi Hardjanto menyatakan bahwa konsumsi ikan di Indonesia 41 kilogram per kapita per tahun. Sementara itu tingkat konsumsi ikan di Singapura mencapai 80 kilogram per kapita per tahun, Malaysia 70 kilogram per kapita per tahun, dan Jepang hampir 100 kilogram per kapita per tahun (Chandra, 2017).

PT Insan Ciptaprima Sejahtera (ICS) merupakan salah satu industri yang bergerak di sektor pengolahan ikan. Dimana produk yang dihasilkan berupa ikan teri nasi kering siap saji yaitu produk Prima Chirimen dan Prima Excellent. Dari data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2016, kelompok ikan yang paling banyak di konsumsi masyarakat Indonesia salah satunya adalah ikan teri dengan persentase 3,36%. Dimana persentase konsumsi tersebut akan terus naik seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kandungan gizi yang ada pada ikan teri. Tidak hanya permintaan dari pasar lokal, permintaan akan olahan ikan teri nasi tidak hanya datang dari Indonesia, namun juga dari Jepang. PT ICS mengekspor 85% produk Prima Excellent ke Jepang dan sisanya untuk beberapa negara di Asia, Eropa dan Amerika.

Salah satu visi dari PT ICS ialah selalu dapat memenuhi permintaan dan memberikan pelayanan terbaik untuk para *customers*. Untuk dapat memenuhi permintaan produk, PT ICS merekrut tenaga kerja yang berasal dari lingkungan pabrik. Terdapat hal yang menarik dari proses *recruitment* dimana perusahaan tidak memiliki kriteria khusus dalam menerima tenaga kerja baru yang akan bekerja pada

lantai produksi. Sehingga banyak masyarakat sekitar dari lulusan SD hingga SMA ikut bekerja di lantai produksi. Seiring berjalannya waktu jumlah tenaga kerja dari PT ICS berjumlah lebih dari 200 orang yang terdiri dari karyawan, tenaga kerja langsung tetap, tenaga kerja langsung lepas dan siswa yang mengikuti program PKL di PT ICS.

Sementara itu berdasarkan rekap data, peningkatan jumlah tenaga kerja langsung tidak memiliki dampak terhadap hasil produksi. Dimana hasil produksi tidak mengalami peningkatan. Sehingga *output* yang dihasilkan tetap. Hal ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara beban kerja dengan jumlah tenaga kerja ada.

Oleh karena itu perlu adanya perhitungan beban kerja yang menjadi dasar perusahaan untuk mengetahui kategori beban kerja di lantai produksi. Teknik perhitungan beban kerja dilakukan dengan menggunakan metode *full time equivalent* dan NASA TLX. Pada metode *full time equivalent*, pengukuran waktu kerja dilakukan dengan metode *stopwatch time study*. Sementara itu dalam metode NASA TLX pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuisioner. Setelah mendapatkan hasil perhitungan beban kerja, lalu memetakan beban kerja berdasarkan kategori yang ada dan memberikan analisis serta rekomendasi kepada PT ICS.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasar latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah melakukan analisis beban kerja fisik dan mental serta menentukan jumlah tenaga kerja optimal di lantai produksi PT ICS.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berikut ini merupakan tujuan dari laporan kegiatan penelitian tugas akhir:

1. Analisis beban kerja fisik di lantai produksi PT ICS.
2. Analisis beban kerja mental di lantai produksi PT ICS.
3. Menentukan jumlah optimal tenaga kerja di lantai produksi PT ICS.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berikut ini manfaat yang diperoleh dari laporan kegiatan penelitian tugas akhir:

1. Dapat mengetahui permasalahan nyata dan menjadikan sebagai studi kasus dalam penerapan ilmu yang didapatkan.
2. Memberikan informasi beban kerja fisik dan mental di lantai produksi pada PT ICS.
3. Mengetahui jumlah tenaga kerja optimal di lantai produksi pada PT ICS

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Berikut ini merupakan batasan dari penelitian tugas akhir:

1. Objek amatan pengukuran beban kerja terbatas hanya di lantai produksi pabrik pengolahan teri nasi pada PT ICS.
2. Beban kerja yang diamati ialah beban kerja fisik dan mental dari tenaga kerja.

#### **1.6 Asumsi Penelitian**

Berikut ini merupakan asumsi dari penelitian tugas akhir:

1. Tidak terjadi perubahan susunan tenaga kerja di lantai produksi, serta tidak terjadi perubahan wewenang, tugas dan tanggung jawab selama proses pengamatan berlangsung.
2. Data yang diambil merepresentasikan kondisi riil di lantai produksi PT ICS.

#### **1.7 Sistematika Penulisan**

Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pendahuluan dari penulisan laporan penelitian, dimana berisi beberapa poin diantaranya latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, manfaat, batasan, asumsi, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini merupakan gambaran umum yang terdiri dari beberapa konsep teori yang menjadi dasar penelitian tugas akhir analisis beban kerja dan penentuan jumlah tenaga kerja optimal pada rantai produksi pengolahan ikan teri di PT ICS.

## **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan diberikan *flowchart* langkah-langkah pengerjaan dari penelitian tugas akhir beserta penjelasannya.

## **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi sajian data aktivitas kerja pada ruang produksi dan data pengukuran waktu kerja dengan menggunakan *stopwatch time study*. Dari data tersebut kemudian dilakukan perhitungan beban kerja fisik dengan metode *full time equivalent* yang menghasilkan *output* indeks beban kerja fisik dari rantai produksi. Selain itu pada bab ini juga berisi rekapan data hasil kuisioner beban kerja mental yang kemudian diolah dengan menggunakan metode NASA TLX. Selanjutnya ialah melakukan perhitungan jumlah tenaga kerja optimal di rantai produksi pengolahan ikan teri nasi pada PT ICS.

## **BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini dilakukan pembahasan berupa analisis dan interpretasi hasil dari pengolahan data dari bab pengumpulan dan pengolahan data.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan laporan penelitian tugas akhir.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini merupakan gambaran umum yang terdiri dari beberapa teori yang menjadi dasar penelitian tugas akhir analisis beban kerja dan penentuan jumlah tenaga kerja optimal pada rantai produksi di PT ICS.

#### **2.1 *Stopwatch Time Study***

Pada dasarnya pengukuran kerja merupakan suatu metode untuk menetapkan keseimbangan antara kegiatan manusia yang memiliki kontribusi dengan unit pada *output* yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha dalam menetapkan waktu baku penyelesaian suatu pekerjaan. Teknik pengukuran waktu kerja terbagi menjadi dua kelompok yaitu teknik pengukuran waktu kerja langsung dan tidak langsung. Teknik pengukuran kerja langsung ialah teknik pengamatan dan pengukuran waktu kerja yang dilakukan secara langsung pada tempat dimana pekerjaan tersebut telah berlangsung. Terdapat dua cara dalam teknik pengukuran kerja langsung yaitu *stopwatch time study* dan *work sampling* (Wignjosoebroto, 1995). Sedangkan teknik pengukuran waktu kerja secara tidak langsung yaitu dengan melakukan perhitungan waktu kerja tanpa ada pengamatan secara langsung. Pada teknik ini perhitungan waktu kerja didapatkan dengan membaca tabel waktu yang tersedia dengan catatan mengetahui elemen pekerjaan dan elemen gerakan dalam melakukan pekerjaan.

Frederick W. Taylor merupakan seorang ilmuwan yang memperkenalkan pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch time study* pada abad 19. Metode ini diaplikasikan dalam pengukuran kerja yang berlangsung dalam waktu singkat dan berulang (Wignjosoebroto, 1995). Hasil dari pengukuran dengan metode *stopwatch time study* ialah waktu baku dalam menyelesaikan satu siklus pekerjaan yang digunakan sebagai standar waktu penyelesaian pekerjaan bagi setiap pekerja dalam satu jenis pekerjaan yang sama. Berikut ini merupakan langkah-langkah pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan menggunakan metode *stopwatch time study* (Wignjosoebroto, 1995).

### 1. Langkah Persiapan

Pada langkah ini, hal yang pertama dilakukan ialah menetapkan pekerjaan yang akan diamati untuk dilakukan pengukuran kerja. Kemudian melakukan koordinasi kepada *supervisor* pada departemen terkait. Selanjutnya ialah mencatat segala informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti departementalisasi, aliran kerja, *layout*, karakteristik pekerjaan dan peralatan yang digunakan selama aktivitas kerja. Selanjutnya memilih tenaga kerja dan menuliskan catatan penting terkait dengan sistem operasi yang nantinya akan diukur waktu kerja.

### 2. Departementalisasi dan Pengukuran Kerja

Pada tahapan ini, siklus kerja dibagi menjadi beberapa departemen dimana terdapat operasi kerja di dalamnya. Operasi kerja tersebut terdiri dari elemen kerja dan kegiatan *Material Handling*.

### 3. Pengamatan dan Pengukuran

Pada tahap pengamatan dan pengukuran kerja, hal yang dilakukan ialah melaksanakan pengamatan dan pengukuran waktu kerja sejumlah N pengamatan untuk setiap waktu siklus/elemen kegiatan ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ). Kemudian, menetapkan *performance rating* dari aktivitas kerja untuk setiap elemen kerja yang dilakukan oleh manusia. Namun, apabila menggunakan mesin maka *performance rating* dianggap 100%.

### 4. Cek Keseragaman dan Kecukupan Data

Pada uji keseragaman data dapat dilakukan dengan cara visual maupun mengaplikasikan *Control Chart*. Pada uji kecukupan data menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$N' = \left( \frac{Z \cdot \sigma}{X \cdot s} \right)^2 \quad (2.1)$$

Pada waktu pengamatan waktu kerja langsung, harus menyesuaikan dengan *performance rating* para tenaga kerja sehingga didapatkan waktu normal dari suatu

aktivitas pekerjaan. Kemudian menetapkan waktu *Allowance* dengan tujuan untuk memberikan ruang waktu untuk melakukan aktivitas lain selain aktivitas pokok. Setelah menetapkan waktu *Allowance* maka dapat diperoleh waktu standar dari satu siklus kerja. Berikut ini merupakan formulasi perhitungan dari waktu normal, waktu standar dan *output standard*:

$$\text{Waktu normal} = \text{waktu aktual} \times \text{performance rating} \quad (2.2)$$

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{allowance}\%} \quad (2.3)$$

$$\text{Output standar} = \frac{1}{\text{waktu standar}} \quad (2.4)$$

Berdasarkan langkah-langkah dalam melakukan pengukuran waktu kerja, metode *stopwatch time study* merupakan metode pengukuran waktu kerja yang obyektif karena berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan. Namun terdapat asumsi-asumsi dasar dari pengukuran waktu kerja dengan metode tersebut. Berikut ini merupakan asumsi dasar dari pengukuran waktu kerja dengan metode *stopwatch time study*.

1. Metode dan fasilitas yang digunakan dalam pelaksanaan aktivitas kerja harus sama dan baku.
2. Tenaga kerja harus memahami SOP, dan memiliki tingkat ketrampilan dan kemampuan yang sama.
3. Kondisi dari lingkungan kerja tidak jauh berbeda dengan kondisi lingkungan kerja pada saat dilakukan pengukuran waktu kerja.
4. Performansi tenaga kerja dapat merepresentasikan seluruh periode kerja yang ada.

Pengukuran waktu kerja dengan menggunakan *stopwatch time study* umumnya digunakan dalam dunia industri manufaktur yang memiliki karakteristik aktivitas pekerjaan yang *repetitive*, memiliki spesifikasi yang jelas dan *output* yang dihasilkan sama. Selain dalam industri manufaktur, pengukuran waktu kerja dengan metode *stopwatch time study* juga dapat diaplikasikan ke dalam aktivitas kantor dan industri jasa. Namun pengukuran waktu kerja dengan metode tersebut hanya dapat

diaplikasikan dalam aktivitas kerja yang bersifat homogen, dilakukan secara *repetitive* dan *output* yang dihasilkan dapat dihitung secara kuantitatif.

### 2.1.1 *Prosedur Pelaksanaan dan Peralatan yang Digunakan dalam Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Stopwatch Time Study*

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil dari pengukuran waktu kerja dengan metode *stopwatch time study* dengan tujuan mendapatkan waktu standar yang valid pada suatu aktivitas pekerjaan. Beberapa faktor tersebut berhubungan dengan kondisi pekerjaan, cara pengukuran waktu kerja, dan jumlah siklus kerja yang diukur. Sehingga, terdapat tiga langkah kerja yang dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh hasil studi yang baik dan dapat dipercaya seperti (Wignjosoebroto, 1995):

#### 1. Penetapan Tujuan Pengukuran

Tujuan merupakan suatu yang ingin dicapai dari suatu aktivitas tertentu. Begitu juga pengukuran waktu kerja, hal pertama yang dilakukan ialah menentukan tujuan. Kemudian, melakukan identifikasi hasil dari pengukuran waktu kerja. Hasil dari pengukuran waktu kerja berhubungan dengan perhitungan waktu standar yang digunakan dalam proses produksi. Penetapan waktu kerja berkaitan dengan penetapan upah yang diberikan suatu perusahaan kepada tenaga kerja langsung (*direct labor*) dan pemberian bonus. Apabila pengukuran waktu kerja dilakukan dengan maksud demikian maka, pengukuran waktu kerja dilakukan dengan teliti dengan tingkat keyakinan tinggi karena bersangkutan terhadap pendapatan tenaga kerja dan prestasi kerja. Pihak *supervisor* memiliki tanggung jawab untuk mengontrol kondisi dari aktivitas kerja seperti apakah para tenaga kerja bekerja dengan wajar (normal) dan mengikuti SOP serta metode kerja yang sesuai dengan standar.

#### 2. Persiapan Awal Pengukuran Kerja

Terdapat beberapa keadaan dimana terjadi ketidak benaran dalam penetapan waktu baku seperti metode yang digunakan berubah-ubah (tidak tetap), material yang digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi, kecepatan proses produks berubah-

ubah, kondisi pada saat penetapan waktu standar berbeda dengan kondisi nyata ketika tidak dilakukan pengamatan. Adanya penyimpangan sistem mengakibatkan perbedaan waktu penyelesaian suatu aktivitas kerja. Sehingga dalam penetapan waktu standar harus dilakukan dalam kondisi baik dan sesuai dengan metode kerja yang ditetapkan oleh perusahaan. Selain memperhatikan kondisi dari aktivitas kerja, dalam proses penetapan waktu standar juga harus memperhatikan tenaga kerja yang dipilih untuk dilakukan pengukuran. Terdapat beberapa persyaratan diantaranya dapat melakukan suatu aktivitas kerja dengan normal, memiliki *skill* yang wajar (normal), dan mampu diajak kerja sama dalam pengukuran waktu kerja untuk mendapatkan waktu baku. Sehingga tujuan dipilihnya operator dengan *skill* normal, agar dapat diikuti oleh tenaga kerja lainnya.

### 3. Pengadaan Kebutuhan Alat Pengukuran Kerja

Pada pengadaan alat pengukuran kerja terdapat beberapa peralatan yang digunakan dalam aktivitas pengukuran waktu kerja dengan *stopwatch time study* diantaranya *stopwatch*, *time study board*, lembar pengamatan (*time study form*), alat tulis dan kalkulator. Untuk memudahkan aktivitas pengukuran waktu kerja dan pencatatan waktu maka yang harus dipersiapkan ialah papan pengamatan (*time study board*) dan menyiapkan *stopwatch* di tangan. Pada lembar pengamatan terdapat beberapa informasi yaitu nama operator, nama *time study analyst*, data waktu pelaksanaan pengukuran waktu kerja, lokasi kerja dan beberapa informasi lainnya. Berikut ini merupakan salah satu contoh dari lembar pengamatan yang digunakan dalam pengukuran waktu kerja.

