

K10.D01= : 4769.

Copy : 1

D
650.5
40n
p

PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* (RCCP) DENGAN TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN FRFC-20 DA2Z E P12 DI PT YKK ZIPCO INDONESIA

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Penyelesaian Program Diploma IV
Program Studi Teknik dan Manajemen Industri pada
Sekolah Tinggi Manajemen Industri**

OLEH :

NAMA : AJI WIDI YANTO

NIM : 1111038



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I
JAKARTA**

2015

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R. I**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :

**“PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE
ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP) DENGAN TEKNIK *BILL
OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN FRFC-20 DA2Z E P12 DI
PT YKK ZIPCO INDONESIA”**

DISUSUN OLEH :

NAMA : AJI WIDI YANTO

NIM : 1111038

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI

**Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diajukan dan
Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Sekolah Tinggi Manajemen Industri**

Jakarta, November 2015

Dosen Pembimbing



Benny Winandri, M.Sc, MM

NIP: 195211271980031003

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR : PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE *ROUGH CUT
CAPACITY PLANNING* (RCCP) DENGAN TEKNIK
BILL OF LABOR APPROACH PADA
PEMBUATAN FRFC-20 DA2Z E P12 DI PT YKK
ZIPCO INDONESIA

DISUSUN OLEH

NAMA : AJI WIDI YANTO

NIM : 1111038

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Ujian Tugas Akhir Sekolah Tinggi
Manajemen Industri pada hari Selasa tanggal 17 November 2015.

Jakarta, November 2015

Dosen Penguji 1,



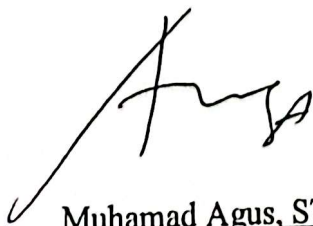
Irma Agustiningsih Imdam S.ST, MT

Dosen Penguji 2,



Indra Yusuf R, ST

Dosen Penguji 3,



Muhamad Agus, ST, MT

Dosen Penguji 4,



Benny Winandri, M.Sc, MM



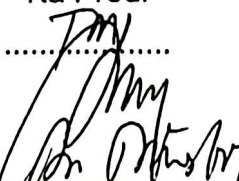
LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

ma : Aji Widi Yanto
M : 1111038
Jl TA : Penentuan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rough Cut
Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan FRFC-20 DA2Z E P12
Di PT YKK ZIPCO INDONESIA

mbimbing : Benny Winandri M. Sc, MM
sten Pembimbing : _____

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
1/08/2015	Proposal	ACC Judul	
1/08/2015	BAB I, II	Revisi	
1/08/2015	BAB I, II	ACC BAB I dan BAB II	
1/08/2015	BAB III	Revisi	
1/09/2015	BAB III, IV	ACC BAB III	
1/09/2015	BAB IV	Revisi	
1/09/2015	BAB IV	ACC BAB IV	
1/09/2015	BAB V	Revisi	
1/09/2015	BAB V	ACC BAB V	
1/09/2015	BAB VI	Revisi	
1/09/2015	BAB VI	ACC BAB VI	

Mengetahui,
Ka Prodi


.....
NIP : 197309242007121001

Pembimbing


BENNY WINANDRI, M.Sc, I
NIP : 195211271980131003



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aji Widi Yanto

NIM : 1111038

Berstatus sebagai mahasiswa jurusan Teknik dan Manajemen Industri di Sekolah Tinggi Manajemen Industri Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **"PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* (RCCP) DENGAN TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN FRFC-20 DA2Z E P12 DI PT YKK ZIPCO INDONESIA"**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, assistensi dengan dosen pembimbing dan buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, November 2015

Yang Membuat Pernyataan



Aji Widi Yanto

ABSTRAK

PT YKK ZIPCO INDONESIA merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri resleting (*polyester*). Pemasaran produk yang dihasilkan oleh perusahaan dilakukan secara ekspor dan impor yaitu dengan persentase masing-masing sebesar 90% dan 10%. Pada kegiatan produksi PT YKK ZIPCO INDONESIA terjadi permasalahan pada *finishing area* yaitu stasiun kerja mengalami kekurangan kapasitas. kekurangan kapasitas ini mengakibatkan terganggunya rencana produksi menjadi terhambat dan menyebabkan efisiensi perusahaan dapat menurun sehingga tidak dapat memenuhi kapasitas aktual. Dalam permasalahan yang dihadapi PT YKK ZIPCO INDONESIA membutuhkan metode yang tepat agar rencana produksi dapat berjalan dengan lancar dan meningkatkan efisiensi perusahaan. Metode yang digunakan yaitu *Rough Cut Capacity Planning* atau perencanaan kapasitas. metode ini berfungsi untuk mengidentifikasi stasiun kerja yang mengalami kekurangan atau kelebihan kapasitas dan melakukan perbaikan pada stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. Teknik yang digunakan dalam metode *Rough Cut Capacity Planning* adalah *Bill of Labor Approach*. Dari teknik tersebut didapatkan bahwa terdapat dua stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu pada stasiun kerja *chain* dan stasiun kerja *top stop*. Kekurangan kapasitas ini terjadi karena pada kedua stasiun kerja tersebut kapasitas aktual lebih besar jika dibandingkan dengan kapasitas tersedia. Hal ini disebabkan karena terjadi kurangnya jam kerja pada stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. setelah dilakukan perbaikan dengan cara melakukan penambahan jam kerja pada stasiun kerja *chain* dan stasiun kerja *top stop*, maka kedua stasiun tersebut tidak mengalami kekurangan kapasitas karena kapasitas tersedia telah mencukupi kebutuhan kapasitas aktual .

Kata Kunci: *Production Planning Control*, Perencanaan Kapasitas, *Rough Cut Capacity Planning*, *Bill of Labor Approach*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul, **“PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* (RCCP) DENGAN TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN FRFC-20 DA2Z E P12 DI PT YKK ZIPCO INDONESIA”**. Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Ibu Kusdarinah dan Bapak Hermani Rasiyanto serta kepada Kakak yaitu Sigit Daryanto yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan tugas akhir ini dan mereka merupakan sumber motivasi dari penyusun.

Tugas akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Diploma IV di Sekolah Tinggi Manajemen Industri (STMI) Kementerian Perindustrian RI, Program Studi Teknik dan Manajemen Industri (TMI).

Selanjutnya, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada saudara-saudara penulis yang telah mendukung dan membantu penulis dalam bentuk moril maupun materil serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan terutama pada:

- Bapak Drs. Achmad Zawawi, MA, MM selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Industri.
- Ibu Indah Kurnia Mahasih Lianny, ST, MT selaku Pembantu Direktur 1 Sekolah Tinggi Manajemen Industri, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik dan Manajemen Industri.
- Bapak Benny Winandri, M.Sc, MM selaku Dosen Pembimbing yang sangat berjasa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

- Bapak Taswir Syahfoeddin, S.MI., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
- Seluruh dosen di Sekolah Tinggi Manajemen Industri yang telah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi penyusun.
- Bapak Indra Zubir selaku Kepala Bagian Produksi di PT YKK ZIPCO INDONESIA yang telah menjadi penyemangat dan motivator selama penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan.
- Seluruh karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA yang telah memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- Sahabat-sahabat terbaik, Agung Putra Galura, Indriati, Fickry Bagas Sakti, Ridwan Surya Maulid, M. Raikhan F.S, dan Prianggara Rostu Prayoga atas semua suka duka, kebahagiaan, kebersamaan, kekeluargaan, doa, dukungan dan semangatnya.
- Seluruh teman-teman di kampus STMI yaitu Kartika Wulandari, Barcelona Hasibuan, Rena Anbiyah, Nastria Cahyani, M. Yusuf Rallyano, Ricky Pati, Achmad Faisal, Andri Hidayah, Darwis Marasabessy, Alvan Darmawan, Sabta Amycena, Tetra Triyanto, Honaraga Bellahan, Nurul Fadillah, Aldi Gahda Utama, Masrandy Akbar, Binsar Daniel C.N, Evi Indah Lestari, Adtitya Pratikto, dan M. Dimas Prabowo atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan penulis, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi perbaikan laporan selanjutnya.