**OBSERVATION SHEET**

SHEET 1 OF 1 SHEETS DATE \_\_\_\_\_

OPERATION Drill 1/8" Hole OP. NO. D-20

PART NAME Motor Shaft PART NO. MS-267

MACHINE NAME Avey MACH. NO. 2174

OPERATOR'S NAME & NO. S.K. Adams 1347 MALE  FEMALE

EXPERIENCE ON JOB 18 Mo. on Sens. Drill MATERIAL S.A.E. 2315

FOREMAN H. Miller DEPT. NO. DL 21

ELEMENTS	SPEED FEED	ELAPSED	MINUTES FINISHED										ACTUAL TIME PER 100	NO. MACHINES OPERATED
			23	20	1	2	3	4	5	6	7	8		
1. Pick Up Piece and Place in Jig			T .12	.11	.12	.13	.12	.10	.12	.12	.14	.12		
			R .12	.29	.39	.54	.66	.77	.92	1.01	1.14	.32		
2. Tighten Set Screw			T .13	.12	.12	.14	.11	.12	.12	.13	.12	.11		
			R .25	.41	.51	.68	.77	.89	1.04	1.14	1.26	.43		
3. Advance Drill to Work			T .05	.04	.04	.04	.05	.04	.04	.04	.03	.04		
			R .30	.45	.55	.72	.82	.93	1.08	1.18	1.29	.47		
4. DRILL 1/8" HOLE	980 H		T .57	.54	.58	.51	.54	.58	.52	.53	.59	.59		
			R .87	.99	1.11	1.23	1.36	1.51	1.60	1.71	1.88	1.03		
5. Raise Drill from Hole			T .04	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.04	.03		
			R .91	1.02	1.14	1.26	1.39	1.54	1.63	1.74	1.92	.06		
6. Loosen Set Screw			T .06	.06	.07	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.08		
			R .97	.08	.21	.32	.45	.60	.69	.80	.99	.14		
7. Remove Piece from Jig			T .08	.08	.08	.08	.08	.08	.07	.08	.08	.07		
			R 1.05	.17	.29	.40	.54	.68	.76	.88	1.00	.21		
8. Blow Out Chips			T .12	.10	.12	.14	.13	.12	.13	.12	.12	.11		
			R .18	.27	.41	.54	.67	.80	.89	1.00	1.20	.32		
9.			T											
			R											
10.	(1)		T .12	.11	.13	.14	.12	.12	.11	.13	.12	.12		
			R 1.44	.56	.69	.82	.87	1.01	1.09	1.21	1.31	.42		
11.	(2)		T .12	.14	.12	.11	.12	.10	.13	.15	.12	.11		
			R .56	.70	.81	.93	.99	1.11	1.22	1.36	1.43	.53		
12.	(3)		T .04	.04	.04	.03	.04	.04	.04	.04	.04	.04		
			R .60	.74	.85	.96	1.01	1.15	1.26	1.40	1.47	.57		
13.	(4)		T .64	.63	.55	.52	.57	.54	.60	.53	.55	.54		
			R 2.14	3.22	4.40	5.48	6.60	6.69	7.76	9.31	10.22	1.11		
14.	(5)		T .03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03		
			R .17	.30	.43	.51	.63	.72	.79	.96	1.05	.14		
15.	(6)		T .06	.06	.06	.07	.06	.06	.06	.06	.06	.06		
			R .23	.36	.49	.58	.69	.77	.85	1.02	1.10	.20		
16.	(7)		T .08	.08	.08	.08	.08	.07	.08	.08	.08	.08		
			R .31	.44	.58	.66	.77	.84	.93	1.08	1.18	.28		
17.	(8)		T .14	.12	.10	.09	.12	.14	.15	.11	.12	.12		
			R .45	.56	.68	.75	.89	.98	1.08	1.19	1.30	1.40		
18.			T											
			R											1.11

SELECTED TIME	1.11	RATING	100%	NORMAL TIME	1.11	TOTAL ALLOWANCES	5%	STANDARD TIME	1.17
---------------	------	--------	------	-------------	------	------------------	----	---------------	------

Overall Length 12" Drill 1/8" Hole

TOOLS, JIGS, GAUGES: Jig No. D-12-53  
 Use H.S. Drill 1/8" Diam.  
 Hand Feed  
 Use Oil - S4

TIMED BY J.B.M.

Gambar 2. 1 Lembar Pengamatan yang Digunakan dalam Pengukuran Waktu Kerja (Wignjosoebroto, 1995)

### 2.1.2 Penetapan Jumlah Siklus Kerja yang Diamati

Pengukuran waktu kerja tidak dibenarkan apabila dilakukan dari awal persiapan hingga akhir dari aktivitas pekerjaan. Dalam aktivitas tersebut hal yang pertama dilakukan ialah membagi satu siklus pekerja ke dalam beberapa elemen kerja dan dilakukan pengukuran waktu kerja di setiap elemen kerja tersebut. Terdapat beberapa alasan dalam melakukan *breakdown* satu aktivitas kerja menjadi

beberapa elemen kerja, yaitu merupakan cara terbaik dalam menggambarkan suatu operasi kerja karena dapat mengetahui detail aktivitas yang dilakukan pada suatu elemen kerja. Selain itu dengan mengetahui waktu standar dari elemen-elemen kerja maka dapat menetapkan waktu standar dari keseluruhan aktivitas kerja dengan cara menjumlahkan waktu standar dari seluruh elemen kerja terkait.

Aktivitas pengukuran kerja pada dasarnya dilakukan dengan *sampling*/acak. Semakin banyak jumlah pengamatan aktivitas kerja maka data yang dihasilkan semakin mendekati kebenaran. Konsistensi data hasil dari pengukuran waktu kerja merupakan hal yang sangat diinginkan. Semakin kecil variasi dari data yang ada maka jumlah aktivitas pengamatan/pengukuran waktu kerja juga ikut kecil. Namun apabila variasi data cukup besar maka jumlah pengamatan akan menjadi lebih banyak agar diperoleh ketelitian yang diinginkan. Dalam menetapkan jumlah pengamatan seharusnya ( $N'$ ) maka harus diputuskan nilai dari *confidence level*/derajat kepercayaan dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*). Dalam aktivitas pengukuran kerja akan diambil 95% *confidence level* dan 5% *degree of accuracy*. Hal ini memiliki arti 95 dari 100 rata rata dari waktu pengukuran kerja yang di catat memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%. Berikut ini merupakan rumus untuk menentukan jumlah pengamatan siklus kerja.

$$N' = \left( \frac{40 \sqrt{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}}{\Sigma X} \right)^2 \quad (2.5)$$

Namun dalam hal ini terdapat metode sederhana dalam menentukan jumlah pengamatan yaitu dengan menggunakan metode *The Maytag Company*. Metode penentuan jumlah pengamatan ini memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan rumus menentukan jumlah pengamatan siklus kerja sebelumnya. Keunggulan dari *The Maytag Company* yaitu lebih sederhana/mudah, cepat dan tidak terlalu banyak analisa kuantitatif yang digunakan. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam menetapkan jumlah pengamatan dari *The Maytag Company*.

1. Melaksanakan pengamatan dari elemen-elemen kerja dengan ketentuan, apabila dalam satu siklus kegiatan sekitar 2 menit atau kurang maka dilakukan 10 kali pengamatan. Namun, waktu dalam satu siklus kerja lebih dari 2 menit maka dilakukan 5 kali pengamatan.
2. Menentukan nilai *range*, yaitu selisih nilai terbesar (H) dengan nilai terkecil (L) dari waktu standar yang didapatkan dari hasil pengamatan yang dilakukan.
3. Menentukan harga rata-rata (*average*) yaitu  $\bar{X}$  yang mana merupakan penjumlahan hasil waktu dari data hasil pengamatan dibagi dengan banyaknya pengamatan (N). Namun nilai dari harga rata-rata dapat diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai tertinggi (H) dan nilai terendah (L) lalu dibagi dua, seperti berikut:

$$\frac{H+L}{2} \quad (2.6)$$

4. Menentukan nilai dari *range* dibagi dengan harga rata-rata. Nilai tersebut diformulasikan sebagai  $R/\bar{X}$ .
5. Menentukan jumlah pengamatan yang diperlukan dengan menggunakan tabel dibawah ini, hal yang pertama dilakukan ialah mencari nilai  $R/\bar{X}$  yang sesuai, selanjutnya dari kolom *sample size* yang diambil berapa pengamatan (5 atau 10) akan langsung dapat diketahui berapa jumlah pengamatan (N) yang harus dilakukan. Tabel tersebut merepresentasikan nilai *confidence level* 95% dan 5% *degree of accuracy*. Berikut ini merupakan tabel jumlah pengamatan yang diperlukan (N').



Tabel 2. 1 Jumlah Pengamatan yang Diperlukan (N')

$R/\bar{X}$	Data dari sample		$R/\bar{X}$	Data dari sample		$R/\bar{X}$	Data dari sample	
	5	10		5	10		5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	108
0.18	10	6	0.50	74	42	0.82	199	113
0.20	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	143
0.30	27	15	0.62	114	65	0.94	261	149
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	156
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	162
0.36	38	22	0.68	137	78	1.00	296	169
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	47	27	0.72	153	88			

Sumber: (Wignjosoebroto, 1995)

6. Apabila tidak menemukan nilai  $R/\bar{X}$  maka diambil nilai yang paling mendekati.

### 2.1.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengetahui homogenitas data. Selain itu, uji keseragaman data dapat menjadi alat untuk mengetahui tingkat keyakinan data tertentu yang berada di dalam batas kontrol. Terdapat dua batas kontrol yaitu batas kontrol atas/*upper control limit* (UCL) dan batas kontrol bawah/*lower control limit* (LCL). Berikut ini merupakan rumus batas kontrol atas, dengan harga k pada tingkat kepercayaan 99% bernilai tiga:

$$\text{Batas kontrol atas} = \text{rata}'' x + k\sigma x \quad (2.7)$$

$$\text{Batas kontrol atas} = \text{rata}'' x + 3 (\text{standar deviasi})$$

Berikut ini merupakan rumus batas kontrol bawah, dengan harga k pada tingkat kepercayaan 99% bernilai tiga:

$$\text{Batas kontrol bawah} = \text{rata}'' x - k\sigma x \quad (2.8)$$

$$\text{Batas kontrol atas} = \text{rata}'' x + 3 (\text{standar deviasi})$$

#### 2.1.4 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui apakah jumlah data yang diambil dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian tertentu telah memenuhi atau tidak. Untuk menentukan jumlah observasi yang seharusnya dilakukan ( $N'$ ), hal pertama yang dilakukan ialah menetapkan tingkat kepercayaan (*convidence level*) kemudian menetapkan derajat ketelitian (*degree of accuracy*).

$$N' = \left( \frac{Z \cdot \sigma}{X \cdot s} \right)^2 \quad (2.9)$$

Dengan keterangan:

$N'$  = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

$Z$  = Indeks tingkat kepercayaan

$\sigma$  = Standar deviasi data

$X$  = Rata- rata data setelah diseragamkan

$s$  = Tingkat ketelitian

Untuk tingkat kepercayaan 90% harga k adalah 1

Untuk tingkat kepercayaan 95% harga k adalah 2

Untuk tingkat kepercayaan 99% harga k adalah 3

#### 2.1.5 Performance Rating

Perhitungan waktu standar memiliki beberapa tahapan. Salah satu tahapannya ialah menentukan *performance rating* menggunakan *westinghouse system's rating* dari *westinghouse company*. Tabel *performance rating* berisi nilai

yang berupa angka berdasarkan tingkatan pada setiap faktor. *Performance rating* memiliki maksud untuk menormalkan waktu yang ada dengan mengalikan waktu yang diperoleh dari pengukuran kerja (waktu aktual) dengan *Rating Factor* sesuai dengan performansi tenaga kerja pada saat pengukuran kerja. Berikut ini merupakan tabel *performance ratings* dengan sistem *westinghouse* (Wignjosoebroto, 1995).

Tabel 2. 2 *Performance Ratings* dengan Sistem Westinghouse

<b>SKILL</b>		<b>EFFORT</b>		
+ 0,15 A1	Superskill	+ 0,13	A1	Superskill
+ 0,13 A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11 B1	Excellent	+ 0,10	B1	Excelent
+ 0,08 B2		+ 0,08	B2	
+ 0,06 C1	Good	+ 0,05	C1	Good
+ 0,03 C2		+ 0,02	C2	
0,00 D	Average	0,00	D	Average
- 0,05 E1	Fair	- 0,04	E1	Fair
- 0,10 E2		- 0,08	E2	
- 0,16 F1	Poor	- 0,12	F1	Poor
- 0,22 F2		- 0,17	F2	
<b>CONDITION</b>		<b>CONSISTENCY</b>		
+ 0,06 A	Ideal	+ 0,04	A	Ideal
+ 0,04 B	Excelent	+ 0,03	B	Excelent
+ 0,02 C	Good	+ 0,01	C	Good
0,00 D	Average	0,00	D	Average
- 0,03 E	Fair	- 0,02	E	Fair
- 0,07 F	Poor	- 0,04	F	Poor

Sumber: (Wignjosoebroto, 1995)

Sebagai contoh diketahui bahwa waktu rata-rata yang diukur terhadap suatu elemen kerja dengan 0.5 menit dan *rating performance* tenaga kerja memenuhi klasifikasi seperti berikut:

<b>-Excelent Skill (B2)</b>	=+0.08
<b>-Excelent Effort (B1)</b>	=+0.10
<b>-Good Condition (C)</b>	= +0.02
<b>-Good Consistency (C)</b>	= +0.01
<b>Total</b>	= 0.21

Maka waktu normal untuk elemen kerja ini ialah:

$$\text{Waktu Normal} = 0.5 \times 0.21 = 0.105 \text{ menit} \quad (2.10)$$

Pada proses pengukuran kerja terdapat aktivitas yang paling penting namun tidak mudah untuk dilakukan, yaitu kegiatan evaluasi kecepatan dari tempo para tenaga kerja saat berlangsungnya pengukuran kerja. Kecepatan gerakan saat melakukan pekerjaan menunjukkan performansi kerja. Aktivitas penilaian kecepatan gerakan saat melakukan kerja disebut dengan *rating performance* (Wignjosoebroto, 1995). Secara umum *rating performance* merupakan suatu proses analisis waktu kerja dari sisi performansi (tempo atau kecepatan) dari operator selama melakukan aktivitas kerja secara normal. Ketidak normalan waktu kerja dapat terjadi akibat tenaga kerja bekerja secara tidak wajar dimana tidak bekerja dalam tempo sebagaimana semestinya. Dimana kecepatan bekerja kadang dikerjakan dalam tempo cepat dan disisi lain dilakukan dengan tempo lambat. *Rating* merupakan suatu aspek penilaian bagian dari aktivitas pengukuran kerja. Pada penetapan waktu baku penyelesaian kerja oleh pakar pengukuran kerja/ pihak *supervisor* departemen terkait.

Untuk menormalkan waktu kerja dari hasil pengamatan, maka untuk melakukan mengadakan penyesuaian dengan cara mengalikan waktu pengamatan dengan rata-rata (waktu siklus ataupun waktu tiap elemen pekerjaan) dengan faktor penyesuaian/*rating* “p”. Berikut ini merupakan keterangan hubungan *rating* dengan kecepatan bekerja (Wignjosoebroto, 1995):

1. Apabila operator melakukan aktivitas dalam tempo terlalu cepat yaitu saat bekerja di atas batas wajar, maka nilai *Rating Factor* akan lebih besar dari satu ( $p > 1$  atau  $p > 100\%$ )
2. Apabila operator melakukan aktivitas dalam tempo terlalu lambat yaitu saat bekerja di bawah batas wajar, maka nilai *Rating Factor* akan lebih kecil dari satu ( $p < 1$  atau  $p < 100\%$ )
3. Apabila operator melakukan aktivitas dalam tempo normal yaitu saat bekerja dibatas wajar, maka nilai *Rating Factor* akan sama dengan satu ( $p = 1$  atau  $p = 100\%$ )

### 2.1.6 Allowance

Waktu normal dalam suatu elemen operasi kerja menunjukkan bahwa tenaga kerja memiliki kualifikasi baik dalam menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang sesuai (Wignjosoebroto, 1995). Namun kenyataan di lapangan seorang tenaga kerja tidak mampu bekerja terus menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi. Tentunya tenaga kerja beberapa kali menghentikan pekerjaan karena membutuhkan waktu khusus untuk keperluan kebutuhan pribadi seperti pergi ke toilet, makan dan minum, atau *personal needs* lainnya. Waktu longgar yang dibutuhkan sehingga menginterupsi aktivitas kerja dapat diklasifikasikan ke dalam kategori *personal Allowance*, *fatigue Allowance*, dan *delay Allowance*. Dengan demikian waktu baku merupakan waktu normal kerja dengan waktu longgar. Berikut ini beberapa kategori dari waktu *Allowance* (Wignjosoebroto, 1995):

#### 1. Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*Personal Allowance*)

Pada dasarnya tenaga kerja harus diberikan kelonggaran waktu untuk memenuhi kebutuhan individu yang bersifat kebutuhan pribadi. Penetapan jumlah waktu longgar untuk memenuhi kebutuhan individu ditetapkan dengan melaksanakan kegiatan pengukuran kerja dengan metode *work sampling*. Untuk pekerjaan yang *relative* ringan, maka *Allowance* sekitar 2-5% dari waktu keseluruhan kerja pada setiap harinya. Namun pada aktivitas kerja berat seperti di dalam temperatur tinggi maka *Allowance* sekitar 5%.

#### 2. Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*Fatigue Allowance*)

Kerja yang membutuhkan kerja fisik dan beban pikiran membuat tenaga kerja mengalami kelelahan fisik. Penetapan waktu longgar akibat kelelahan sangatlah rumit. Beberapa perusahaan mengakalinya dengan pemberian waktu *break* pagi dan siang menjelang sore. Kisaran waktu *break* adalah 5-10 menit. Dimana waktu ini sering disebut *sancking time*. Di era sekarang tenaga kerja tidak sepenuhnya bekerja secara penuh, namun dibantu dengan adanya mesin semi otomatis maupun mesin otomatis. Sehingga dapat mengurangi peranan manusia bekerja secara penuh. Maka kebutuhan waktu longgar untuk aktivitas melepas penat bisa di hilangkan apabila tidak diperlukan.

### 3. Kelonggaran waktu untuk keterlambatan Personal (*Delay Allowance*)

Keterlambatan merupakan faktor yang tidak bisa dihindari, namun untuk menghindari *delay* dapat dilakukan upaya *preventive*. *Avoidable delay* merupakan *delay* yang disebabkan oleh mesin, operator atau hal lain yang di luar kontrol. Mesin produksi dan peralatan produksi lainnya diharapkan selalu dalam kondisi yang baik. Apabila terjadi kerusakan dan mengharuskan adanya perbaikan berat maka operator mesin produksi akan ditarik dari stasiun kerja. Sehingga *delay* yang terjadi tidak masuk ke dalam perhitungan waktu baku pada suatu proses kerja.

*Personal Allowance* diaplikasikan dalam perhitungan waktu normal. Untuk memudahkan perhitungan, *fatigue Allowance* dan *delay Allowance* juga masuk ke dalam perhitungan waktu normal. Ketiga jenis *Allowance* ini dinyatakan ke dalam bentuk persentase. Apabila ketiga jenis *Allowance* diaplikasikan bersamaan dalam suatu aktivitas kerja, maka dapat menyederhanakan perhitungan waktu normal. Dalam perhitungan waktu baku (waktu standar), *Allowance* ditambahkan ke dalam waktu normal dengan cara mengalikan waktu normal dengan persentase jumlah dari ketiga jenis *Allowance*.

#### 2.1.7 Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja yang memiliki pengalaman dan ketrampilan rata-rata dalam melakukan aktivitas di bawah kondisi dan tempo kerja normal (Nevi Viliyanti Febriana dkk, 2015). Berikut ini merupakan rumus perhitungan waktu normal.

$$T_n = T_a \times PR \quad (2.11)$$

$$T_a = \Sigma \text{ waktu operasi} + \Sigma \text{ waktu material handling} \quad (2.12)$$

Dengan keterangan:

$T_n$  = Waktu normal

$T_a$  = Waktu aktual

PR = *Performance rating*

### 2.1.8 Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan dalam keadaan wajar. Hasil pengukuran waktu kerja tidak dapat menunjukkan waktu standar dari satu siklus kerja apabila observasi dilakukan pada tenaga kerja dengan keadaan tidak normal seperti terlampau cepat ataupun lambat. Sementara itu, terdapat hal – hal yang berkaitan dengan aktivitas kebutuhan manusia mempengaruhi waktu standar dalam satu siklus kerja. Sehingga perlu memperhatikan waktu longgar seperti istirahat dan hal yang berkaitan dengan *personal needs*. Setelah mendapatkan waktu longgar/persentase kelonggaran maka dapat menghitung waktu standar dalam satu siklus kerja (Dyah Ika Rinawati, dkk., 2012). Berikut ini merupakan rumus perhitungan waktu baku (waktu standar):

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}\%} \quad (2.13)$$

## 2.2 Beban Kerja

Beban kerja dapat menentukan tingkat produktivitas dari pekerja di suatu perusahaan. Pada saat melakukan suatu aktivitas pekerjaan, seorang pekerja diharapkan dapat menyelesaikan dalam periode waktu. Apabila seorang pekerja tidak mampu mencapai target minimum pencapaian, maka telah terjadi *gap* antara kemampuan menyelesaikan target minimum dengan kapasitas pekerja tersebut. Adanya kesenjangan tersebut mengindikasikan adanya kegagalan kinerja dari pekerja (*performance failure*). Maka dari itu penyusunan standar minimum beban kerja harus dikaji dan diukur secara lebih tepat dan rinci (Kara Schultz et al., 2006). Berikut ini merupakan tiga kondisi dari beban kerja:

1. Beban kerja sesuai standar
2. Beban kerja terlalu rendah (*under capacity*)
3. Beban kerja terlalu tinggi (*over capacity*)

Berikut ini merupakan faktor yang mempengaruhi beban kerja:

1. Tuntutan dan pengaruh internal
  - Kebutuhan kerja
  - Pembagian tugas

- Konteks lingkungan kerja
- 2. Pekerja
  - Kondisi fisik
  - Sifat dasar manusia

### 2.2.1 *Full Time Equivalent*

*Full Time Equivalent* (FTE) memiliki beberapa definisi yaitu metode analisis beban kerja dengan menggunakan perbandingan antara waktu menyelesaikan pekerjaan dan waktu kerja efektif yang tersedia. Tujuan dari perhitungan FTE ialah untuk menyederhanakan pengukuran kerja dengan pengubahan jam beban kerja kepada sejumlah orang yang dibutuhkan selama melakukan aktivitas kerja (Tridoyo, 2014). FTE merupakan rasio yang menggambarkan kapasitas beban kerja dari tenaga kerja yang didapatkan dari perbandingan total jam kerja dengan waktu kerja efektif.

Nilai dari FTE dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu *underload*, *maximum load*, dan *overload*. Dengan nilai 0-0.99 termasuk ke dalam klasifikasi *underload*, nilai 1-1.28 termasuk ke dalam klasifikasi *maximum load*, dan nilai diatas 1.28 termasuk ke dalam kategori *overload*. Pada intinya FTE merupakan rasio yang menggambarkan indeks dari nilai beban dari suatu aktivitas kerja. Berikut ini merupakan rumus dari *full time equivalent*.

$$FTE = \frac{\text{Total working hours}}{\text{Effective time of working hours}} \quad (2.14)$$

Berikut ini gambar indikator indeks *full time equivalent*

<i>Underload</i>	FTE<1
<i>Maximum load</i>	FTE=1-1.28
<i>Overload</i>	FTE>1.28'





Gambar 2. 2 Indikator Indeks Beban Kerja (Tridoyo, 2014)

2.2.2 Waktu Kerja

Waktu kerja efektif merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu jenis pekerjaan secara efektif. Waktu kerja efektif terdiri dari hari kerja efektif dan jam kerja efektif. Hari kerja efektif yaitu jumlah hari yang ada didalam satu tahun dikurangi hari libur nasional dan hari cuti. Catatan yang ada pada gambar di bawah berupa hari libur bergantung pada hari libur nasional maupun daerah tempat dimana perusahaan berada. Sehingga, bagi setiap perusahaan yang terletak di daerah dapat menghitung sendiri hari libur daerah setempat. Berikut merupakan perhitungan hari kerja efektif:

Jumlah Hari menurut kalender	...	hari
Jumlah Hari minggu dalam 1 tahun	...	hari
Jumlah Hari libur dalam 1 tahun	...	hari
Jumlah Hari libur dalam 1 tahun	...	hari
Jumlah Cuti dalam 1 tahun	...	hari
Jumlah Hari Libur dan Cuti dalam 1 tahun	...	hari
Hari Kerja Efektif	...	hari

Gambar 2. 3 Perhitungan Hari Kerja Efektif (Aji, 2017)

Jam kerja efektif merupakan jumlah waktu kerja formal dalam satuan unit jam dikurangi dengan waktu kerja yang hilang karena terdapat Allowance. Allowance merupakan kelonggaran dalam melakukan suatu aktivitas. Contoh bentuk dari Allowance buang air, waktu snacking, waktu istirahat makan siang, dan

lainnya. Waktu rata-rata dari *Allowance* sekitar 10% dari jumlah jam kerja pada waktu formal. Dalam perhitungan waktu kerja efektif sebaiknya digunakan ukuran satu minggu. Dari gambar di bawah, jumlah jam kerja formal dalam satu minggu ialah 8 jam per hari dimana satu minggu terdapat 5 hari kerja efektif. Sedangkan jam efektif adalah 7.25 jam. Berikut ini merupakan contoh perhitungan jam kerja efektif.

Jumlah jam kerja formal 1 minggu	2400 menit
<i>Allowance</i> 10% x 2400 menit	240 menit
Jam kerja efektif 1 minggu	2160 menit

Gambar 2. 4 Contoh Perhitungan Jam Kerja Efektif

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, ialah perhitungan jumlah karyawan yang sesuai dengan peraturan keputusan menteri pendayagunaan aparatur negara dengan pendekatan beban tugas per jenis pekerjaan. Metode ini untuk menghitung kebutuhan tenaga kerja pada suatu jenis pekerjaan yang mana hasil dari pekerjaan bersifat beragam.

1. Uraian tugas beserta jumlah beban pada setiap jenis pekerjaan
2. Waktu penyelesaian pekerjaan
3. Rata-rata jumlah waktu kerja efektif per hari

Berikut ini rumus perhitungan dari jumlah tenaga kerja optimum:

$$\text{Jumlah Karyawan Optimum} = \frac{\sum \text{Waktu penyelesaian tugas (WPT)}}{\sum \text{Waktu kerja efektif (WKE)}} \quad (2.15)$$

Berikut ini contoh tabel perhitungan dari jumlah tenaga kerja optimal:

Tabel 2. 3 Perhitungan dari Jumlah Tenaga Kerja Optimal

No	Uraian Tugas	Beban Tugas	Standar kerja Rata-Rata	WPT
1	Sortir	1000 botol/hari	2 menit/botol	2000 menit
2	Pemberian label	2000 botol/hari	1.5 menit/botol	3000 menit
3	<i>Packaging</i>	2000 botol/hari	2.5 menit/botol	5000 menit
Total WPT				10000 menit

Sumber: (Kementrian Pendayagunaan Aparatur Negara RI, 2004)

Dari hasil perhitungan tabel diatas, selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah optimal kebutuhan tenaga kerja. Berikut ini merupakan perhitungan jumlah optimal tenaga kerja:

$$\text{Jumlah Karyawan Optimum} = \frac{\Sigma \text{Waktu penyelesaian tugas (WPT)}}{\Sigma \text{Waktu kerja efektif (WKE)}} \quad (2.16)$$

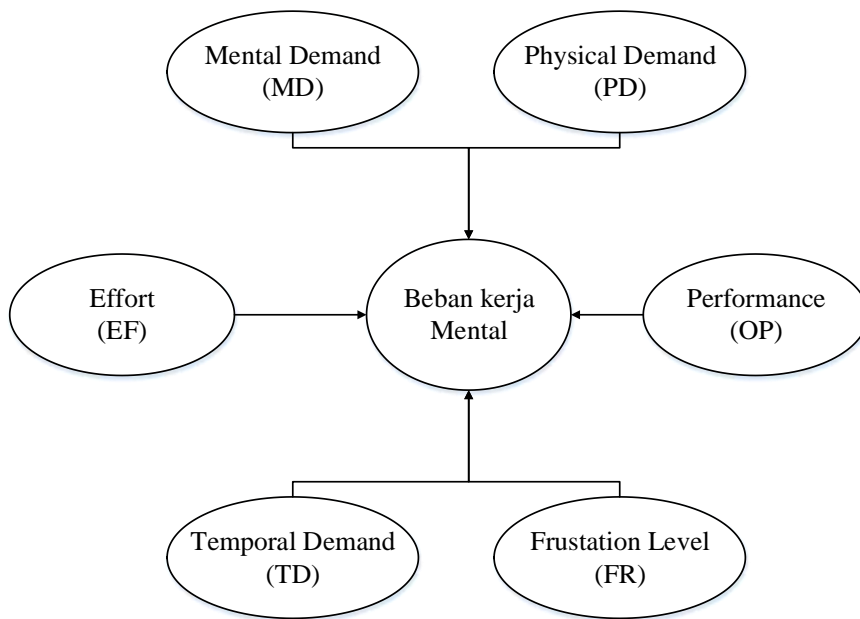
Kemudian data pada tabel 2.4 dimasukkan kedalam rumus perhitungan jumlah karyawan optimal.

$$\text{Jumlah Karyawan Optimum} = \frac{10000}{2160} = 4.629 = 5 \text{ orang} \quad (2.17)$$

Dari perhitungan tersebut didapatkan jumlah pekerja optimal sebanyak 5 orang.

### **2.3 Perhitungan Beban Kerja Mental dengan NASA TLX**

*NASA Task Load Index* merupakan skala multi dimensi yang digunakan untuk mengukur beban kerja dengan melihat aspek mental saat melakukan aktivitas pekerjaan. Terdapat enam skala yang merepresentasikan variabel independen seperti mental/*mental demand* (MD), beban fisik/*physical demand* (PD), *temporal demand* (TD), frustasi/*frustation level* (FR), usaha/*effort* (EF) dan performansi (OP) dari individu (Hart, 2001). Keenam variabel tersebut merupakan indikator dari pengukuran beban kerja mental, karena keenam indikator tersebut dapat menimbulkan beban kerja mental pada suatu aktivitas kerja. Berikut ini merupakan gambaran paradigma dari NASA TLX.