Jakarta, November 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep Dasar Proses Produksi	6
2.2 Proses Manufaktur	9
2.3 <i>Production Planning and Control</i> (PPC).....	13
2.4 Perencanaan Kapasitas.....	17
2.4.1 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	19
2.4.2 Kebutuhan Kasar Kapasitas.....	21
2.4.3 Kapasitas Terpasang.....	21
2.4.4 Ketersediaan Kapasitas.....	22
2.4.5 Efektifitas Kapasitas Produksi.....	22

2.5	Perancangan dan Pengukuran Kerja	22
2.6	Pengaturan Kerja.....	23
2.7	Pengukuran Waktu Kerja	24
2.8	Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (<i>Stopwatch Time Study</i>)	24
2.9	Peta Kerja.....	27
2.9.1	Macam-Macam Peta Kerja.....	29
2.9.2	Peta Proses Operasi (<i>Operation Process Chart</i>)	29
2.10	Faktor Penyesuaian dan Faktor Kelonggaran	30
2.10.1	Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factor</i>)	30
2.10.2	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>)	38
2.11	Uji Statistik	39
2.11.1	Uji Kenormalan Data.....	40
2.11.2	Uji Kecukupan Data	40
2.11.3	Uji Keseragaman Data.....	41
2.12	Perhitungan Waktu Baku	42
2.13	Jadwal Induk Produksi (<i>Master Production Schedule</i>).....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Teknik Analisis	46
3.1.1	Studi Pendahuluan.....	46
3.1.2	Studi Pustaka	46
3.1.3	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	47
3.1.4	Tujuan Penelitian.....	47
3.1.5	Pengumpulan Data	47
3.1.6	Pengolahan Data.....	49
3.1.7	Analisis dan Pembahasan	51
3.1.8	Kesimpulan dan Saran.....	52
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		
4.1	Pengumpulan Data	54
4.1.1	Profil Perusahaan (<i>Company Profile</i>)	54

4.1.2	Sejarah Singkat Perusahaan	55
4.1.3	Investasi Perusahaan	57
4.1.4	Struktur Organisasi dan Deskripsi Jabatan	57
4.1.5	Produk yang dihasilkan	63
4.1.6	Proses produksi <i>Zipper</i> FRFC-20 DAZ E P12.....	63
4.1.7	Sistem Penggajian	68
4.1.8	Ketenagakerjaan.....	68
4.1.9	Jadwal Induk Produksi <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12	70
4.1.10	Data Pengamatan Waktu Siklus	70
4.2	Pengolahan Data	74
4.2.1	Menghitung Data Waktu Siklus	74
4.2.2	Uji Kenormalan Data	75
4.2.3	Uji Keseragaman Data	76
4.2.4	Uji Kecukupan Data.....	77
4.2.5	Perhitungan Waktu Normal (<i>Normal Time</i>)	81
4.2.6	Perhitungan Waktu Baku (<i>Standard Time</i>).....	89
4.2.7	Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas	93
4.2.8	Perhitungan Kapasitas Terpasang	95
4.2.9	Perhitungan Ketersediaan Kapasitas	97
4.2.10	Perhitungan <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	98
4.2.11	Efektifitas Kapasitas Produksi	101

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1	Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas	103
5.2	Analisis Kapasitas Terpasang	103
5.3	Analisis Ketersediaan Kapasitas	104
5.4	Analisis <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	105
5.5	Analisis Efektifitas Kapasitas Produksi	107
5.6	Analisis Usulan Perbaikan	108

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	113
6.2	Saran.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Input Data pada Capacity Planning Using Overall Factors, Bill of Labor Approach , dan Resource Profile Approach</i>	20
Tabel 2.2	Lambang Peta Kerja	28
Tabel 2.3	Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i>	31
Tabel 2.4	Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Yang Berpengaruh	38
Tabel 4.1	Jam Kerja <i>Shift</i> 1 Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA	69
Tabel 4.2	Jam Kerja <i>Shift</i> 2 Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA	69
Tabel 4.3	Jam Kerja <i>Shift</i> 3 Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA	69
Tabel 4.4	Jam Kerja <i>Non-Shift</i> Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA	70
Tabel 4.5	Permintaan <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12	70
Tabel 4.6	Data Waktu Siklus pada Pembuatan <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12.....	71
Tabel 4.7	Perhitungan Total Rata-Rata Sub Grup Untuk Stasiun Kerja <i>Chain</i>	74
Tabel 4.8	Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Stasiun Kerja <i>Chain</i> ...	78
Tabel 4.9	Rekapitulasi Hasil Uji Statistik Seluruh Stasiun Kerja Di Bagian <i>Finishing</i>	80
Tabel 4.10	Rekapitulasi Waktu Siklus Untuk Setiap Stasiun Kerja	81
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i> Untuk Stasiun Kerja <i>Chain</i>	82
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i> Untuk Stasiun Kerja <i>Bottom Stop</i>	82
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i> Untuk Stasiun Kerja <i>Slider</i>	83
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i> Untuk Stasiun Kerja <i>Top Stop</i>	84
Tabel 4.15	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Chain</i>	85

Tabel 4.16	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Bottom Stop</i>	86
Tabel 4.17	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Slider</i>	87
Tabel 4.18	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Top Stop</i>	88
Tabel 4.19	Faktor Kelonggaran	89
Tabel 4.20	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Chain</i>	90
Tabel 4.21	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Bottom Stop</i>	90
Tabel 4.22	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Slider</i>	92
Tabel 4.23	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Top Stop</i>	93
Tabel 4.24	Perhitugan Kebutuhan Kasar Kapasitas Menggunakan <i>Bill of Labor Approach</i> untuk Setiap Stasiun Kerja	94
Tabel 4.25	<i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Untuk <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12Menggunakan <i>Bill of Labor Approach</i>	95
Tabel 4.26	Perhitungan Kapasitas Terpasang Untuk Setiap Stasiun Kerja ..	96
Tabel 4.27	Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Setiap Stasiun Kerja	97
Tabel 4.28	Perhitungan <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Dengan <i>Bill of Labor Approach</i>	99
Tabel 4.29	Jumlah Kekurangan/Kelebihan Produk Yang Dihasilkan	101
Tabel 4.30	Perhitungan Efektifitas Kapasitas Produksi Setiap Stasiun Kerja	102
Tabel 5.1	Kebutuhan Kapasitas Kasar.....	103
Tabel 5.2	Kapasitas Terpasang Sebelum Perbaikan	104
Tabel 5.3	Ketersediaan Kapasitas Sebelum Perbaikan	105
Tabel 5.4	Kelebihan dan Kekurangan Kapasitas Menggunakan <i>Bill of Labor Approach</i> Sebelum Perbaikan	106

Tabel 5.5	Jumlah Keluaran Produk Sebelum Perbaikan	106
Tabel 5.6	Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja Sebelum Perbaikan	107
Tabel 5.7	Kapasitas Terpasang Setelah Perbaikan	108
Tabel 5.8	Kapasitas Tersedia Setelah Perbaikan	108
Tabel 5.9	Kelebihan dan Kekurangan Kapasitas Menggunakan <i>Bill of Labor Approach</i> Setelah Perbaikan	109
Tabel 5.10	Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan	110
Tabel 5.11	Jumlah Produk Yang Dihasilkan Setelah Perbaikan	111
Tabel 5.12	Penjadwalan Produksi <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Produksi.....	6
Gambar 2.2	<i>Job Shop Production</i>	10
Gambar 2.3	Manajemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi	19
Gambar 2.3	Struktur Produk	45
Gambar 3.1	Kerangka Pemecahan Masalah.....	53
Gambar 4.1	YKK INDONESIA GRUP	55
Gambar 4.2	Struktur Organisasi PT YKK ZIPCO INDONESIA	57
Gambar 4.3	Monofilament (Mf)	64
Gambar 4.4	Benang Cord.....	64
Gambar 4.5	<i>Elements</i>	64
Gambar 4.6	<i>Tape (Pita)</i>	65
Gambar 4.7	<i>Chain</i>	65
Gambar 4.8	<i>Chain</i>	66
Gambar 4.9	<i>Bottom Stop</i>	67
Gambar 4.10	<i>Top Stop</i>	67
Gambar 4.11	<i>Slider (Kepala Zipper)</i>	67
Gambar 4.12	Peta Proses Operasi Pembuatan <i>Zipper FRFC-20 DA2Z E P12</i>	67
Gambar 4.13	Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Pengambilan <i>Chain</i> <i>FRFC-20</i>	76
Gambar 4.14	Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Pengambilan <i>Chain</i> <i>FRFC-20</i>	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perusahaan yang bergerak dalam bidang industri selalu memiliki konsumen yang menuntut untuk dipenuhi permintaannya. Pemenuhan permintaan yang dituntut oleh konsumen dapat berupa pemenuhan permintaan dari sisi jumlah (kuantitas) dan ketepatan waktu. Perusahaan industri akan selalu berusaha untuk memenuhi permintaan konsumen dengan menyeimbangkan kedua sisi tersebut. Permintaan konsumen dapat dipenuhi perusahaan industri dengan melakukan perencanaan produksi agar proses produksi dapat berjalan dengan baik, pengawasan terhadap jalannya proses produksi menjadi mudah dilakukan, dan target produksi perusahaan pun akan dapat dicapai. Hal itu mengharuskan semua perusahaan untuk dapat merencanakan semua parameter produksinya dengan baik, termasuk kapasitas produksi agar dapat memenuhi permintaan produk tepat waktu dan dengan jumlah yang sesuai target, sehingga diharapkan keuntungan perusahaan akan meningkat.

PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri resleting (*zipper*) dan komponen resleting (*tape*, *chain*, dan *slider*). Melihat peluang yang besar maka perusahaan berusaha untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan bersaing dalam dunia industri. pemenuhan kebutuhan konsumen ini harus dilakukan agar para konsumen tidak beralih ke perusahaan lain. Untuk dapat memproduksi produk sesuai dengan permintaan konsumen, perusahaan perlu memperhatikan kegiatan produksi. Oleh karena itu, perusahaan hendaklah menerapkan suatu sistem atau metode yang efektif guna menyelesaikan masalah-masalah yang ada.

Pada produksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 terdapat beberapa stasiun kerja yang menggunakan mesin dalam membantu operasinya dan ada proses kerja yang masih dilakukan operator secara manual. Dalam lini produksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 perlu diperhatikan ketersediaan kapasitas apakah sudah mencukupi yang dibutuhkan. Perhitungan perbandingan kapasitas tersedia dengan

kapasitas yang dibutuhkan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* atau yang sering disebut dengan RCCP.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) dapat didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas. kebutuhan kapasitas tersedia ini harus mencukupi dengan kapasitas aktual.

Permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual menggunakan RCCP dengan teknik *Bill of Labor Approach* agar perusahaan dapat memproduksi sesuai dengan jumlah dan waktu yang ditentukan atau sesuai dengan target produksi.

1.2 Perumusan Masalah

Dari permasalahan yang dijelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan kapasitas produksi aktual yang dibutuhkan untuk produk *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12?
2. Bagaimana menentukan kapasitas tersedia untuk memproduksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12?
3. Bagaimana membandingkan kapasitas produksi aktual dengan kapasitas produksi tersedia untuk memproduksi *Zipper* FRFC-20DA2Z E P12?
4. Bagaimana menghitung efektifitas kapasitas produksi setelah penerapan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian di PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan kapasitas aktual untuk memproduksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12.
2. Mengetahui kapasitas tersedia produksi dengan metode RCCP pada pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12.

3. Mendapatkan perbandingan kapasitas produksi aktual dengan kapasitas produksi tersedia untuk memproduksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*.
4. Mengetahui tingkatan efektifitas kapasitas produksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12* setelah melakukan penerapan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

1.4 Pembatasan Masalah

Mengingat luasnya bidang penelitian ini, keterbatasan kemampuan peneliti, dan waktu yang tersedia, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada proses produksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*.
2. Penelitian ini tidak membahas biaya-biaya yang bersangkutan dengan pembahasan penelitian.
3. Waktu pemeliharaan diabaikan karena kondisi mesin optimal.
4. Jumlah *shift* kerja pada *finishing area* sebanyak 2 *shift*.
5. Data waktu siklus yang digunakan diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan.
6. Penelitian menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan teknik *Bill of Labor Approach*.
7. *Master Production Schedule* (MPS) sudah ditetapkan oleh *Production Planning and Inventory Control* (PPIC).

1.5 Manfaat Penelitian

Banyak manfaat yang bisa didapatkan dari penelitian tugas akhir ini, diantaranya manfaat untuk pihak perusahaan, pihak peneliti, dan bagi orang lain. Manfaat yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pihak Perusahaan
 - a. Memberi masukan kepada perusahaan tentang perbandingan kapasitas menggunakan RCCP dengan teknik *Bill of Labor Approach*.

penjelasan mengenai konsep dasar proses produksi, proses manufaktur, *Production Planning and Control* (PPC), perancangan dan pengukuran kerja, pengaturan kerja, pengukuran waktu Kerja, pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stopwatch Time Study*), faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran, uji statistik, perhitungan waktu Baku, Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*), perencanaan kapasitas, dan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi langkah-langkah sistematis yang ditempuh untuk memecahkan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih terarah. Langkah-langkah tersebut terdiri dari studi pendahuluan dan studi pustaka, identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data-data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan. Data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa dokumen perusahaan yang sudah ada. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti, yang diperoleh melalui hasil wawancara dengan perusahaan.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan analisis terhadap data yang diolah melalui perhitungan secara manual pada bab sebelumnya. Analisis dengan menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan teknik *Bill of Labor Approach*.

BAB IV: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

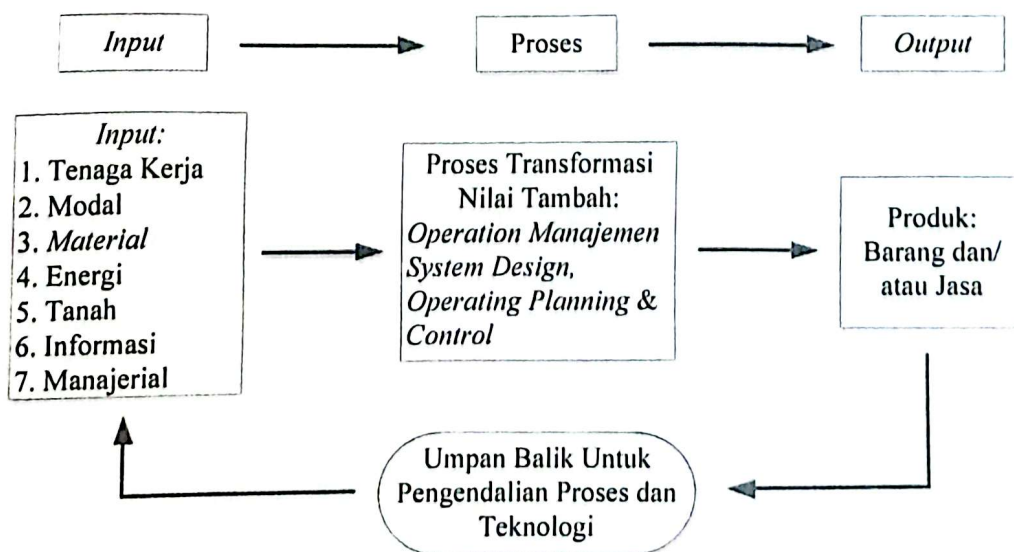
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Proses Produksi

Proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada (Ahyari, 2002). Menurut Kusuma (2001), proses produksi dapat diartikan sebagai suatu teknik untuk mentransformasikan suatu produk dengan mengoptimalkan sumber daya yang ada, dengan tujuan memberikan nilai tambah kepada produk tersebut. Menurut Nasution (2003), Proses produksi adalah cara, metode, atau teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu produk dengan mengoptimalkan sumber daya produksi (tenaga kerja, mesin, bahan baku, dana) yang ada. Suatu proses memiliki kapabilitas untuk menyimpan *material* (yang diubah menjadi barang setengah jadi) dan informasi selama transformasi berlangsung.

Proses produksi sebagai integrasi sekuensial dari tenaga kerja, informasi, modal kerja, dan mesin-mesin atau peralatan dalam suatu lingkungan guna menghasilkan nilai tambah bagi produk agar dapat dijual dengan harga kompetitif dipasaran (Gasperz, 2004). Secara sederhana, skema konsep dasar sistem produksi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistem Produksi
(Sumber: Gasperz, 2004)

Pada umumnya proses produksi dibagi menjadi tiga (Yamit, 2002) yaitu:

1. Proses Produksi Terputus-Putus (*Intermittent*)

Proses produksi yang digunakan untuk pabrik yang mengerjakan barang bermacam-macam, dengan jumlah setiap macam hanya sedikit. Macam barang selalu berganti-ganti sehingga selalu dilakukan persiapan produksi dan penyetelan mesin kembali setiap macam barang yang dibuat berganti. Peralatan dan tenaga kerja diatur atau diorganisasikan dalam pusat-pusat kerja menurut tipe atau keterampilan atau alat yang serupa. Aliran bahan baku sampai dengan produk akhir tidak mempunyai pola yang pasti. Perubahan proses produksi setiap saat terputus apabila terjadi perubahan macam barang yang dikerjakan. Oleh karena itu, tidak mungkin mengurutkan letak mesin sesuai dengan urutan proses pembuatan barang.

Ciri-ciri dari proses produksi terputus-putus (*intermitten*):

- a. Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar.
- b. Menggunakan mesin-mesin bersifat umum dan kurang otomatis.
- c. Proses produksi tidak mudah terhenti walaupun terjadi kerusakan disalah satu mesin.
- d. Operator mempunyai keahlian yang tinggi.
- e. Menimbulkan pengawasan yang lebih sulit.
- f. Persediaan bahan mentah tinggi.
- g. Membutuhkan tempat yang luas.

Kelebihan dari proses produksi terputus-putus (*intermitten*):

- a. Fleksibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk yang berhubungan dengan mesin.
- b. Penghematan uang dalam investasi mesin yang bersifat umum.
- c. Proses produksi tidak mudah terhenti, walaupun ada kerusakan disalah satu mesin.

Kekurangan dari proses produksi terputus-putus (*intermitten*):

- a. Dibutuhkan *scheduling* dan *routing* yang banyak karena produk berbeda tergantung pemesanan.
- b. Pengawasan produksi sangat sukar dilakukan.

- c. Biaya tenaga kerja dan pemindahan bahan sangat tinggi, karena menggunakan banyak tenaga kerja dan mempunyai tenaga ahli.
- d. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses cukup besar.