Gambar 2. 5 Paradigma dari NASA TLX (*Hart, 2001*)

Berikut ini merupakan tabel *Rating Scale* dan *Definition* dari NASA TLX:

Tabel 2. 4 *Rating Scale* dan *Definition* dari NASA TLX

Skala	Rating	Keterangan
Kebutuhan Mental (KM)	Rendah, Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari. Apakah pekerjaan tersebut mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat
Kebutuhan Fisik (KF)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan untuk (misal mendorong, menarik, mengontrol putaran, dll.)
Kebutuhan Waktu (KW)	Rendah, Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan
Performance (P)	Tidak Tepat, Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
Tingkat Usaha (TU)	Rendah, Tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan
Tingkat Frustrasi (TF)	Rendah, Tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan

Sumber: (Ulfa Liani Putri, dkk, 2018)

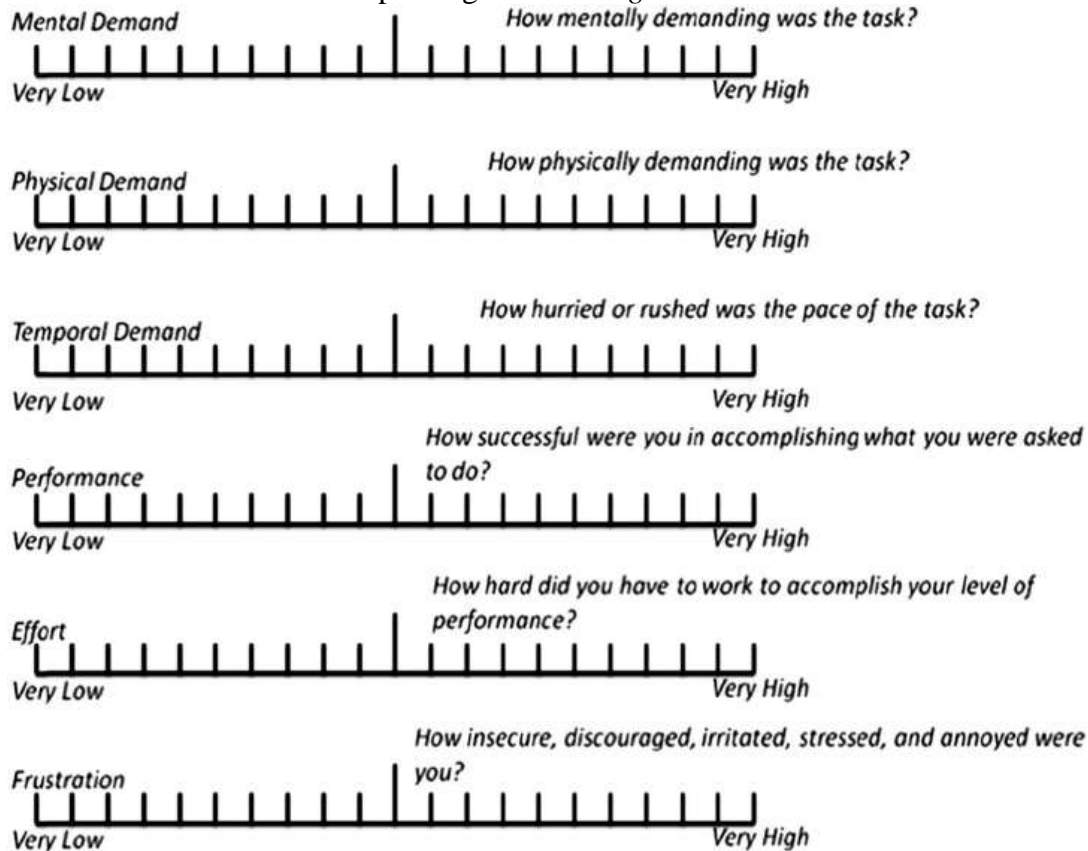
Pada perancangan *form survey*, terdapat enam pertanyaan dengan menjawab dengan *rating* yang telah ditentukan. Rentang dari *rating* mengikuti standar dari NASA TLX yaitu dari nilai 1 sampai dengan 21 atau dapat menggunakan *rating* dari 0 sampai dengan 100. Dalam hal ini responden hanya cukup mencentang pada kuisioner yang telah disediakan. Berikut ini merupakan tabel kuisioner dari perbandingan antar indikator.

Tabel 2. 5 Kuisioner dari Perbandingan antar Indikator

	MD	PD	TD	OP	EF	FR
MD						
PD						
TD						
OP						
EF						
FR						

Sumber: (Simanjuntak, 2010)

Berikut ini merupakan gambar *rating indicator* dari NASA TLX:



Gambar 2. 6 Rating Indicator dari NASA TLX (Hart, 2001)

Metode NASA TLX tentu memiliki kelebihan dibanding dengan metode pengukuran kerja mental lainnya. Berikut ini merupakan kelebihan dari NASA TLX:

1. Metode yang digunakan bersifat ringkas dan cepat
2. Biaya untuk melakukan metode ini relatif lebih murah
3. Metode NASA TLX dapat memberikan analisis aspek yang lebih lengkap
4. Perhitungan beban kerja dengan menggunakan NASA TLX dapat dilakukan kapan saja tanpa adanya batasan waktu
5. Pengukuran beban kerja dengan metode ini tidak mengganggu aktivitas kerja para pekerja
6. Analisis beban kerja dapat dilakukan secara cepat dan mudah

## 2.4 *Review Penelitian Sebelumnya*

Pada subbab ini akan membahas mengenai perkembangan dari beberapa penelitian terdahulu untuk mengetahui perkembangan penelitian analisis ukuran dan beban kerja yang digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja optimum. Sehingga akan diketahui perbedaan dari penelitian yang telah dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan referensi dan pengembangan ide dari penelitian sebelumnya dengan topik bahasan berkaitan dengan analisis beban kerja fisik dan mental di berbagai perusahaan maupun instansi pemerintah.

Penelitian pertama dilakukan oleh Arsi, 2012 (Andini, 2015), dengan topik penelitian yaitu menentukan jumlah optimal karyawan Departemen Teknik Industri dengan menggunakan beban tugas sesuai KEP/75/M.PAN/7/2004 dan NASA TLX serta melakukan pemetaan kompetensi karyawan.

Penelitian kedua dilakukan oleh Anizar, 2013 (Andini, 2015). Dengan topik penelitian yaitu analisis beban kerja operator ATC khususnya operator APP dan ACC. Tujuan dari penelitian tersebut ialah untuk mengetahui beban kerja mental setiap operator. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah NASA TLX dan Fisher-Irwin yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara beban kerja operator dengan pembagian kerja.

Penelitian ketiga dilakukan oleh Trafiko Bayu Aji, 2017 (Aji, 2017) , penentuan jumlah tenaga kerja optimal dengan menggunakan pendekatan *work sampling* dan NASA TLX. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah optimal dari karyawan BPPU ITS.

Pada penelitian ini dilakukan analisis beban kerja fisik di suatu lantai produksi dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent* (FTE). Setelah mengetahui beban kerja di lini produksi terkait maka dilakukan perhitungan beban kerja dengan mempertimbangkan aspek mental tenaga kerja dengan menggunakan NASA TLX. Selanjutnya ialah menentukan jumlah optimal tenaga kerja.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai langkah-langkah pengerjaan laporan penelitian tugas akhir dalam mencapai tujuan akhir. Terdapat tiga tahap, yaitu tahap identifikasi dan perumusan masalah, tahap pengumpulan dan pengolahan data, serta tahap analisis data dan kesimpulan dari pengerjaan laporan penelitian tugas akhir.

#### **3.1 Tahap Identifikasi dan Perumusan Masalah**

Pada tahap identifikasi dan perumusan masalah menjelaskan bahwa langkah awal penelitian ialah melakukan wawancara dengan PT ICS serta mengadakan sesi diskusi mengenai topik penelitian. Selanjutnya pihak PT ICS memberikan gambaran mengenai kondisi riil yang di rasa kurang efektif dan efisien di lantai produksi. Kemudian menentukan rumusan masalah terkait dengan hasil obserasi dan diskusi. Setelah itu menetapkan tujuan penelitian serta manfaat dari kegiatan penelitian. Selanjutnya ialah menentukan ruang lingkup penelitian. Sementara itu, terdapat studi yang digunakan sebagai alat penunjang penelitian, diantaranya studi literatur dan studi lapangan. Pada studi literatur berisi pembahasan mengenai pengukuran waktu kerja, pengukuran beban kerja fisik dengan menggunakan metode *full time equivalent* serta pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX. Pada studi lapangan dilakukan wawancara dengan pihak *supervisor* PT ICS serta melakukan pengamatan operasi kerja di lantai produksi. Berikut ini merupakan diagram alir dari langkah-langkah dalam pengerjaan laporan penelitian tugas akhir.

#### **3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada tahap pengumpulan dan pengolahan data memiliki beberapa urutan yang terdiri dari pembahasan studi literatur serta studi lapangan. Kemudian melakukan identifikasi operasi kerja di lantai produksi. Selanjutnya ialah menentukan aliran kerja proses produksi. Kemudian mengidentifikasi waktu kerja

di setiap departemen. Selanjutnya melakukan pengambilan data pengukuran waktu kerja fisik menggunakan metode *stopwatch time study*. Kemudian dari data hasil pengukuran waktu kerja menggunakan *stopwatch time study* digunakan untuk melakukan perhitungan *full time equivalent* untuk mengetahui indeks beban kerja. Selanjutnya indeks beban kerja fisik digunakan dalam perhitungan jumlah tenaga kerja optimal di lantai produksi pada PT ICS. Sementara itu, pengukuran beban kerja mental dilakukan dengan menggunakan metode NASA TLX. Pengukuran beban kerja mental dilakukan dengan membagikan kuisisioner kepada responden. Responden merupakan tenaga kerja yang ada di lantai produksi. Terdapat beberapa tahap dalam pengambilan data menggunakan metode NASA TLX, diantaranya adalah membagikan kuisisioner kepada responden, kemudian dilakukan pengisian sesuai dengan perintah yang ada di dalamnya dan yang terakhir ialah, pengumpulan kuisisioner dan melakukan rekapitulasi data. Selanjutnya ialah melakukan perhitungan beban mental dari hasil rekapitulasi data tersebut. Kemudian tahap selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi perhitungan beban kerja dengan menggunakan *full time equivalent* dan NASA TLX.

### **3.3 Tahap Analisis dan Kesimpulan**

Pada tahap analisis dan kesimpulan terdapat beberapa langkah, diantaranya melakukan analisis perhitungan beban kerja fisik dengan metode *full time equivalent* serta analisis beban kerja mental dengan metode NASA TLX. Kemudian melakukan analisis kebutuhan tenaga kerja optimal di lantai produksi. Selanjutnya tahap terakhir dari penelitian ini ialah memberikan kesimpulan dan saran dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan di lantai produksi pengolahan ikan teri pada PT ICS.

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab pengumpulan dan pengolahan data terdiri dari pengumpulan rekap data waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study*, pengolahan data perhitungan beban kerja dengan menggunakan metode *full time equivalent* dan perhitungan beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX.

#### **4.1 Profil Objek Penelitian**

Pada subbab ini berisi informasi mengenai profil objek penelitian, yaitu PT Insan Citraprima Sejahtera atau yang sering disebut dengan PT ICS. PT ICS didirikan pada tanggal 11 November 1987. Perusahaan tersebut bergerak di bidang industri pengolahan hasil laut. Produk dari PT ICS merupakan olahan dari ikan teri yang dinamakan Prima Chirimen. Lokasi pabrik berada pada Jl. Merak Urak, Jenu, Tuban, Jawa Timur. Terdapat visi dan misi perusahaan diantaranya.

1. Memproduksi dan menyediakan produk dengan standar kualitas tinggi
2. Menjaga nilai kepuasan dari *customers*
3. Menjadi perusahaan kelas dunia di industri makanan dan minuman

Sementara itu PT ICS membagi hasil produksi ikan teri nasi menjadi dua jenis produk, yaitu Prima Chirimen dan Prima Excellent. Kedua produk tersebut termasuk ke dalam kategori *make to stock*. Dimana produk Prima Chirimen dan Prima Excellent yang sudah jadi disimpan dalam bentuk *inventory* lalu di distribusikan kepada *customers*. Sementara itu, terdapat perbedaan antara kedua produk tersebut. Perbedaan dari kedua produk tersebut ialah proses sortasi. Pada Prima Chirimen terdapat dua kali sortasi, sementara itu pada Prima Excellent terdapat lima kali sortasi. Sehingga produk Prima Excellent memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan Prima Chirimen.

Proses produksi Prima Chirimen dan Prima Excellent ada di dalam satu lini produksi. Namun, pada produksi Prima Excellent memiliki beberapa tahapan setelah proses produksi terakhir dari Prima Chirimen. Tahapan setelah proses produksi Prima Chirimen tersebut berupa tiga kali sortasi yaitu sortasi putih, hijau

dan *checker*. Dimana akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab 4.2.1 departementalisasi dan aliran kerja.

Sementara itu permintaan produk olahan ikan teri cukup tinggi. Permintaan produk tidak hanya datang dari dalam negeri, namun juga datang dari manca negara. Salah satu tujuan ekspor dari produk Prima Excellent ialah Negara Jepang. PT ICS mengekspor 85% produk Prima Excellent ke Negara Jepang dan sisanya ke beberapa benua seperti Eropa, Amerika dan Asia. Oleh sebab itu, PT ICS menerapkan target produksi harian di setiap departemen. Tujuan dari memberikan target harian ialah untuk memenuhi *demand* pasar yang tinggi.

Di sisi lain terdapat perbedaan sistem kerja para tenaga kerja. Dimana pada elemen kerja sortasi yang dilakukan pertama kali, para tenaga kerja diberikan kebebasan melaksanakan pekerjaan sesuai kemampuan. Sistem pemberian upah dilakukan berdasarkan hasil sortasi yang didapatkan oleh masing-masing tenaga kerja. Sehingga hasil sortasi setiap orang berbeda. Akibatnya perusahaan tidak mengetahui apakah target produksi yang telah ditetapkan dapat terpenuhi atau tidak. Namun pada departemen lainnya, berlaku sistem target produksi harian. Dimana setiap departemen memiliki target harian yang harus dipenuhi. Apabila tidak memenuhi target produksi, maka tenaga kerja yang bersangkutan akan di evaluasi.

## **4.2 *Stopwatch Time Study***

Hal pertama yang dilakukan dalam mengukur beban kerja ialah mengetahui waktu standar dari setiap proses produksi yang ada di rantai produksi. Pengukuran waktu kerja dilakukan dengan metode *stopwatch time study* dan *work sampling*. Namun, karakteristik di rantai produksi PT ICS, ialah pekerjaan berulang dan singkat. Sehingga metode *stopwatch time study* merupakan metode yang tepat untuk mengukur waktu kerja di rantai produksi PT ICS dengan pertimbangan operasi kerja memenuhi standar karakteristik metode tersebut.

### **4.2.1 *Departementalisasi dan Aliran Kerja***

Departementalisasi merupakan penyusunan tugas-tugas yang menjadi tanggung jawab dalam suatu pekerjaan berdasarkan urutan proses atau kegiatan.