2. Proses Produksi Terus-menerus (*Continuous*)

Proses produksi yang tidak pernah berganti macam barang yang dikerjakan. Sejak pabrik berdiri selalu mengerjakan barang yang sama sehingga prosesnya tidak pernah terputus dengan mengerjakan barang lain. *Setup* atau persiapan fasilitas produksi dilakukan sekali pada saat pabrik mulai bekerja ditandai dengan waktu produksi yang relatif lama untuk menghindari penyetelan-penyetelan, persiapan-persiapan lain dan kemacetan-kemacetan yang mahal. Sesudah itu, proses produksi berjalan secara lancar. Biasanya urutan proses produksinya selalu sama sehingga letak mesin-mesin serta fasilitas produksi yang lain disesuaikan dengan urutan proses produksinya agar produksi berjalan lancar dan efisien.

Ciri-ciri dari proses produksi terus-menerus (*Continuous*):

- a. Produksi dalam jumlah besar, variasi produk sangat kecil, dan sudah distandarisasi.
- b. Menggunakan produk *layout* atau *departmentation by product*.
- c. Mesin bersifat khusus.
- d. Salah satu mesin atau peralatan rusak, seluruh proses produksi terhenti.
- e. Dibutuhkan *maintenance specialist* yang memiliki pengetahuan dan pengalaman yang banyak.
- f. Tenaga kerja sedikit.
- g. Operator tidak mempunyai keahlian yang tinggi atau khusus.
- h. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses kecil.

Kebaikan dari proses produksi terus-menerus (*Continuous*):

- a. Biaya per unit rendah bila produk dalam *volume* yang besar dan distandardisir.
- b. Pemborosan dapat diperkecil karena menggunakan tenaga mesin.
- c. Biaya tenaga kerja rendah.
- d. Biaya pemindahan bahan di pabrik rendah karena jaraknya lebih pendek.

Kekurangan dari proses produksi terus-menerus (*Continuous*):

- a. Terdapat kesulitan dalam perubahan produk.
- b. Proses produksi mudah terhenti yang menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
- c. Terdapat kesulitan menghadapi perubahan tingkat permintaan.

3. Proses Produksi Campuran

Proses produksi ini merupakan penggabungan dari proses produksi terus-menerus (*continuous*) dan terputus-putus (*intermitten*). Penggabungan ini digunakan berdasarkan kenyataan bahwa setiap perusahaan berusaha untuk memanfaatkan kapasitas secara penuh.

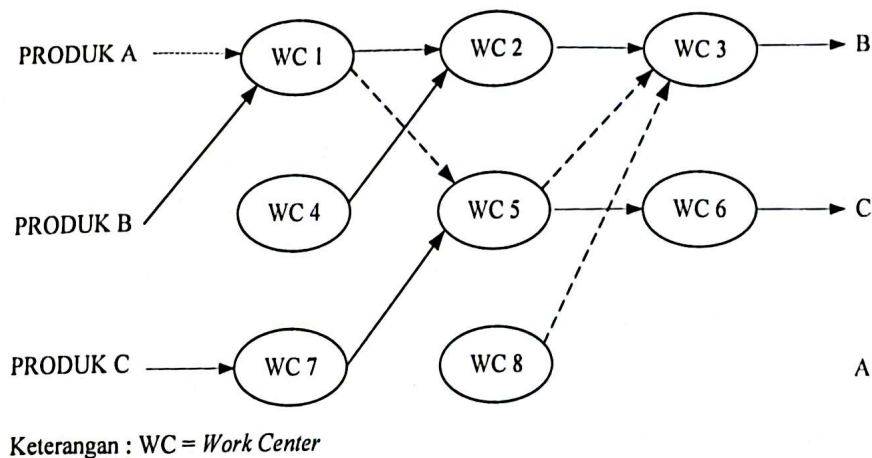
2.2 Proses Manufaktur

Kata manufaktur berasal dari bahasa latin *manus factus* yang berarti dibuat dengan tangan. Kata manufaktur muncul pertama kali tahun 1576, dan kata *manufacturing* muncul tahun 1683 (Gaspersz, 2004). Manufaktur, dalam arti yang paling luas, adalah proses merubah bahan baku menjadi produk. Manufaktur dalam proses meliputi perancangan produk, pemilihan *material*, dan tahap-tahap proses dimana produk tersebut dibuat (Wignjosoebroto, 1995). Menurut Yamit (2002), pada konteks yang lebih modern, manufaktur melibatkan pembuatan produk dari bahan baku melalui bermacam-macam proses, mesin dan operasi, mengikuti perencanaan yang terorganisasi dengan baik untuk setiap aktifitas yang diperlukan. Mengikuti manufaktur pada umumnya adalah suatu aktifitas yang kompleks melibatkan berbagai variasi sumber daya dan aktifitas. Jadi manufaktur itu bukanlah sekedar “ilmu”, tapi sekaligus menyangkut “laku” (*practice*). Kegiatan itu harus kita lakukan terus-menerus tanpa jemu, sehingga terjadi akumulasi keterampilan, pengalaman, dan pengetahuan untuk menghadapi perubahan tuntutan.

Klasifikasi proses produksi berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan. Dalam kaitannya dengan jumlah ataupun volume produksi yang dihasilkan, industri manufakturing dapat diklasifikasikan kedalam 3 tipe (Gasperz, 2004) yaitu:

1. Job Shop Production

Dalam suatu *Job Shop Production* dibuat dalam *batch* pada interval *intermittent (intermittent intervals)*. *Job Shop* mengorganisasikan peralatan dan tenaga kerja ke dalam pusat-pusat kerja (*work centers*) berdasarkan jenis-jenis pekerjaan. *Job Shop* aliran produk dan pekerjaan hanya terdapat dalam pusat-pusat kerja dimana mereka dibutuhkan, sehingga membentuk suatu pola aliran tercampur (*jumbled flow pattern*) seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Job Shop Production
(Sumber: Gaspersz, 2004)

Karena *Job Shop Production* menggunakan peralatan bersama dan tenaga kerja berketerampilan tinggi, *Job Shop Production* sangat fleksibel terhadap perubahan dalam desain atau *volume* produk.

2. Batch Production

Industri kategori ini akan membuat produk dalam jumlah atau *volume* dengan skala *medium size*. Sejumlah produk dalam hal ini bisa dibuat hanya sekali atau bisa juga diproduksi pada interval waktu tertentu.

3. Mass Production

Tipe produksi massal yang diaplikasikan untuk menghasilkan produk dalam jumlah besar tetapi relatif sejenis (*identical type of product*). Disini cenderung untuk menggunakan mesin dan peralatan produksi yang spesial yang mampu menghasilkan produk dengan laju produksi yang tinggi. Disini tidak saja

mesin atau peralatan produksi dikhususkan untuk menghasilkan produk satu macam saja, tetapi bisa pula dikatakan bahwa seluruh aktivitas pabrik termasuk operasinya juga dikhususkan untuk menghasilkan produk yang khusus tersebut. Disisi lain keterampilan berproduksi dari manusia akan dialihkan sepenuhnya ke mesin, sehingga hal ini membawa konsekuensi kearah kebutuhan *skill* dari operator yang tidak setinggi *pada Job Shop Production*.

Menurut Yamit (2002), klasifikasikan sistem manufaktur berdasarkan tipe produksi menjadi empat kategori, yaitu:

1. *Make to Stock* (MTS)

Strategi *Make to Stock* (MTS) akan memiliki *inventory* yang terdiri dari produk akhir (*finished product*) untuk dapat dikirim dengan segera apabila ada permintaan dari pelanggan. Strategi *Make to Stock* (MTS) siklus waktu (*cycle time*) dimulai ketika produsen menspesifikasikan produk, memperoleh bahan baku (*raw material*), dan memproduksi produk akhir untuk disimpan dalam *stock*. Apabila pelanggan memesan produk, dengan asumsi bahwa produk itu telah disimpan dalam *stock*, produsen akan mengambil produk itu dari *stock* dan mengirimkannya kepada pemesan. Strategi *Make to Stock* (MTS) perusahaan industri memiliki resiko yang tinggi berkaitan dengan investasi *inventory*, karena pesanan pelanggan secara aktual tidak dapat diidentifikasi secara tepat dalam proses produksi. Permintaan aktual dari pelanggan hanya dapat diramalkan, dimana sering kali tingkat aktual dari produksi hanya berkorelasi rendah dengan pesanan pelanggan aktual yang diterima. Fokus operasional dari perusahaan industri yang memilih strategi *Make to Stock* (MTS) terarah pada pengisian kembali *inventory level* berdasarkan padaantisipasi pesanan yang akan datang, dan bukan berdasarkan pesanan yang ada sekarang. Industri untuk barang-barang konsumsi (*consumer's good*) seperti: pakaian, peralatan rumah tangga, telepon, produk makanan, mainan anak-anak, dan lain-lain.

2. *Assemble to Order* (ATO)

Strategi *Assemble to Order* (ATO), perusahaan akan memiliki *inventory* yang terdiri dari *subassemblies* atau modul-modul (*modules*). Apabila pelanggan memesan produk, produsen secara cepat merakit modul-modul yang ada dan mengirimkan dalam bentuk produk akhir ke pelanggan. Permintaan untuk modul-modul dapat diramalkan lebih akurat dibandingkan peramalan untuk produk akhir, sehingga dapat menanggapi permintaan pelanggan lebih efisien melalui peramalan dan penyimpanan modul-modul dalam persediaan, kemudian merakit produk akhir hanya berdasarkan penerimaan pesanan dari pelanggan. Resiko persediaan bersifat moderat. Operasi lebih difokuskan pada modul atau *part*. Contoh produk: otomotif, elektronik, komputer komersil, restoran *fast food* yang menyediakan beberapa paket makanan, dan lain-lain.

3. *Make to Order* (MTO)

Strategi *Make to Order* (MTO) hanya mempunyai desain produk dan beberapa *material* standar dalam sistem inventori, dari produk-produk yang telah dibuat sebelumnya. Aktivitas proses pembuatan produk bersifat khusus yang disesuaikan dengan setiap pesanan dari pelanggan. Strategi *Make to Order* (MTO) produsen dan pelanggan dapat sering berdiskusi untuk mencari alternatif reduksi biaya, waktu pengiriman, dan memenuhi kebutuhan aktual dari pelanggan. Strategi *Make to Order* (MTO) perusahaan mempunyai risiko yang sangat kecil berkaitan dengan investasi *inventory*, operasionalnya lebih fokus pada keinginan konsumennya. Contoh produk: komponen mesin, komputer untuk riset, dan lain-lain.

4. *Design to Order* (ETO)

Strategi *Design to Order* (ETO) atau sering disebut sebagai *Engineer to Order*, perusahaan tidak membuat produk itu sebelumnya. Perusahaan yang memilih strategi ini tidak mempunyai sistem inventori, karena produk baru akan didesain dan diproduksi setelah ada permintaan pelanggan. Apabila ada pesanan dari pelanggan, pihak produsen akan mengembangkan desain untuk produk yang diminta (termasuk pertimbangan waktu dan biaya), kemudian

menerima persetujuan tentang desain dari pihak pelanggan, selanjutnya akan memesan *material-material* yang dibutuhkan untuk pembuatan produk, melakukan proses produksi, dan mengirimkan produk ke pelanggan. Strategi ini tidak mempunyai resiko (*zero risk*) persediaan. Operasi lebih difokuskan pada spesifikasi *order* dari konsumen dari pada *part* nya itu sendiri. Cocok untuk produk baru atau unik. Misalnya: kapal, *prototype* mesin baru, dan lain-lain.

Menurut Yamit (2002), pada konteks yang lebih modern, manufaktur melibatkan pembuatan produk dari bahan baku melalui bermacam-macam proses, mesin, dan operasi mengikuti perencanaan yang terorganisasi dengan baik untuk setiap aktifitas yang diperlukan. Mengikuti definisi ini, manufaktur pada umumnya adalah suatu aktifitas yang kompleks yang melibatkan berbagai variasi sumber daya dan aktifitas sebagai berikut:

1. Perancangan Produk-Pembelian-Pemasaran
2. Mesin dan perkakas-*Manufacturing*-Penjualan
3. Perancangan proses-*Production control*-Pengiriman
4. *Material-Support services-Customer service*

Hal-hal di atas telah melahirkan disiplin ilmu tentang teknik manufaktur. Sesuai dengan definisi manufaktur, keilmuan teknik manufaktur mempelajari perancangan produk manufaktur, dan perancangan proses pembuatannya serta pengelolaan sistem produksinya (sistem manufaktur).

2.3 *Production Planning and Control (PPC)*

Secara umum PPC dapat diartikan sebagai aktifitas merencanakan dan mengendalikan *material* masuk, mengalir, dan keluar dari sistem produksi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi yang minimum (Gasperz, 2004). PPC merupakan tindakan manajemen yang sifatnya abstrak (tidak dapat dilihat secara nyata). Proses produksi adalah perangkat kerasnya (*hardware*) dan PPC adalah perangkat lunaknya (*software*).

Menurut Nasution (2003), bila PPC juga disebut sistem produksi maka pengertian sistem produksi berarti ada dua, yaitu:

1. Suatu sistem untuk membuat produk (mengubah bahan baku menjadi barang) yang melibatkan fungsi manajemen (yang bersifat abstrak) untuk merencanakan dan mengendalikan proses pembuatan tersebut.
2. Suatu teknik untuk merencanakan dan mengendalikan produksi (bersifat abstrak) dan tidak membahas proses pembuatan produk.

Menurut Gasperz (2004), kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi dapat dikelompokkan menjadi tiga antara lain meliputi:

1. *Scheduling*

Scheduling merupakan pembuatan jadwal (*schedule*) untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Jadwal kegiatan dibuat sejak mulainya pekerjaan sampai dengan selesai. Penyusunan *schedule* biasanya didasarkan pada permintaan konsumen, kemampuan sarana dan prasarana, serta kendala-kendala yang lain. Biasanya untuk menjaga kelancaran proses produksi perlu dibuat *master schedule*. *Master schedule* adalah daftar barang setiap macam barang pada waktu-waktu tertentu. *Schedule* dinyatakan dalam bentuk tabel atau kadang-kadang berbentuk *gant chart*, yaitu bagan berupa balok untuk menunjukkan waktu kegiatan, untuk memudahkan pelaksanaannya dan membacanya.

2. *Routing*

Routing merupakan kegiatan menentukan urutan dalam mengerjakan suatu pekerjaan, sejak dimulai sampai dengan barang itu jadi.

3. *Dispatching dan Follow*

Dispatching merupakan pemberian wewenang untuk melaksanakan suatu kegiatan. Pelaksanaan *dispatching* dapat dilakukan dengan perintah lisan, perintah tertulis, atau dengan tanda yang berupa bunyi. *Follow up* merupakan suatu langkah perbaikan atas kesalahan yang telah dilakukan sebelumnya. Kesalahan terjadi karena rencana tidak sesuai dengan pelaksanaan.

Menurut Nasution (2003), dalam merencanakan suatu produksi memerlukan beberapa prosedur yang harus dilakukan agar perencanaan tersebut

berjalan sesuai rencana. Adapun prosedur perencanaan produksi adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi berdasarkan pesanan

Perencanaan untuk perusahaan yang melayani pesanan. Umumnya menghasilkan barang yang bermacam-macam, dengan bahan baku yang bermacam-macam. Permintaan barang bermacam-macam, macamnya berganti-ganti, dan jumlahnya tidak tentu sehingga sulit dibuat *forecast* permintaanya. Karena macam dan jumlah permintaan konsumen sulit diramalkan, maka fasilitas produksi harus dibuat relatif fleksibel, penyediaan bahan baku, dan pembantu berdasarkan rata-rata kebutuhannya pada tahun-tahun sebelumnya.

2. Perencanaan produksi berdasarkan permintaan pasar

Perencanaan untuk perusahaan yang menghasilkan produk untuk memenuhi kebutuhan pasar, pada umumnya macam produknya standar, usia produk panjang, dan jumlah permintaan banyak. Perencanaan didahului dengan membuat *forecasting* permintaan, kemudian diikuti dengan rencana persediaan barang jadi dan rencana jumlah produksi. Selanjutnya dibuat rencana kebutuhan bahan baku, bahan pembantu, sumber daya manusia, kebutuhan mesin, dan sebagainya. Dari rencana kebutuhan bahan baku dapat dilanjutkan dengan rencana pembelian dan rencana penyimpanan barang. Dari rencana kebutuhan mesin dapat dilanjutkan dengan rencana pemanfaatan kapasitas dan *scheduling*.

Salah satu pengembangan yang sangat penting dalam perencanaan dan pengendalian produksi adalah sistem perencanaan kebutuhan *material* (*Material Requirement Planning*). *Material Requirement Planning* (MRP) yaitu metode untuk menetapkan apa, kapan, dan berapa jumlah komponen dan *material* yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari suatu perencanaan produksi (Gasperz, 2004). Dalam MRP biasanya hasil produksi akhir terdiri dari beberapa komponen, yang dibuat sendiri di pabrik. Masukan-masukan untuk membuat MRP (Gasperz, 2004):

1. *Bills of Materials*

Bills of Material adalah sebuah daftar jumlah komponen, campuran bahan, dan bahan baku yang diperlukan untuk membuat suatu produk. Fungsinya secara spesifik tidak saja berisi komposisi komponen, tetapi juga memuat langkah penyelesaian produk jadi. *Bills of Materials* sebagai suatu *network* atau jaringan yang menggambarkan hubungan induk (*parent product*) hingga ke komponen daftar barang-barang yang diperlukan untuk membuat suatu produk.

2. Struktur Produk

Struktur produk adalah logika proses produksi, yang menyatakan hubungan antara beberapa pekerjaan pembuatan komponen sampai menjadi produk akhir, yang biasanya ditunjukkan dengan menggunakan skema.

3. *Master Production Schedule* (MPS)

MPS merupakan rencana terperinci tentang produk akhir yang diproduksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan, dan kapan produk itu akan diproduksi. Biasanya kebutuhan produksi tiap minggu, bulan, atau hari.