Sedangkan aliran kerja merupakan susunan kerja dalam suatu urutan, yang bertujuan untuk memudahkan kelancaran operasional. Selanjutnya, tahap pertama dalam pengukuran waktu kerja dengan metode *stopwatch time study* yaitu, menyusun urutan elemen aktivitas menjadi satu operasi kerja. Kemudian membuat aliran kerja dari seluruh departemen yang terdiri dari operasi kerja. Berikut ini merupakan tabel departemetalisasi pada rantai produksi PT ICS.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 1

Departemen 1
Operasi 1: Pencucian
Elemen kerja 1: Mengambil ikan teri basah dari blong kemudian memasukan kedalam keranjang cuci
Elemen kerja 2: Pencucian ikan teri basah dengan menggunakan air mengalir di bak pencucian
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 2

Departemen 2
<i>Waiting</i>
Operasi 1: Perebusan
Elemen kerja 1: Melakukan perebusan ikan teri yang sudah di cuci
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 3

Departemen 3
<i>Waiting</i>
Operasi 1: Penataan ikan untuk di jemur
Elemen kerja 1: Melakukan penataan ikan untuk dilakukan penjemuran
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 4

Departemen 4
Operasi 1: Sortasi
Elemen kerja 1: Pengayaan
Elemen kerja 2: Pemisahan ikan teri nasi yang sesuai standar dari ikan teri nasi yang cacat dan elemen lain

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 4 (Lanjutan)

Departemen 4
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 5

Departemen 5
<i>Waiting</i>
Operasi 1: Penimbangan
Elemen kerja 1: Melakukan penimbangan hasil kerja pemilahan ikan teri nasi sesuai standar
Elemen kerja 2: Melakukan pencatatan hasil kiloan
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 6 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 6

Departemen 6
<i>Waiting</i>
Operasi 1: Melakukan QC
Elemen kerja 1: Melakukan QC terhadap produk sortasi pertama
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 7

Departemen 7
Operasi 1: <i>Sizing</i>
Elemen kerja 1: Melakukan <i>sizing</i>
Operasi 2: Pengambilan ikan teri
Elemen kerja 2: Melakukan pengambilan ikan teri yang telah di <i>sizing</i> ke dalam kontainer
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 8

Departemen 8
Operasi 1: Penimbangan
Elemen kerja 1: Melakukan penimbangan ikan teri nasi dalam satu kardus (MC)
Operasi 2: <i>Packing</i>
Elemen kerja 2: Melakukan packing
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 9

Departemen 9
Operasi 1: <i>Checker</i>
Elemen kerja 1: Melakukan cek ulang
Elemen kerja 2: Melakukan cek menggunakan metal magnet
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 10 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 10

Departemen 10
Operasi 1: Sortasi putih
Elemen kerja 1: Sortasi dari elemen selain ikan teri nasi
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 11

Departemen 11
<i>Waiting</i>
Operasi 1: Sortasi hijau
Elemen kerja 1: Sortasi lagi dari elemen selain ikan teri nasi
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

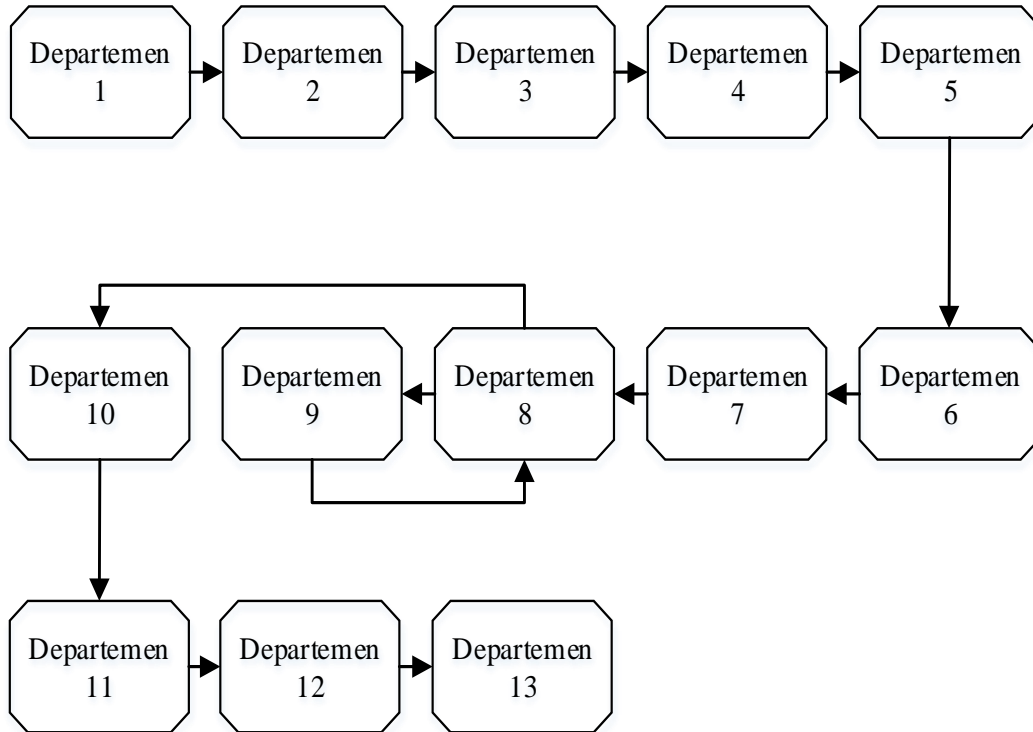
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 12

Departemen 12
<i>Waiting</i>
Operasi 1: <i>Checker</i>
Elemen kerja 1: Melakukan cek ulang
Elemen kerja 2: Melakukan cek menggunakan metal magnet
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Tabel 4. 13 Rekapitulasi Operasi dan Elemen Kerja Departemen 13

Departemen 13
Operasi 1: Penimbangan
Elemen kerja 1: Melakukan penimbangan ikan teri nasi dalam satu kardus (MC)
Operasi 2: <i>Packing</i>
Elemen kerja 2: Melakukan <i>packing</i>
<i>Allowance</i>
<i>Material Handling</i>

Berikut ini merupakan gambar aliran kerja dari seluruh departemen yang ada di rantai produksi PT ICS.



Gambar 4. 1 Aliran Kerja di Lantai Produksi PT ICS



#### 4.2.2 Rekap Data Pengukuran Waktu Kerja

Pada subbab ini berisi hasil rekap data pengukuran waktu kerja dari seluruh departemen di lantai produksi PT ICS. Data tersebut diperoleh dari pengukuran waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study*. *Stopwatch time study* digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan oleh tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan pada fase normal. Pada metode ini, observasi dilakukan sebanyak sepuluh kali pada setiap elemen kerja dari seluruh departemen di lantai produksi. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengukuran ialah *stopwatch* yang digunakan untuk merekam data berupa waktu kerja dan *check sheet*. Objek penelitian ialah tenaga kerja dengan kualifikasi lama kerja di departemen terkait 3-4 tahun dengan kecepatan menyelesaikan pekerjaan rata-rata, serta bekerja dalam keadaan normal tanpa adanya tekanan. Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi data waktu kerja setiap elemen, dari departemen yang ada di lantai produksi PT ICS.

Tabel 4. 14 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 1

Departemen 1	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operasi 1: Pencucian										
Elemen kerja 1: Mengambil ikan teri basah dari blong kemudian memasukan kedalam keranjang cuci	229	201	225	237	228	238	234	233	239	234
Elemen kerja 2: Pencucian ikan teri basah dengan menggunakan air mengalir di bak pencucian	343	356	348	372	382	378	351	375	392	372
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	24	23	19	21	23	20	22	23	21	20

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 2

Departemen 2	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Waiting</i>	113	131	129	116	118	121	135	125	121	120
Operasi 1: Perebusan										
Elemen kerja 1: Melakukan perebusan ikan teri yang sudah di cuci	723	789	742	714	721	737	718	715	719	745
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	15	12	12	12	23	20	22	23	21	20

Tabel 4. 16 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 3

Departemen 3	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Waiting</i>	143	153	144	154	148	150	143	152	165	157
Operasi 1: Penataan ikan untuk di jemur										
Elemen kerja 1: Melakukan penataan ikan untuk dilakukan penjemuran	395	383	399	405	392	396	391	383	383	391
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	39	40	37	39	41	39	41	39	38	39

Tabel 4. 17 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 4

Departemen 4	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operasi 1: Sortasi										
Elemen kerja 1: Pengayaan	509	512	503	563	525	551	574	582	578	588

Tabel 4. 17 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 4

Departemen 4	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elemen kerja 2: Pemisahan ikan teri nasi yang sesuai standar dari ikan teri nasi yang cacat dan elemen lain	3563	3311	3443	3972	3776	3458	3484	3540	3754	4065
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	72	70	59	72	65	58	65	70	72	70

Tabel 4. 18 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 5

Departemen 5	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Waiting</i>	64	53	61	59	70	57	62	67	65	61
Operasi 1: Penimbangan										
Elemen kerja 1: Melakukan penimbangan hasil kerja pemilahan ikan teri nasi sesuai standar	29	34	32	34	29	34	35	28	33	34
Elemen kerja 2: Melakukan pencatatan hasil kiloan	14	12	15	13	13	12	13	14	15	13
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5

Tabel 4. 19 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 6

Departemen 6	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Waiting</i>	43	48	41	36	45	43	40	39	46	39
Operasi 1: Melakukan QC										
Elemen kerja 1: Melakukan QC terhadap produk sortasi pertama	145	155	142	138	158	130	155	132	130	143
<i>Allowance</i>										

Tabel 4. 19 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 6

Departemen 6	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Material Handling</i>	13	14	15	13	15	14	15	14	14	15

Tabel 4. 20 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 7

Departemen 7	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Operasi 1: Sizing</i>										
Elemen kerja 1: Melakukan <i>sizing</i>	107	92	109	111	113	97	95	98	105	99
<i>Operasi 2: Pengambilan ikan teri</i>										
Elemen kerja 2: Melakukan pengambilan ikan teri yang telah di <i>sizing</i> ke dalam kontainer	13	14	13	13	12	12	13	12	13	14
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	8	9	9	7	8	8	7	8	8	7

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 8

Departemen 8	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Operasi 1: Penimbangan</i>										
Elemen kerja 1: Melakukan penimbangan ikan teri nasi dalam satu kardus (MC)	75	72	69	76	73	69	64	73	71	74
<i>Operasi 2: Packing</i>										
Elemen kerja 2: Melakukan packing	27	28	27	31	27	27	28	28	26	27
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	5	5	6	6	6	6	5	6	6	6

Tabel 4. 22 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 9

Departemen 9	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operasi 1: <i>Checker</i>										
Elemen kerja 1: Melakukan cek ulang	724	649	623	641	768	612	705	715	683	684
Elemen kerja 2: Melakukan cek menggunakan metal magnet	61	59	60	49	53	59	52	54	54	57
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 10

Departemen 10	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operasi 1: Sortasi putih										
Elemen kerja 1: Sortasi dari elemen selain ikan teri nasi	3296	2836	3586	3176	3406	3464	2958	3086	2995	2939
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	23	17	19	18	21	17	19	20	20	22

Tabel 4. 24 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 11

Departemen 11	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Waiting</i>	56	63	56	61	67	64	59	61	63	62
Operasi 1: Sortasi hijau										
Elemen kerja 1: Sortasi lagi dari elemen selain ikan teri nasi	686	718	660	688	586	621	597	624	597	592
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	9	11	10	9	9	10	9	11	9	9

Tabel 4. 25 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 12

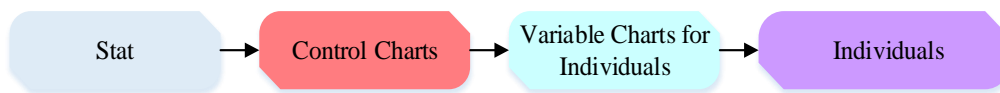
Departemen 12	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Waiting</i>	23	19	24	27	21	25	23	25	22	21
<i>Operasi 1: Checker</i>										
Elemen kerja 1: Melakukan cek ulang	645	651	649	655	649	559	584	595	622	704
Elemen kerja 2: Melakukan cek menggunakan metal magnet	52	54	57	49	52	52	54	54	54	50
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	23	23	21	19	22	21	23	20	23	21

Tabel 4. 26 Rekapitulasi Waktu Kerja Departemen 13

Departemen 13	Waktu Kerja Produk ke-n (detik)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Operasi 1: Penimbangan</i>										
Elemen kerja 1: Melakukan penimbangan ikan teri nasi dalam satu kardus (MC)	71	78	85	76	78	83	79	67	69	74
<i>Operasi 2: Packing</i>										
Elemen kerja 2: Melakukan <i>packing</i>	29	31	34	32	31	36	34	29	33	31
<i>Allowance</i>										
<i>Material Handling</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5

### 4.2.3 Uji Keceragaman Data

Pada subbab ini disajikan gambar berupa *Control Chart* yang digunakan untuk merepresentasikan hasil dari uji keceragaman data pengukuran waktu kerja. Dalam hal ini, untuk menguji homogenitas data dengan menggunakan *software* Minitab. Uji keceragaman data dilakukan untuk mengetahui data waktu kerja masuk ke dalam batas kontrol atas dan bawah. Apabila terdapat data waktu kerja di luar batas kontrol atas dan bawah (*outlier*) maka dilakukan iterasi dengan cara tidak menggunakan data tersebut dalam perhitungan selanjutnya. Berikut merupakan langkah-langkah melakukan uji keceragaman data.

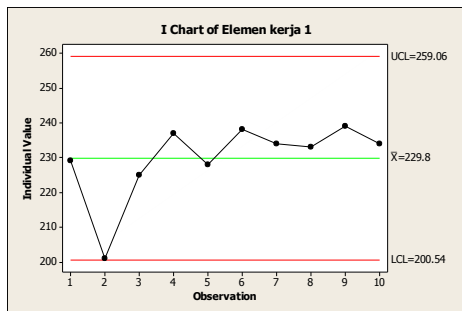


Gambar 4. 2 Langkah-Langkah dalam Uji Keceragaman Data

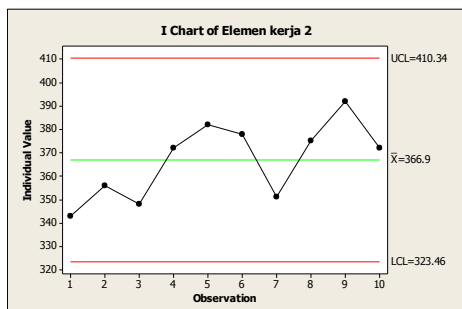
Berikut ini merupakan hasil *running software* minitab untuk setiap elemen pada operasi kerja pada setiap lantai produksi.

#### Departemen 1

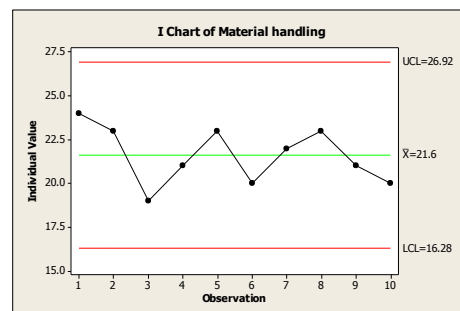
Operasi kerja: Pencucian



Gambar 4. 3 Control Chart Elemen Kerja 1



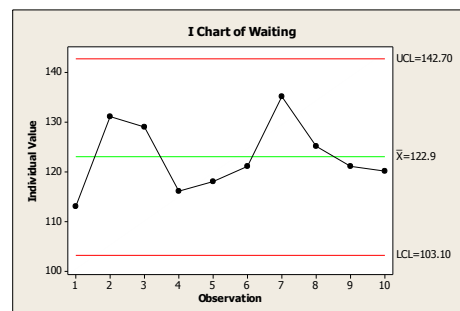
Gambar 4. 4 Control Chart Elemen Kerja 2



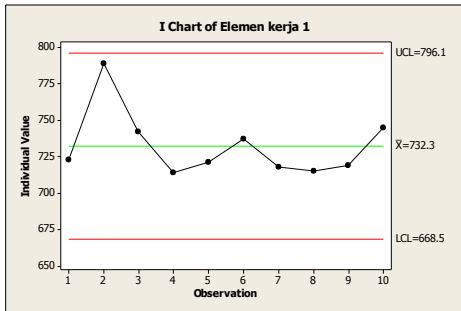
Gambar 4. 5 Control Chart Material Handling

#### Departemen 2

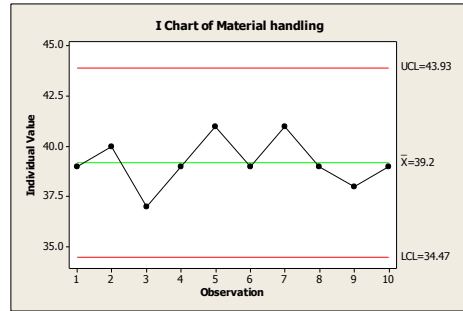
Operasi kerja: Perebusan



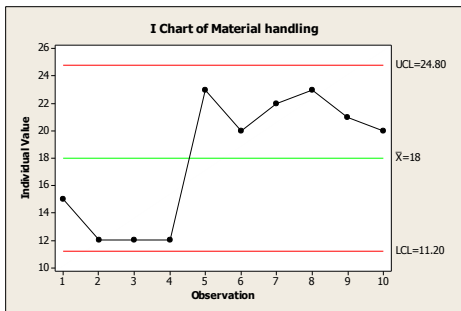
Gambar 4. 6 Control Chart Waiting



Gambar 4. 7 Control Chart Elemen Kerja 1



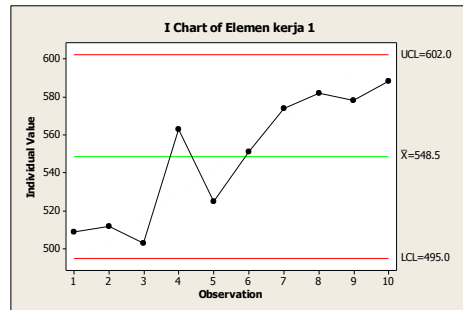
Gambar 4. 11 Control Chart Material Handling