4. *Data Inventory* atau Persediaan Barang

Informasi yang berkaitan dengan inventori adalah *gross requirement*, *schedule receipts*, *projected on hand inventory*, *planned receipts*, dan *planned order releases*.

Menurut Yamit (2002), fungsi perencanaan dan pengendalian produksi adalah sebagai berikut:

1. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
2. Memonitor permintaan yang aktual, membandingkannya dengan ramalan permintaan sebelumnya dan melakukan revisi atas ramalan tersebut jika terjadi penyimpangan.
3. Menetapkan ukuran pemesanan barang yang ekonomis atas bahan baku yang akan dibeli.
4. Menetapkan sistem persediaan yang ekonomis.

5. Menetapkan kebutuhan produksi dan tingkat persediaan pada saat tertentu.
6. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
7. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin, dan tenaga kerja yang terperinci.

Tujuan dari perencanaan dan pengendalian produksi adalah:

1. Mengusahakan agar perusahaan dapat memproduksi secara efisien dan efektif.
2. Memperoleh keuntungan yang cukup bagi perusahaan.
3. Mengusahakan agar perusahaan dapat menggunakan modal seoptimal mungkin.
4. Mengusahakan agar pabrik dapat menguasai pasar yang luas.

2.4 Perencanaan Kapasitas

Perencanaan Kapasitas adalah proses untuk menentukan kapasitas produksi yang diperlukan sebuah organisasi untuk memenuhi permintaan yang terus berubah (Gaspersz, 2004). Istilah “kapasitas” adalah jumlah maksimum pekerjaan yang organisasi tersebut mampu untuk menyelesaikannya dalam waktu yang ditentukan.

Perbedaan antara kapasitas organisasi dan permintaan pelanggan akan menghasilkan inefisiensi, baik berupa sumberdaya yang menganggur atau pelanggan yang tidak puas. Sasaran perencanaan kapasitas adalah meminimalkan perbedaan ini. Permintaan bervariasi berdasarkan perubahan keluaran produksi misalnya kenaikan atau penurunan jumlah produk yang ada, atau memproduksi produk baru. Penggunaan kapasitas yang ada agar lebih optimal dapat dicapai dengan perbaikan-perbaikan pada efektivitas peralatan total (*OEE—overall Equipment Effectiveness*). Kapasitas dapat dinaikkan melalui pengenalan teknik-teknik, peralatan dan bahan-bahan yang baru, menambah jumlah pekerja atau mesin, menambah jumlah *shift*, atau menambah fasilitas produksi (Kusuma, 2001).

Menurut Gaspersz (2004), penggolongan perencanaan kapasitas adalah strategi mendahului, menyusul, dan tepat. Di bawah ini akan dijelaskan strategi yang ada yaitu:

1. Strategi mendahului adalah menambah kapasitas untuk mengantisipasi naiknya permintaan. Strategi ini merupakan strategi agresif dengan maksud memancing pelanggan agar menjauhi pesaing. Kelemahannya adalah seringkali terjadi kelebihan persediaan yang tentunya mahal dan sia-sia.
2. Strategi menyusul adalah menambah kapasitas hanya setelah organisasi berjalan pada kapasitas penuh atau lebih karena naiknya permintaan. Ini sifatnya lebih konservatif. Memang mengurangi resiko tapi berakibat hilangnya calon-calon pelanggan.
3. Strategi tepat adalah menambah kapasitas sedikit demi sedikit untuk menanggapi perubahan permintaan pasar. Ini strategi yang lebih moderat.

Menurut Kusuma (2001), dalam lingkup *systems engineering*, perencanaan kapasitas dipakai selama perancangan sistem dan pemantauan kinerja sistem. Kapasitas pabrik adalah jumlah produk yang dapat dibuat pada satu periode waktu tertentu. Istilah kapasitas dapat dipandang dari tiga perspektif yaitu:

1. Kapasitas Desain

Kapasitas desain adalah keluaran maksimum pada kondisi ideal (tidak ada konflik penjadwalan, tidak ada produk cacat atau rusak, *maintenance* hanya yang rutin, dan lain sebagainya).

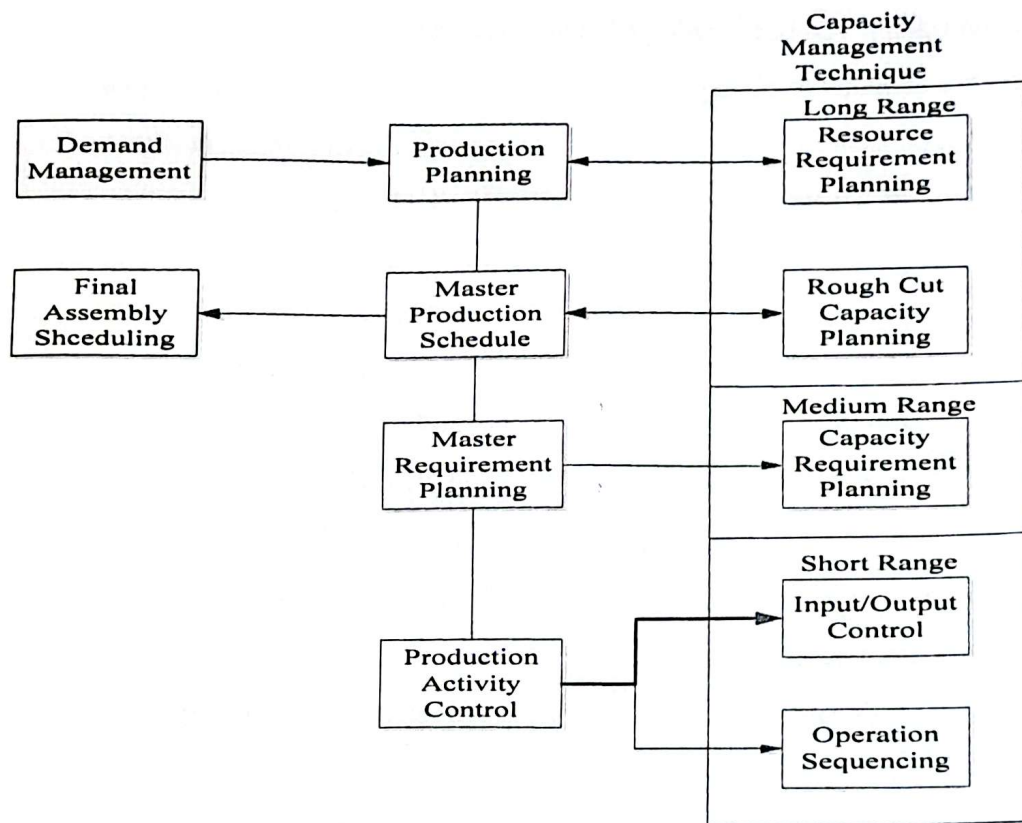
2. Kapasitas Efektif

Kapasitas efektif menunjukkan keluaran maksimum pada tingkat keluaran maksimum operasi tertentu. Umumnya kapasitas efektif lebih rendah daripada kapasitas desain.

3. Kapasitas Aktual

Kapasitas aktual menunjukkan keluaran nyata yang dapat dihasilkan oleh fasilitas. Kapasitas aktual harus diusahakan sama dengan kapasitas efektif.

Menurut Fogarty (1991), fungsi manajemen perencanaan dan pengendalian produksi terbagi ke dalam tiga bagian terpisah yaitu *short range*, *medium range*, dan *long range*. Fungsi manajemen perencanaan dan pengendalian produksi dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Manajemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi
(Sumber: Fogarty, 1991)

2.4.1 *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*

Menurut Gaspersz (2004), *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi atau MPS kedalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplimentasikan MPS, menguji kelayakan atau melakukan validasi terhadap MPS dan memberikan umpan balik kepada perencana atau penyusun MPS untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidak sesuaian antara penjadwalan produksi induk dengan kapasitas tersedia.

Pada dasarnya RCCP dan MPS merupakan aktifitas perencanaan yang berada pada level yang sama yaitu level 2 dalam hierarki perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas pada sistem *Manufacturing Resources Planning* (Gaspersz, 2004). RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan

umpan balik kepada perencanaan atau penyusun jadwal produksi induk (*master scheduler*) untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian antara penjadwalan produksi induk dan kapasitas yang tersedia.

Menurut Fogarty (1991), RCCP dibagi dalam tiga metode dirancang untuk mengkonversi MPS, yang sama dalam tujuan tetapi memiliki persyaratan data secara substansial berbeda, ketiga metode tersebut:

1. *Capacity Planning Using Overall Factors* yaitu metode yang memerlukan data rinci sedikit dan usaha komputasi, tidak mengherankan pendekatan yang paling terpengaruh oleh perubahan yang terjadi dalam volume produk atau tingkat usaha yang dibutuhkan untuk membangun sebuah produk.
2. *Bill of Labor Approach* yaitu metode yang menggunakan standar waktu untuk setiap produk. Standar waktu adalah waktu yang harus diambil rata-rata pekerja yang berkerja pada kecepatan normal untuk menghasilkan satu produk.
3. *Resource Profile Approach* yaitu metode yang menggunakan standar waktu dan memerlukan *lead time* untuk melakukan tugas tertentu. *Lead time* harus dikonversikan ke periode pengiriman.

Perbedaan antara *Capacity Planning Using Overall Factors*, *Bill of Labor Approach*, dan *Resource Profile Approach* yaitu pada input data yang digunakan, dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.1 *Input Data pada Capacity Planning Using Overall Factors, Bill of Labor Approach, dan Resource Profile Approach.*

Metode	<i>Capacity Planning Using Overall Factors</i>	<i>Bill of Labor Approach</i>	<i>Resource Profile Approach</i>
<i>Input</i>	<i>Master Production Schedul (MPS)</i>	<i>Master Production Schedule (MPS)</i>	<i>Master Production Schedule (MPS)</i>
	Standar waktu kerja	Standar waktu kerja	Standar waktu kerja
	Pembobotan standar waktu kerja		<i>Lead time</i>

(Sumber: Fogarty, 1991)

Pada Tugas Akhir ini menggunakan teknik *Bill of Labor Approach*. Perhitungan kebutuhan kapasitas dengan menggunakan *Bill of Labor Approach*, dibutuhkan *input* sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi tentang rencana produksi dari MPS.
2. Jumlah mesin.
3. Waktu *setup* dan waktu proses suatu produk.
4. Jam kerja.

Keempat macam data tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kebutuhan kapasitas per periode. Tahapan perhitungan kebutuhan kapasitas dengan menggunakan RCCP adalah :

1. Menghitung kebutuhan kasar kapasitas.
2. Menghitung kapasitas terpasang.
3. Menghitung ketersediaan kapasitas.

2.4.2 Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja (*work center*) menggunakan *Capacity Planning Using Overall Factors* dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Operation Time/Unit} = \text{Run Time/Unit} + \text{Setup Time/Unit} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Total Operation Time/Unit} = \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \times \text{Historical Proportion} \dots\dots\dots(2)$$

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja (*work center*) menggunakan *Bill of Labor Approach* dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Operation Time/Unit} = \text{Run Time/Unit} + \text{Setup Time/Unit} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Total Operation Time/Unit} = \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \dots\dots\dots(4)$$

2.4.3 Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang menunjukkan maksimum *output* pada kondisi yang normal dan tidak ada permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Kapasitas terpasang ini dapat dihitung berdasarkan jam kerja yang tersedia untuk melakukan proses produksi tanpa berhenti, istirahat, *down time*, ataupun alasan lainnya. Perhitungan kapasitas terpasang ini dapat dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas Terpasang} &= \text{Jumlah Mesin/Operator} \times \text{Jumlah Shift Kerja per Hari} \times \\ &\quad \text{Jam Kerja per Shift} \times \text{Hari Kerja per Periode} \dots\dots\dots(5) \end{aligned}$$

2.4.4 Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi yang telah ditentukan.

Ketersediaan kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Kapasitas Terpasang} \times \text{Efisiensi} \dots\dots\dots(6)$$

2.4.5 Efektifitas Kapasitas Produksi

Menurut Heizer dan Render (2010), efektifitas kapasitas produksi atau utilisasi adalah persentase dari kapasitas yang diaharapkan. Perhitungan efektifitas kapasitas atau utilisasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Efektifitas Kapasitas atau Utilisasi} = \frac{\text{Kapasitas Aktual}}{\text{Kapasitas Tersedia}}$$

Menurut Fogarty (1991), jika hasil RCCP menunjukkan kapasitas rata-rata cukup dan tidak berlebihan beban dapat disebut *underload* maka kapasitas dianggap sudah memadai. Sebaliknya jika kapasitas kelebihan beban dapat disebut *overload* maka kapasitas tidak memadai atau beberapa pekerjaan akan terlambat.

Keterangan:

1. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya =1 atau >1, maka akan terjadi *overload*.
2. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas aktual nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*.

2.5 Perancangan dan Pengukuran Kerja

Perancangan sistem kerja yang efektif dan efisien harus dirancang dengan tanpa melupakan faktor keamanan, kesehatan, dan kenyamanan. Menurut Nasution (2003), hal pokok yang diamati adalah segala hal yang berkaitan dengan prosedur-prosedur yang harus dilakukan dalam pelaksanaan kerja, hal-hal yang berhubungan dengan gerakan-gerakan kerja maupun metode kerja yang lebih sederhana dan mudah dilakukan harus terus dikembangkan dan diaplikasikan. Menurut Wignjosoebroto (1995), perancangan dan pengukuran kerja merupakan

disiplin ilmu yang dirancang untuk memberi pengetahuan mengenai prinsip dan prosedur yang harus dilaksanakan dalam upaya memahami berbagai hal yang berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi kerja.

2.6 Pengaturan Kerja

Pengaturan kerja terlebih dahulu harus menganalisa dan melakukan penelitian kerja dari sebuah sistem kerja yang ada, analisa dan penelitian kerja yang dimaksud adalah suatu aktivitas yang ditujukan untuk mempelajari prinsip-prinsip dan teknik-teknik mendapatkan rancangan sistem dan tata cara kerja yang paling efektif dan efisien (Wignjosoebroto, 1995). Prinsip maupun teknik-teknik tersebut diaplikasikan guna mengatur komponen-komponen kerja yang terlibat dalam sebuah sistem kerja seperti manusia, mesin, *material*, fasilitas kerja lainnya, serta lingkungan kerja yang ada sedemikian rupa sehingga dicapai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja yang tinggi yang diukur dari waktu yang dimanfaatkan, tenaga atau energi yang dipakai serta dampak-dampak lain yang akan ditimbulkannya (Wignjosoebroto, 1995).

Komponen-komponen kerja tersebut akan diatur secara bersama-sama agar berada dalam suatu komposisi tata letak yang sebaik-baiknya sehingga bisa memberikan alur gerak, tata cara ataupun prosedur kerja yang tertib dan lancar. Pengaturan tata cara kerja tersebut membuat semua langkah serta gerakan-gerakan kerja baik gerakan manusia, mesin atau peralatan, maupun perpindahan *material* yang tidak produktif maupun yang tidak memberikan kontribusi nilai tambah akan diupayakan untuk bisa ditekan semaksimal mungkin. Perbaikan tata cara kerja ini akan menambah efektivitas gerak dan langkah kerja yang harus dilaksanakan dalam suatu sistem kerja.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari kegiatan pengaturan kerja dengan metode penelitian kerja ini adalah sebagai berikut:

1. Perbaikan proses, prosedur, dan tata cara pelaksanaan pekerjaan atau kegiatan.
2. Perbaikan dan penghematan penggunaan *material*, energi mesin, atau fasilitas kerja serta tenaga kerja manusia.
3. Pendayagunaan usaha manusia dan pengurangan keletihan yang tidak perlu.

4. Perbaikan tata ruang kerja yang lebih baik.

2.7 Pengukuran Waktu Kerja

Menurut Wignjosoebroto (1995), pengukuran waktu kerja adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja, yang dilakukan dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Tujuan pokok dari aktivitas ini berkaitan erat dengan usaha menetapkan waktu baku atau standar (*standard time*). Ada berbagai macam cara untuk mengukur dan menetapkan waktu standar yang pada umumnya dilaksanakan dengan pengukuran waktu kerja sebagai berikut:

1. *Stopwatch Time Study*
2. *Sampling Kerja*
3. *Standard Data*
4. *Predetermined Motion Time System*

Penelitian ini menggunakan metode pengukuran waktu kerja secara langsung dengan *Stopwatch Time Study*. Penelitian dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat waktu kerja operator dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu, dimana pengukuran dilakukan untuk setiap elemen pekerjaan maupun satu siklus pekerjaan secara utuh, sehingga dapat diketahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil pada kecepatan normal untuk mengerjakan suatu tugas tertentu. Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan tempo kerja operator dan menambahkan faktor-faktor kelonggaran yang diberikan kepada operator.

2.8 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stopwatch Time Study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19, metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang (Wignjosoebroto, 1995).

Pengukuran waktu berguna untuk memilih cara kerja terbaik dari beberapa alternatif yang diusulkan, waktu yang dipakai sebagai patokan (*standard*) adalah

waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan pengerjaan terpendek (tercepat) (Nasution, 2003).

Metode *Stopwatch Time Study* dalam konteks pengukuran kerja merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam penyelesaian suatu aktivitas yang diamati (*actual time*). Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan waktu kerja operator dan menambahkannya dengan *allowances*.

Selain *stopwatch* sebagai *timing device*, diperlukan *time study from* berfungsi mencatat data waktu yang diukur dan mencatat segala informasi yang berkaitan dengan aktivitas yang diukur tersebut. Aktivitas yang dimaksud seperti sketsa gambar *layout* area kerja, kondisi kerja (kecepatan kerja mesin, gambar produk, nama operator, dan lain-lain), dan deskripsi yang berkaitan dengan *elemental breakdown* (dapat dilihat dalam prosedur pelaksanaan pengukuran waktu kerja).