Gambar 4. 8 Control Chart Material Handling

### Departemen 4

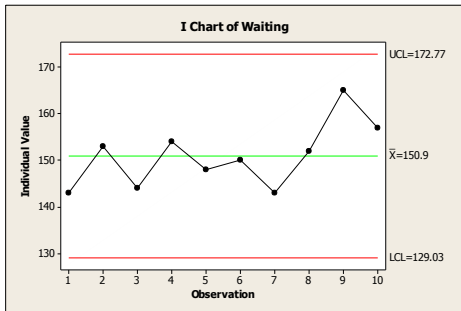
Operasi kerja: Sortasi



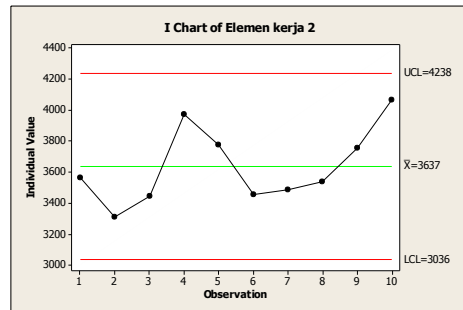
Gambar 4. 12 Control Chart Elemen Kerja 1

### Departemen 3

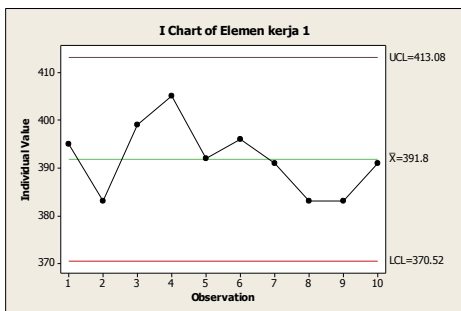
Operasi kerja: Penataan ikan untuk di jemur



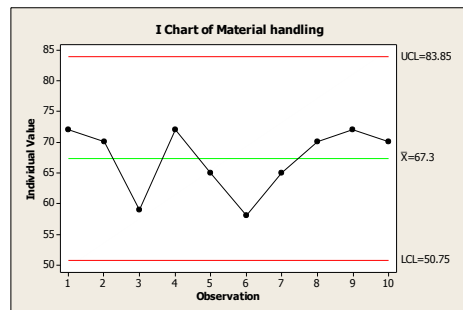
Gambar 4. 9 Control Chart Waiting



Gambar 4. 13 Control Chart Elemen Kerja 2



Gambar 4. 10 Control Chart Elemen Kerja 1

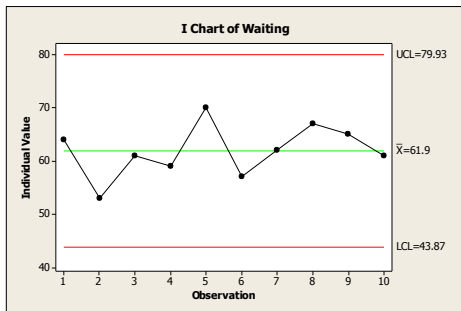


Gambar 4. 14 Control Chart Material Handling



## Departemen 5

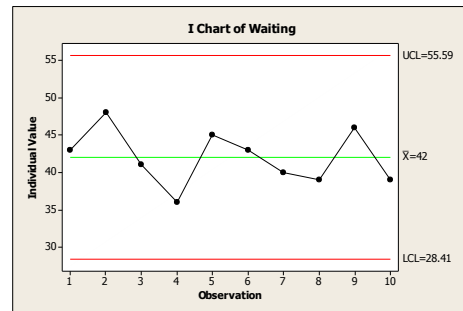
Operasi kerja: Penimbangan



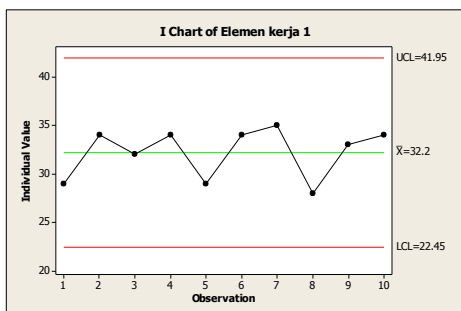
Gambar 4. 15 Control Chart Waiting

## Departemen 6

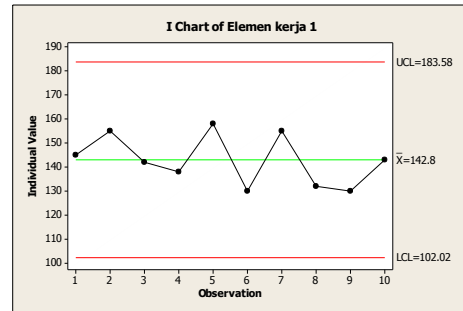
Operasi kerja: Melakukan QC



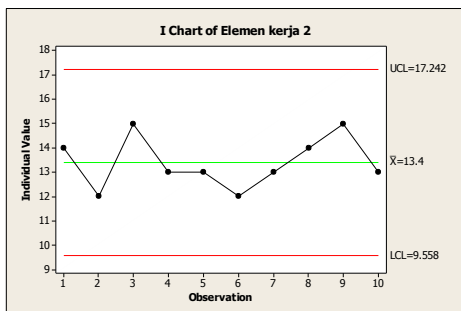
Gambar 4. 19 Control Chart Waiting



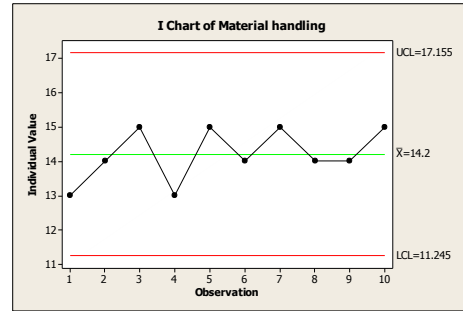
Gambar 4. 16 Control Chart Elemen Kerja 1



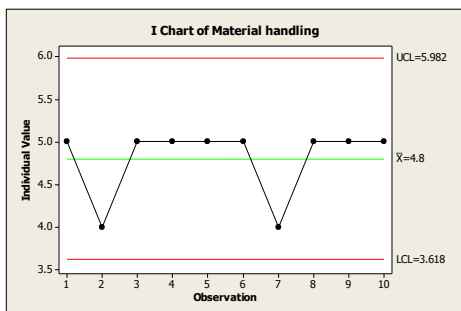
Gambar 4. 20 Control Chart Elemen Kerja 1



Gambar 4. 17 Control Chart Elemen Kerja 2



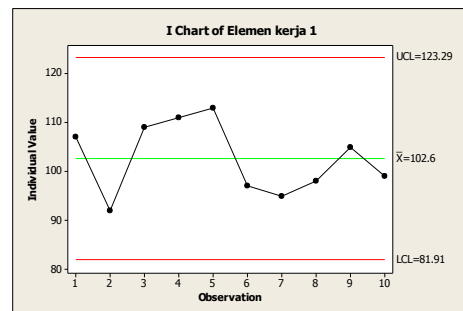
Gambar 4. 21 Control Chart Material Handling



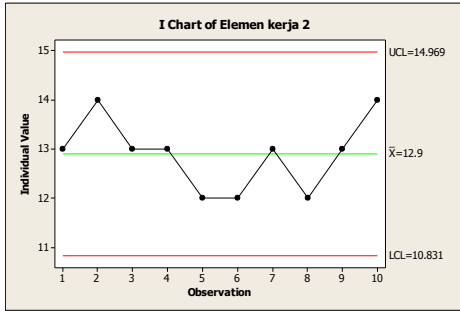
Gambar 4. 18 Control Chart Material Handling

## Departemen 7

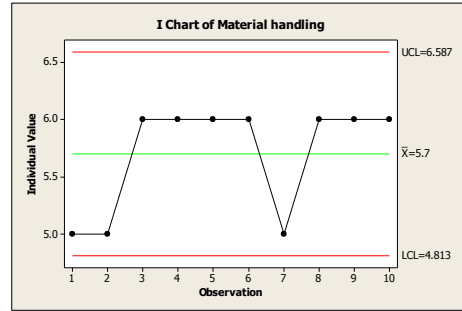
Operasi kerja: Sizing



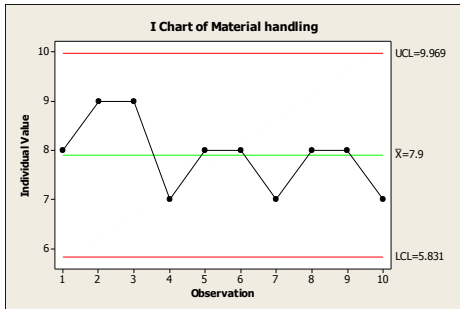
Gambar 4. 22 Control Chart Elemen Kerja 1



Gambar 4. 23 Control Chart Elemen Kerja 2



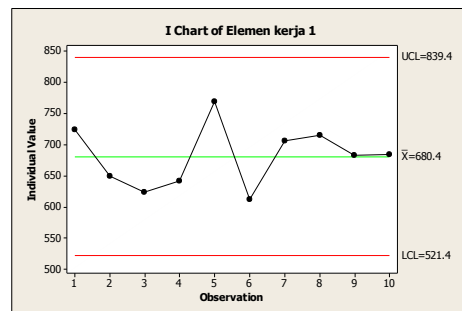
Gambar 4. 27 Control Chart Material Handling



Gambar 4. 24 Control Chart Material Handling

## Departemen 9

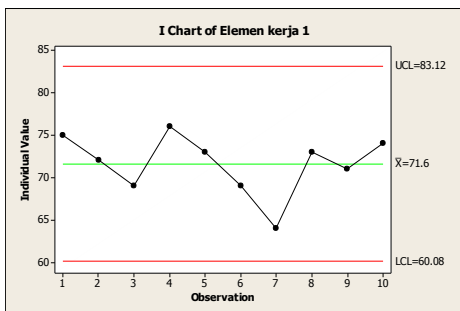
Operasi kerja: *Checker*



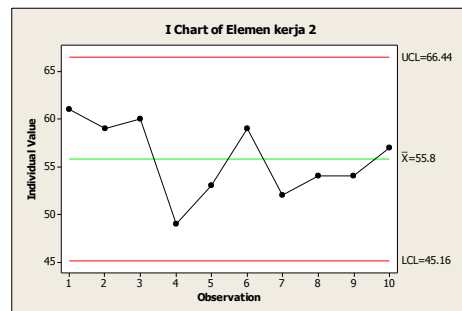
Gambar 4. 28 Control Chart Elemen Kerja 1

## Departemen 8

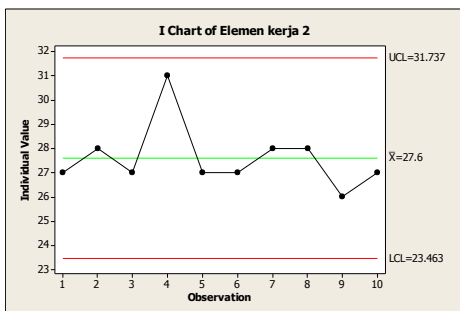
Operasi kerja: *Penimbangan*



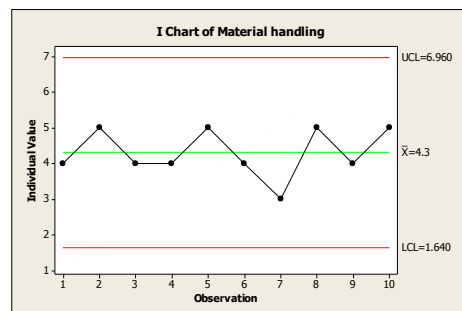
Gambar 4. 25 Control Chart Elemen Kerja 1



Gambar 4. 29 Control Chart Elemen Kerja 2



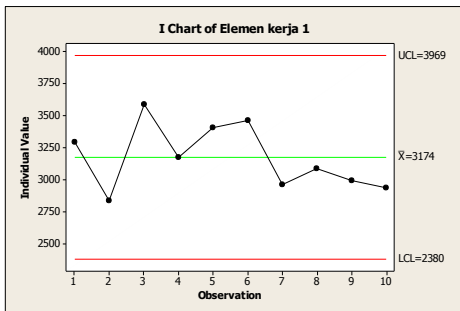
Gambar 4. 26 Control Chart Elemen Kerja 2



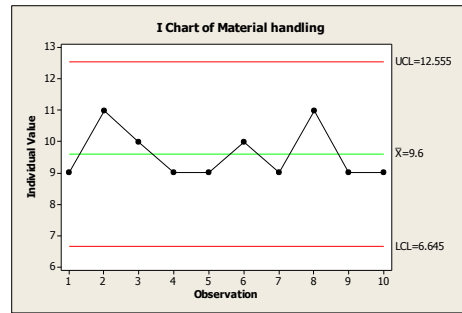
Gambar 4. 30 Control Chart Material Handling

**Departemen 10**

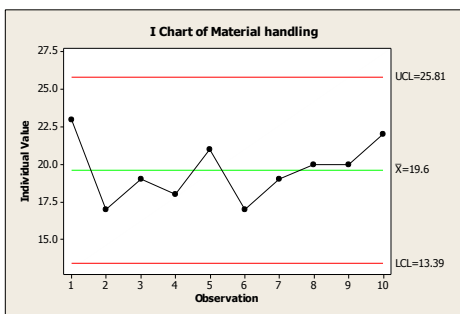
Operasi kerja: Sortasi putih



Gambar 4. 31 Control Chart Elemen Kerja 1



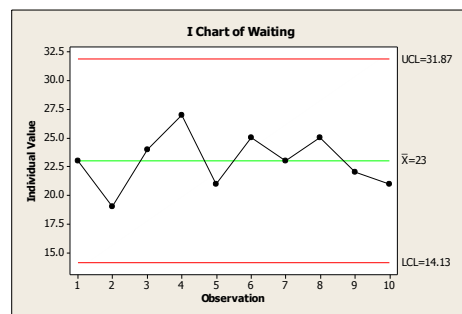
Gambar 4. 35 Control Chart Material Handling



Gambar 4. 32 Control Chart Material Handling

**Departemen 12**

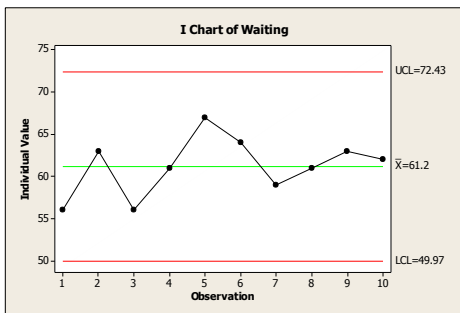
Operasi kerja: Checker



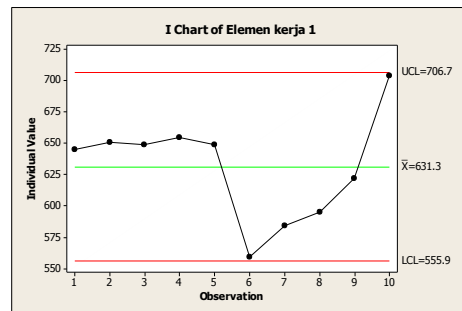
Gambar 4. 36 Control Chart Waiting

**Departemen 11**

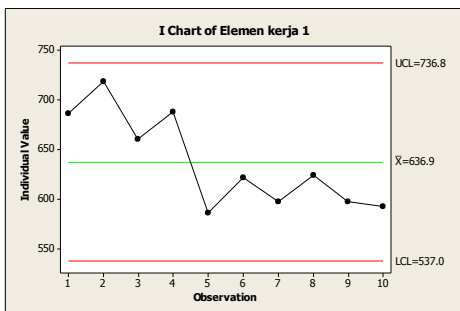
Operasi kerja: Sortasi hijau



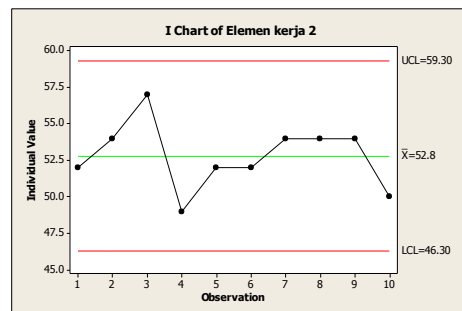
Gambar 4. 33 Control Chart Waiting



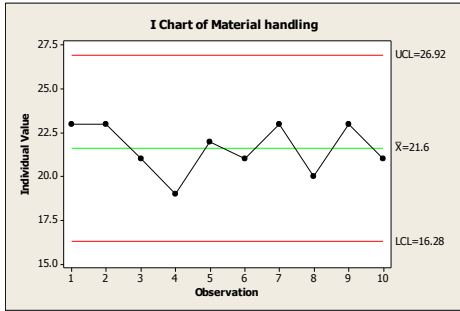
Gambar 4. 37 Control Chart Elemen Kerja 1



Gambar 4. 34 Control Chart Elemen Kerja 1



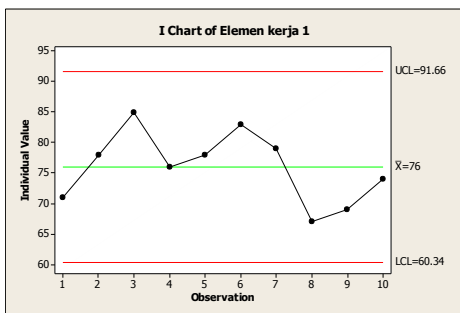
Gambar 4. 38 Control Chart Elemen Kerja 2



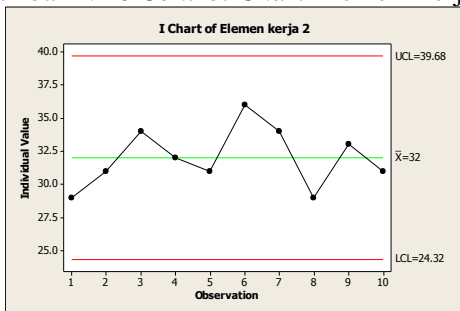
Gambar 4. 39 Control Chart Material Handling

## Departemen 13

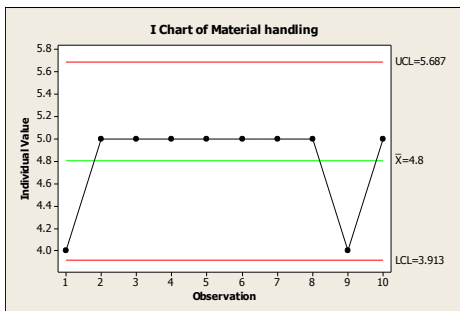
Operasi kerja: Penimbangan



Gambar 4. 40 Control Chart Elemen Kerja 1



Gambar 4. 41 Control Chart Elemen Kerja 2



Gambar 4. 42 Control Chart Material Handling

#### 4.2.4 Uji Kecukupan Data

Selanjutnya ialah melakukan uji kecukupan data dari hasil uji keseragam yang telah dilakukan sebelumnya. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran waktu kerja dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian tertentu, jumlahnya telah cukup atau tidak. Kemudian, untuk menentukan nilai  $N'$  (jumlah observasi yang seharusnya dilakukan), maka langkah pertama ialah menetapkan indeks tingkat kepercayaan (*confidence level*) dan derajat ketelitian (*degree of accuracy*). Apabila nilai  $N'$  lebih kecil dari nilai  $N$  (jumlah data yang diambil), maka data yang diambil sudah cukup. Berikut ini merupakan rumus dari  $N'$ .

$$N' = \left( \frac{Z \cdot \sigma}{X \cdot s} \right)^2 \quad (4.1)$$

Dengan keterangan:

$N'$  = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan

$Z$  = Indeks tingkat kepercayaan

$\sigma$  = Standar deviasi data

$X$  = Rata-rata data setelah diseragamkan

$s$  = Derajat ketelitian

Berikut ini adalah contoh perhitungan uji kecukupan data pada elemen kerja 1, operasi pencucian, departemen 1.

$$N' = \left( \frac{Z \cdot \sigma}{X \cdot s} \right)^2$$
$$N' = \left( \frac{1,96 \times 11.08352}{229,8 \times 0,05} \right)^2$$
$$N' = 3.574601$$

Maka kesimpulan yang didapat adalah data cukup karena  $N'$  lebih kecil daripada  $N$ .

#### 4.2.5 Penentuan Performance Rating

*Performance rating* merupakan teknik yang diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja akibat lama waktu yang dapat berubah. Selanjutnya, metode yang digunakan dalam penentuan *performance rating* adalah *Westinghouse Rating System*. *Westinghouse Rating System* merupakan metode dengan mengarahkan penilaian berdasarkan empat faktor yang dianggap memiliki potensi dalam penentuan kewajaran dalam bekerja. Berikut ini merupakan tabel hasil rekapitulasi *Rating Factor* dari seluruh departemen.

Tabel 4. 27 *Rating Factor* Departemen 1

<i>Westinghouse Rating System Departemen 1</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 28 *Rating Factor* Departemen 2

<i>Westinghouse Rating System Departemen 2</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 29 *Rating Factor* Departemen 3

<i>Westinghouse Rating System Departemen 3</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 30 *Rating Factor* Departemen 4

<i>Westinghouse Rating System Departemen 4</i>		
<i>Skill</i>	C1	0.06
<i>Effort</i>	C2	0.02

<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	E	-0.02
<i>Algebraic Sum</i>		0.06
<i>Performance Factor</i>		1.06
<i>Performance Rating</i>		106%

Tabel 4. 31 Rating Factor Departemen 5

<i>Westinghouse Rating System Departemen 5</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 32 Rating Factor Departemen 6

<i>Westinghouse Rating System Departemen 6</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 33 Rating Factor Departemen 7

<i>Westinghouse Rating System Departemen 7</i>		
<i>Skill</i>	C1	0.06
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.08
<i>Performance Factor</i>		1.08
<i>Performance Rating</i>		108%

Tabel 4. 34 Rating Factor Departemen 8

<i>Westinghouse Rating System Departemen 8</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	E	-0.02
<i>Algebraic Sum</i>		0.03
<i>Performance Factor</i>		1.03
<i>Performance Rating</i>		103%

Tabel 4. 35 Rating Factor Departemen 9

<i>Westinghouse Rating System Departemen 9</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%



Tabel 4. 36 Rating Factor Departemen 10

<i>Westinghouse Rating System Departemen 10</i>		
<i>Skill</i>	C1	0.06
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.08
<i>Performance Factor</i>		1.08
<i>Performance Rating</i>		108%

Tabel 4. 37 Rating Factor Departemen 11

<i>Westinghouse Rating System Departemen 11</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 38 Rating Factor Departemen 12

<i>Westinghouse Rating System Departemen 12</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Tabel 4. 39 Rating Factor Departemen 13

<i>Westinghouse Rating System Departemen 13</i>		
<i>Skill</i>	C2	0.03
<i>Effort</i>	C2	0.02
<i>Condition</i>	D	0
<i>Consistency</i>	D	0
<i>Algebraic Sum</i>		0.05
<i>Performance Factor</i>		1.05
<i>Performance Rating</i>		105%

Berikut ini merupakan rekapitulasi *performance rating* dari setiap departemen di lantai produksi PT ICS.

Tabel 4. 40 Perhitungan *Performance Rating* dari Seluruh Lantai produksi PT ICS

<i>Performance Rating of Departement</i>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
105%	105%	105%	106%	105%	105%	108%	103%	105%	108%	105%	105%	105%
1.05	1.05	1.05	1.06	1.05	1.05	1.08	1.03	1.05	1.08	1.05	1.05	1.05

#### 4.2.6 *Penentuan Allowance*

Perhitungan *Allowance* dilakukan berdasarkan buku sutalaksana, dimana mempertimbangkan enam faktor yang berpengaruh terhadap % *allowance*. Berikut ini merupakan tabel perhitungan % *Allowance* setiap departemen di lantai produksi.

Tabel 4. 41 % *Allowance* Departemen 1

Departemen 1		
No	Faktor	<i>Allowance</i> %
1	Tenaga yang dikeluarkan	8%
2	Sikap kerja	4%
3	Gerak kerja	2%
4	Kelelahan mata	0%
5	Keadaan temperatur tempat kerja	0%
6	Keadaan atmosfer	0%
Total		14%

Tabel 4. 42 % *Allowance* Departemen 2

Departemen 2		
No	Faktor	<i>Allowance</i> %
1	Tenaga yang dikeluarkan	8%
2	Sikap kerja	1%
3	Gerak kerja	0%
4	Kelelahan mata	0%
5	Keadaan temperatur tempat kerja	5%
6	Keadaan atmosfer	2%
Total		16%

#### 4.2.7 *Penentuan Waktu Normal*

Adapun perumusan perhitungan waktu normal sebagai berikut:

$$T_n = T_a \times PR \quad (4.2)$$

$$T_a = \Sigma \text{waktu operasi} + \Sigma \text{waktu material handling} \quad (4.3)$$

Dengan keterangan:

Tn = Waktu normal

Ta = Waktu aktual

PR = *Performance rating*

Berikut ini merupakan contoh perhitungan waktu normal dari departemen 1.

$$Tn = (596.7 + 21.6) \times 105\%$$

$$Tn = (618.3) \times 105\%$$

$$Tn = 649.215 \text{ detik}$$

Berikut merupakan tabel perhitungan waktu normal pada seluruh departemen di ruang produksi PT ICS.

Tabel 4. 43 Rekap Perhitungan Waktu Normal Seluruh Departemen di Lantai Produksi PT ICS

Departemen	<i>Perfomnace Rating</i>	Tn (detik)
1	105%	649.215
2	105%	787.815
3	105%	452.55
4	106%	4507.544
5	105%	52.92
6	105%	164.85
7	108%	133.272
8	103%	108.047
9	105%	778.47
10	108%	3449.304
11	105%	678.825
12	105%	740.985
13	105%	118.44

#### 4.2.8 *Penentuan Waktu Standar*

Waktu standar merupakan rata-rata waktu yang dibutuhkan tenaga kerja dalam melakukan suatu proses produksi secara wajar. Waktu standar yang mencakup beberapa aspek, diantaranya faktor kelonggaran dan performansi dari tenaga kerja dengan pertimbangan situasi dan kondisi suatu aktivitas kerja. Berikut ini merupakan rumus perhitungan waktu standar.

$$\text{waktu standar} = \text{waktu normal} \times \left( \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \right) \quad (4.4)$$

Berikut ini merupakan contoh perhitungan waktu standar departemen 1.

$$waktu\ standar = 649.215 \times \left( \frac{100\%}{100\% - 14\%} \right)$$

$$waktu\ standar = 754.9012$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan waktu standar seluruh departemen yang ada di ruang produksi PT ICS.

Tabel 4. 44 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Standar Seluruh Departemen yang ada di Ruang Produksi PT ICS

Departemen	% Allowance	Ts (jam)
1	14%	0.209694767
2	16%	0.260520833
3	16%	0.149652778
4	15%	1.473053595
5	11%	0.016516854
6	13%	0.0526341
7	10%	0.041133333
8	12%	0.034105745
9	17%	0.260532129
10	17%	1.154385542
11	17%	0.227183735
12	14%	0.23933624
13	12%	0.037386364

### 4.3 Full Time Equivalent

*Full time equivalent*/FTE merupakan sebuah metode yang digunakan untuk perhitungan beban kerja, perbandingan anatara waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan waktu kerja efektif. Tujuan dari metode FTE ialah untuk mendeskripsikan jumlah tenaga kerja dalam menyelesaikan suatu proses. Berikut ini rumus perhitungan dari metode *Full Time Equivalent*.

$$FTE = Total\ Working\ Hours : Effective\ Time \quad (4.5)$$

#### 4.3.1 Perhitungan Waktu Kerja Efektif

Untuk mendapatkan nilai FTE maka langkah pertama yang dilakukan ialah melakukan perhitungan waktu kerja efektif dari tenaga kerja. Berikut ini merupakan perhitungan waktu kerja efektif harian.

(4.6)

$$\text{Jam kerja efektif per hari} = \text{Jam kerja formal} \times \left( \frac{100\% - \text{allowance}\%}{100\%} \right)$$

$$\text{Jam kerja efektif per hari} = 7.5 \text{ jam} \times \left( \frac{100\% - 10\%}{100\%} \right)$$

$$\text{Jam kerja efektif per hari} = 6.75 \text{ jam}$$

#### 4.3.2 Perhitungan Full Time Equivalent

Perhitungan *Full Time Equivalent* dapat dilakukan dengan data-data pendukung seperti volume kerja, waktu kerja, total waktu kerja dan jam kerja efektif dari tenaga kerja. Total waktu kerja dapat diperoleh dengan volume kerja/target kerja di kali dengan waktu kerja yang dibutuhkan. Sementara itu FTE diperoleh dari perbandingan total waktu kerja dengan jam kerja efektif. Berikut ini merupakan rekap data perhitungan FTE dari seluruh departemen.

Tabel 4. 45 Rekap Data Perhitungan Indeks Beban Kerja

Departemen	Total Waktu (jam)	Jam Kerja	FTE
1	4.892878	6.75	0.724871
2	6.078819	6.75	0.900566
3	3.491898	6.75	0.517318
4	138.0988	6.75	20.45908
5	2.064607	6.75	0.305868
6	2.631704	6.75	0.389882
7	2.879333	6.75	0.426568
8	10.23172	6.75	1.515811
9	20.84257	6.75	3.087788
10	124.6736	6.75	18.47017
11	22.7941	6.75	3.376904
12	24.0134	6.75	3.557541
13	2.430114	6.75	0.360017

#### 4.3.3 Jumlah Tenaga Kerja

Pada subbab ini berisi rekapitulasi data jumlah tenaga kerja aktual, jumlah tenaga kerja optimal, dan selisih jumlah tenaga kerja. Berikut ini merupakan rekapitulasi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan di setiap rantai produksi.

Tabel 4. 46 Merupakan Rekapitulasi Jumlah Tenaga Kerja yang Dibutuhkan di Setiap Rantai produksi

Departemen	FTE	Selisih
1	0.724871	1
2	0.900566	1
3	0.517318	1
4	20.45908	49
5	0.305868	1
6	0.389882	3
7	0.426568	4
8	1.515811	0
9	3.087788	2
10	18.47017	17
11	3.376904	1
12	3.557541	2
13	0.360017	1

#### 4.4 NASA TLX

Pada subbab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data dari pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA TLX. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya perhitungan nilai produk, perhitungan WWL, rata-rata WWL dan klasifikasi beban kerja.

##### 4.4.1 Perhitungan Skor NASA TLX

Pada perhitungan skor NASA TLX terdapat beberapa langkah kerja, yaitu langkah pertama ialah memberikan bobot dan *rating* pada setiap aspek. Kemudian melakukan perhitungan nilai total dari setiap aspek beban mental yang diperoleh dari hasil perkalian antara bobot dan *rating*. Selanjutnya ialah melakukan penjumlahan nilai total sehingga didapatkan nilai WWL dan rata-rata WWL. Kemudian, dari rata-rata WWL dapat menjadi dasar dalam melakukan klasifikasi

beban mental tenaga kerja di setiap departemen. Berikut ini merupakan perhitungan skor NASA TLX.

Tabel 4. 47 Perhitungan Skor NASA TLX.

Departemen	WWL	Skor	Klasifikasi Beban Kerja
1	820	54.667	Sedang
2	900	60	Sedang
3	900	60	Sedang
4	1170	78	Sedang
5	850	56.667	Sedang
6	1120	74.667	Sedang

Departemen	WWL	Skor	Klasifikasi Beban Kerja
7	790	52.667	Sedang
8	940	62.667	Sedang
9	1120	74.667	Sedang
10	1180	78.667	Sedang
11	1140	76	Sedang
12	1170	78	Sedang



Departemen	WWL	Skor	Klasifikasi Beban Kerja
13	780	52	Sedang

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini berisi analisis pengolahan data pengukuran waktu kerja, perhitungan beban kerja fisik dengan metode *full time equivalent* dan perhitungan beban kerja mental dengan metode NASA TLX, serta terdapat rekomendasi perbaikan.

#### **5.1 Analisis Waktu Kerja**

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan pada proses pembuatan produk Prima Chirimen dan Prima Excellent. Selanjutnya, pengumpulan data waktu kerja dilakukan dengan menggunakan metode *stopwatch time study*. Metode *stopwatch time study* merupakan metode yang tepat untuk diaplikasikan dalam pekerjaan yang berulang (*repetitive*) dan singkat, yang mana pada proses produksi PT ICS juga memiliki karakteristik *repetitive* dan durasi waktu proses kerja singkat. Selanjutnya menentukan dan membagi proses produksi ke dalam beberapa departemen operasi kerja. Pada tabel 4.1-4.13 dapat diketahui terdapat 13 departemen dengan masing-masing operasi kerja didalamnya. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10x disetiap operasi kerja. Penentuan jumlah pengambilan data didasarkan oleh The Maytag Company dengan keunggulan lebih sederhana/mudah, cepat dan tidak terlalu banyak analisa kuantitatif yang digunakan. Hal pertama yang dilakukan dalam penentuan jumlah pengambilan data ialah mengukur waktu kerja dari masing-masing proses. Sebagian besar elemen kerja memiliki waktu kerja kurang dari dua menit, walaupun terdapat elemen dengan waktu kerja lebih dari tiga puluh menit. Apabila dilakukan pengambilan data sebanyak 5x maka tidak memenuhi uji kecukupan data di beberapa elemen kerja. Sehingga diputuskan untuk mengambil data pengukuran waktu kerja 10 kali disetiap elemen kerja untuk menghindari tidak tercukupi data yang digunakan pada elemen kerja dengan waktu kerja kurang dari dua menit.

## 5.2 Analisis Beban Kerja Fisik dengan Metode *Full Time Equivalent*

*Full time equivalent* merupakan metode perhitungan beban kerja dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktivitas pekerjaan sesuai dengan target dengan waktu kerja efektif yang tersedia. Dalam hal ini PT ICS belum melakukan inventaris perhitungan beban kerja yang ada di lantai produksi. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan proses perhitungan beban kerja dengan tujuan untuk mengetahui beban kerja dan jumlah optimal seluruh departemen yang ada di lantai produksi. Langkah pertama dalam perhitungan beban kerja ialah menentukan waktu kerja efektif. PT ICS menerapkan target harian kepada tenaga kerjanya. Apabila dimungkinkan mengerjakan di hari minggu, maka pihak internal PT ICS akan memberikan info adanya pekerjaan saat hari minggu. Sistem upah yang diberikan ialah harian, sehingga upah yang didapatkan tergantung jumlah hari tenaga kerja masuk. PT ICS menerapkan sistem operasional kerja dari pukul 08.00 – 16.00 WIB. Pada subbab 4.3.1 dapat diketahui bahwa waktu kerja di PT ICS selama 8 jam, dengan lama istirahat makan siang 30 menit dan terdapat faktor kelonggaran 10%. Sehingga waktu kerja efektif dari tenaga kerja ialah 6.75 jam per hari.

Selanjutnya ialah perhitungan indeks FTE dari seluruh departemen. Pada tabel 4.82 diketahui terdapat 13 departemen dengan masing masing volume kerja harian. Pada operasi kerja pencucian, perebusan dan penataan ikan teri memiliki volume kerja 700 kilogram per hari. Waktu kerja rata-rata operasi kerja pencucian, perebusan dan penataan ikan teri yaitu 0.00699 jam/kg, 0.008684 jam/kg, 0.004988 jam/kg. Sehingga total waktu yang dibutuhkan oleh departemen 1 dalam menyelesaikan pekerjaan yaitu 4.892878 jam/hari. Sementara itu departemen 2 dan 3 membutuhkan waktu 6.078819 jam/hari dan 3.491898 jam/hari untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan volume kerja yang telah ditentukan.

Pada departemen 4 operasi kerja sortasi memiliki volume kerja 750 kilogram/hari, dimana waktu kerja rata-rata dalam satu kilogram ialah 0.184132 jam. Sehingga total waktu kerja yang dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan target ialah 138.0988 jam. Sedangkan pada departemen 5 operasi kerja penimbangan memiliki volume kerja 750 kilogram/hari, dimana waktu kerja rata-rata dalam satu kilogram ialah 0.002753 jam. Sehingga total waktu kerja yang

dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan target ialah 2.064607 jam. Selanjutnya pada departemen 6 operasi kerja QC, volume kerja minimum 300 kilogram, dengan waktu kerja rata-rata 0.008772 jam. Kemudian didapatkan total waktu kerja selama 2.631704 jam. Kemudian departemen 7 operasi kerja *sizing* dengan volume kerja minimum 700 kilogram, dan waktu kerja rata-rata 0.004113 jam. Sehingga didapatkan total waktu kerja 2.879333 jam.

### **5.3 Analisis Beban Kerja Mental dengan Metode NASA TLX**

Berdasarkan tabel 4.84, dapat diketahui bahwa seluruh departemen di lantai produksi PT ICS memiliki skor beban mental di *range* angka 52-78.67. Sehingga dapat di klasifikasikan bahwa seluruh departemen termasuk ke dalam kategori pekerjaan dengan beban mental yang sedang karena memiliki skor nilai 50-80. Departemen 13 dengan operasi kerja *packing* produk *Prima Excellent*, memiliki skor beban mental terendah dengan nilai 52. Sementara itu, departemen 10 dengan operasi kerja sortasi putih memiliki skor beban mental tertinggi dengan nilai 78,67. Kemudian setelah melihat pola data yang ada, terdapat enam departemen dengan skor nilai beban kerja pada *range* angka 50-60 yaitu departemen 1 dengan operasi kerja pencucian (54.67), departemen 2 dengan operasi kerja perebusan (60), departemen 3 dengan operasi kerja penataan ikan untuk dijemur (60), departemen 5 dengan operasi kerja penimbangan (56.67), departemen 7 dengan operasi kerja *sizing* (52.67) dan departemen 13 dengan operasi kerja *packing* produk *Prima Excellent* (52). Pada kenyataan di lapangan operasi kerja tersebut memiliki *pressure* sedang dibandingkan dengan operasi kerja lainnya karena sebagian operasi tidak membutuhkan waktu yang lama dan memiliki target harian yang dapat dicapai dengan mudah.

### **5.4 Rekomendasi Perbaikan**

Berdasarkan perhitungan jumlah tenaga kerja optimal, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat di sarankan untuk PT ICS.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dalam pengerjaan penelitian tugas akhir.

#### **6.1 Kesimpulan**

Berikut ini merupakan kesimpulan dari penelitian tugas akhir.

1. Terdapat enam departemen dengan indeks FTE kurang dari 1, dan tujuh lebih dari 1 termasuk ke dalam kategori *over load*. Namun, PT ICS memiliki tenaga dari seluruh departemen termasuk ke dalam kategori *under load*.
2. Skor beban kerja mental departemen 13 dengan operasi kerja *packing* produk.
3. Pada penelitian ini, hasil perhitungan jumlah tenaga kerja didapatkan dari perbandingan antara total waktu kerja dengan waktu kerja efektif. Kemudian dari hasil perhitungan tersebut didapatkan kebutuhan tenaga kerja.

#### **6.2 Saran**

Berikut ini merupakan saran dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir

1. Melakukan persiapan lebih terencana agar tidak menghambat pelaksanaan penelitian
2. Melaksanakan kegiatan penelitian dengan durasi waktu lebih lama agar dapat melakukan pengambilan data sesuai dengan uji kecukupan data

## DAFTAR PUSTAKA

- Kementrian Dalam Negeri, 2008. *Kementrian Dalam Negeri*. [Online]  
Available at: <http://www.kemendagri.go.id/produk-hukum/2008/02/20/peraturan-mendagri-no-12-tahun-2008>  
[Accessed 15 Maret 2018].
- Aji, T. B., 2017. *PENENTUAN JUMLAH TENAGA KERJA OPTIMAL PADA BPPU ITS DENGAN PENDEKATAN WORK SAMPLING & NASA-TLX*.
- Andini, I. Y., 2015. Penentuan Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja Alihdaya di Terminal BBM PT. Pertamina Persero Marketing Operation Region VI Balikpapan.
- Armstrong, M., 2014. *Armstrong's Handbook of Human Resource Management Practice*. 13th ed. United Kingdom: [www.koganpage.com](http://www.koganpage.com).
- Brodjonegoro, B., 2017. *Kementrian PPN/Bappenas*. [Online]  
Available at: <https://www.bappenas.go.id/id/berita-dan-siaran-pers/seratus-tahun-merdeka-indonesia-jadi-negara-maju-dan-berpendapatan-menengah-atas>  
[Accessed 20 Maret 2018].
- Chandra, A. A., 2017. *www.detikfinance.com*. [Online]  
Available at: <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3500480/konsumsi-ikan-orang-ri-rendah-di-bawah-malaysia-dan-singapura>  
[Accessed 21 Maret 2018].
- DR.T.Mangaleswara et al., 2015. JOB DESCRIPTION AND JOB SPECIFICATION: A STUDY OF SELECTED ORGANIZATIONS IN SRI LANKA. *International Journal of Information Technology and Business Management*, Volume 1, p. 2.
- Dyah Ika Rinawati, dkk., 2012. Penentuan Waktu Standar Dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap.
- Hart, S. G., 2001. *NASA-TASK LOAD INDEX (NASA-TLX); 20 YEARS LATER*. [Online]  
Available at:  
[https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/tlx/downloads/HFES\\_2006\\_Paper.pdf](https://humansystems.arc.nasa.gov/groups/tlx/downloads/HFES_2006_Paper.pdf)  
[Accessed 20 Maret 2018].
- Idris, M., 2016. *Detik Finance*. [Online]  
Available at: <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3330282/ump-naik-pengusaha-kalau-produktivitas-tak-meningkat-kita-bisa-gulung-tikar>  
[Accessed 15 Maret 2018].
- International Labor Organization, 2010. *Table: ILO Recommended Allowances*. [Online]

Available at: [http://nptel.ac.in/courses/112107142/part1/table9\\_1.htm](http://nptel.ac.in/courses/112107142/part1/table9_1.htm)  
[Accessed 20 Maret 2018].

Kara Schultz et al., 2006. PROCEEDINGS of the HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY 50th ANNUAL MEETING. *DEVELOPMENT OF A JOB TASK ANALYSIS TOOL FOR ASSESSING THE WORK OF PHYSICIANS IN THE INTENSIVE CARE UNIT*, p. 1.

Kementrian Pendayagunaan Aparatur Negara RI, 2004. *KEPUTUSAN MENTERI PENDAYAGUNAAN APARATUR NEGARA RI*. [Online]  
Available at: <http://kt-jateng.kejaksaan.go.id/uploads/peraturan/Kepmenpan-2004-75.pdf>  
[Accessed 22 Maret 2018].

Nevi Viliyanti Febriana dkk, 2015. ANALISIS PENGUKURAN WAKTU KERJA DENGAN METODE PENGUKURAN KERJA SECARA TIDAK LANGSUNG PADA BAGIAN PENGEMASAN DI PT JAPFA COMFEED INDONESIA TBK. Volume 4. [Accessed 11 Juni 2018]

Palan, R., 2003. *Competency Management - A practitioner's guide*. 2nd ed. Kuala Lumpur, Malaysia: Specialist Management Resources Sdn Bhd.

Pujiwati, A., 2013. Pengaruh Kompetensi Inti terhadap Kinerja Karyawan. *Semnas Fekon: Optimisme Ekonomi Indonesia 2013, Antara Peluang dan Tantangan*, Volume II, p. 5. [Accessed 10 Mei 2018]

Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, 2015. *Sekretariat Kabinet Republik Indonesia: Inilah Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2015 Tentang Pengupahan*. [Online]  
Available at: <http://setkab.go.id/inilah-peraturan-pemerintah-nomor-78-tahun-2015-tentang-pengupahan/>  
[Accessed 10 Maret 2018].

Simanjuntak, R. A., 2010. *Analisis Beban Kerja Mental Dengan Metoda Nasa-Task Load Index*. Jurusan Teknik Industri, Institut Sains Dan Teknologi AKPRIN, Volume 3.

Sutalaksana, I. Z., 2006. Teknik Tata Cara Kerja. *PENENTUAN JUMLAH OPERATOR BERDASARKAN ANALISA BEBAN KERJA FISIK DENGAN PERTIMBANGAN CARDIOVASCULAR LOAD (Studi Kasus: Pabrik Gondorukem dan Terpentin Garahan Jember)*. [Accessed 10 Maret 2018]

Tridoyo, S., 2014. ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN METODE FULL TIME EQUIVALENT UNTUK MENGOPTIMALKAN KINERJA KARYAWAN PADA PT ASTRA INTERNATIONAL TBK - HONDA SALES OERATION REGION SEMARANG. p. 3. [Accessed 21 Maret 2018]



Ulfa Liani Putri, dkk, 2018. Analisis Beban Kerja Mental dengan Metode NASA TLX. [Accessed 31 Mei 2018]

Wignjosoebroto, S., 1995. *Ergonomi Gerak dan Waktu, Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. 1 ed. Surabaya, Indonesia: PT. Guna Widya.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LAMPIRAN I

### KUISIONER NASA TLX (*Task Load Index*)

Bapak/Ibu yang terhormat, perkenalkan nama saya Sekar Satiti. Saya mahasiswa dari Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember sedang mengadakan penelitian Tugas Akhir dengan topik pengukuran beban kerja fisik dan mental. Dengan ini saya memohon kesediaan Bapak/Ibu mengisi kuisisioner berikut ini. Kuisisioner ini berhubungan dengan Bapak/Ibu sebagai tenaga kerja langsung pada rantai produksi PT ICS terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja Bapak/Ibu. Hasil dari kuisisioner ini tidak di publikasikan melainkan untuk kepentingan data penelitian semata. Terima kasih atas segala bentuk bantuan dalam pengisian kuisisioner penelitian Tugas Akhir ini.

NASA-TLX dikembangkan oleh Sandra G. Hart dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari *San Jose State University* pada tahun 1981. Metode ini berupa kuesioner yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan pengukuran subjektif yang lebih mudah namun lebih sensitif pada pengukuran beban kerja (Hancock, 1988). NASA-TLX menggunakan enam dimensi untuk menilai beban mental: *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *effort*, dan *frustration*. Berikut merupakan indikator beban mental yang akan diukur dalam NASA-TLX.

## BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Sukoharjo, 25 September 1996 dengan nama lengkap Sekar Satiti. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh jenjang pendidikan di MIN JETIS Sukoharjo, SMPN 1 Sukoharjo, SMAN 3 Surakarta dan penulis menjadi mahasiswa di Departemen Teknik Industri ITS, Surabaya dengan nomor mahasiswa 02411440000053.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berbagai organisasi, pelatihan, serta kepanitiaan. Penulis berkontribusi sebagai Staff Departemen Syiar HMTI ITS 2015/2016. Selain itu penulis juga mengikuti beberapa pelatihan yaitu Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa (LKMM) tingkat Pra Dasar (PRA TD) tahun 2014, dan beberapa pelatihan lainnya yang tidak dapat dituliskan. Selain organisasi dan pelatihan, penulis juga mengikuti beberapa kepanitiaan seperti *Organizing Committee* GERIGI ITS 2015/2016 dan *Instruction Committee* GERIGI ITS 2016/2017. Penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek di PT Kangean Energy Indonesia, Pulau Kangean. Untuk lebih lanjut, penulis dapat dihubungi melalui email [sekarsatiti61@gmail.com](mailto:sekarsatiti61@gmail.com).