Menurut Wignjosoebroto (1995), ada tiga metode yang umum digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*), yaitu pengukuran waktu secara terus menerus (*Continuous Timing*), pengukuran waktu secara berulang (*Repetitive Timing*), dan pengukuran waktu secara penjumlahan (*Accumulative Timing*).

Pengukuran waktu kerja secara terus-menerus (*Continuous Timing*) menggunakan *stopwatch* dimana pengamat kerja akan menekan tombol *stopwatch* pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum penunjuk *stopwatch* berjalan terus-menerus sampai periode atau siklus selesai berlangsung. Disini pengamat bekerja terus mengamati jalannya jarum *stopwatch* dan mencatat waktu yang ditunjukkan *stopwatch* setiap akhir dari elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan. Waktu sebenarnya dari masing-masing elemen diperoleh dari pengurangan pada saat pengukuran waktu selesai.

Pengukuran waktu secara berulang-ulang (*Repetitive Timing*) yang disebut juga sebagai *Snap Back Method*, penunjuk *stopwatch* akan selalu dikembalikan (*snap back*) jarum ke posisi nol setiap akhir dari elemen kerja yang diukur.

Setelah dilihat dan dicatat waktu kerja, kemudian tombol ditekan lagi dan segera jarum penunjuk bergerak untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Demikian seterusnya sampai semua elemen terukur. Cara *Repetitive Timing*, data waktu untuk setiap elemen kerja yang diukur dapat dicatat secara langsung tanpa ada pengerjaan tambahan untuk pengurangan seperti yang dijumpai dalam metode pengukuran secara terus-menerus.

Selain itu, pengamat dapat segera mengetahui data waktu selama proses kerja berlangsung untuk setiap elemen kerja. Variasi yang terlalu besar dari data waktu dapat diakibatkan oleh kesalahan membaca atau menggunakan *stopwatch* ataupun karena penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dalam pelaksanaan kerja.

Pengukuran waktu secara kumulatif memungkinkan pengamat membaca data waktu secara langsung disetiap elemen kerja yang ada. Disini akan digunakan dua atau lebih *stopwatch* yang akan bekerja secara bergantian. Dua atau tiga *stopwatch* dalam hal ini akan didekatkan sekaligus pada tempat pengamat dan dihubungkan dengan suatu tuas. Apabila *stopwatch* pertama dijalankan, maka *stopwatch* nomor dua dan tiga berhenti (*stop*) dan jarum tetap pada posisi nol. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan, hal ini akan menghentikan gerakan jarum dari *stopwatch* pertama dan menggerakkan *stopwatch* kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Dalam hal ini, *stopwatch* nomor 3 tetap pada posisi nol. Pengamat selanjutnya bisa mencatat data waktu yang diukur oleh *stopwatch* pertama. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan lagi sehingga hal ini akan menghentikan jarum. Penunjuk pada *stopwatch* kedua pada posisi yang diukur dan selanjutnya akan menggerakkan *stopwatch* ketiga untuk mengukur elemen kerja berikutnya lagi. Gerakan tuas ini selain menghentikan jarum penunjuk *stopwatch* kedua dan menggerakkan jarum *stopwatch* ketiga, juga mengembalikan jarum penunjuk *stopwatch* pertama ke posisi nol untuk bersiap-siap mengukur elemen kerja yang lain, demikian seterusnya. Pembacaan metode akumulatif memberikan keuntungan, yaitu lebih mudah dan teliti.

Penelitian tugas akhir ini menggunakan pengukuran waktu kerja dengan jam henti yang digunakan secara berulang-ulang (*Repetitive Timing*). Pengukuran waktu penyelesaian suatu pengerjaan dimulai sejak gerakan pertama sampai pekerjaan itu selesai dan dilakukan berulang-ulang sampai pengukuran cukup secara statistik.

Dari hasil pengukuran dengan cara ini akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, kemudian waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama.

Jumlah pengukuran yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah:

$$N' = \frac{\frac{Z}{a} \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{(\sum X_i)} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

N' = jumlah pengukuran atau pengamatan yang seharusnya dilaksanakan.

N = jumlah pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan.

X_i = waktu penyelesaian yang diukur pada pengamatan ke- i .

$Z_\alpha = \alpha: 5\% \rightarrow Z_\alpha = 1,96$

a = tingkat ketelitian atau keakurasian.

2.9 Peta Kerja

Menurut Wignjosoebroto (1995), peta kerja adalah suatu alat yang sistematis dan jelas untuk berkomunikasi secara luas dan sekaligus bisa mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan untuk memperbaiki suatu metode kerja. Peta kerja dapat menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas. Dengan peta kerja, kita dapat melihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja mulai dari masuk ke pabrik (bentuk bahan baku) dan semua langkah yang dialami oleh benda kerja tersebut (transportasi, operasi mesin pemeriksaan, perakitan, dll) sampai akhirnya menjadi produk jadi.

Pada tahun 1947, *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) membuat standar lambang-lambang yang terdiri dari 6 macam lambang. Lambang-lambang dalam peta kerja dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Lambang Peta Kerja

Deskripsi	Lambang
Operasi	
Transportasi	
Pemeriksaan	
Menunggu	
Penyimpanan	
Aktifitas Gabungan	

Sumber: (Wignjosoebroto, 1995)

1. Operasi

Operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik fisik maupun kimiawi. Mengambil/menerima informasi pada suatu keadaan juga merupakan operasi. Aktivitas administrasi (perencanaan dan perhitungan) juga merupakan operasi.

2. Pemeriksaan

Pemeriksaan terjadi apabila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik kualitas maupun kuantitas. Pemeriksaan biasanya dilakukan terhadap suatu obyek dengan cara membandingkan obyek tersebut dengan suatu standar tertentu.

3. Menunggu (*delay*)

Menunggu (*delay*) terjadi apabila benda kerja, pekerjaan atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu. Suatu obyek atau benda ditinggalkan untuk sementara tanpa pencatatan sampai diperlukan kembali.

4. Penyimpanan

Penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Jika benda tersebut akan diambil kembali, biasanya memerlukan suatu prosedur perizinan tertentu. Prosedur perizinan dan lamanya waktu adalah dua hal yang membedakan antara kegiatan menunggu dan penyimpanan.

5. Aktifitas Gabungan

Aktifitas gabungan terjadi apabila antara aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja.

2.9.1 Macam-macam Peta Kerja

Menurut Wignjosoebroto (1995), pada dasarnya peta kerja dapat dibagi dalam dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya, yaitu :

1. Peta-peta kerja yang digunakan untuk menganalisis kegiatan kerja keseluruhan, apabila kegiatan kerja melibatkan sebagian besar atau semua fasilitas yang diperlukan untuk membuat produk yang bersangkutan. Yang termasuk kelompok kegiatan kerja keseluruhan adalah :
 - a. Peta Proses Operasi
 - b. Peta Aliran Proses
 - c. Peta Proses Kelompok Kerja
 - d. Diagram Aliran
2. Peta-peta kerja yang digunakan untuk menganalisis kegiatan kerja setempat, apabila kegiatan tersebut terjadi dalam suatu stasiun kerja yang biasanya hanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas. Yang termasuk kelompok kegiatan kerja setempat :
 - a. Peta Kerja dan Mesin
 - b. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

2.9.2 Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*)

Menurut Wignjosoebroto (1995), peta proses operasi atau *Operation Process Chart* (OPC) adalah peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan tersebut menjadi elemen-elemen operasi secara detail. Tahapan proses kerja harus diuraikan secara logis dan sistematis. Dengan demikian keseluruhan operasi dapat digambarkan dari awal (*raw material*) sampai menjadi produk akhir (*finished goods product*) sehingga analisa perbaikan dari masing-masing operasi kerja individual maupun urutan-urutannya secara keseluruhan akan dapat dilakukan peta operasi kerja yang makan waktu beberapa menit per siklus.

Operation Process Chart (OPC) ini akan memberikan daftar elemen-elemen operasi pekerjaan secara berurutan. Elemen-elemen ini harus mudah didefinisikan saat mulai dan berakhir. Untuk pembuatan peta ini maka simbol-simbol ASME yang dipakai adalah simbol operasi, inspeksi, dan gabungan.

Menurut Wignjosoebroto (1995), Peta Proses Operasi merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses (operasi dan pemeriksaan) yang akan dialami bahan baku. Dalam peta proses operasi yang dicatat hanyalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemeriksaan saja, biasanya pada akhir proses terdapat penyimpanan (*storage*).

2.10 Faktor Penyesuaian dan Faktor Kelonggaran

Teknik faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*. Sedangkan faktor kelonggarannya bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *delay allowance*, dan *fatigue allowance*.

2.10.1 Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)

Kemungkinan besar bagian paling sulit didalam pelaksanaan pengukuran patan atau waktu kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Teknik atau cara untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator dikenal dengan “Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)”. Secara umum kegiatan faktor penyesuaian ini dapat didefinisikan sebagai cara untuk menormalkan ketidaknormalan kerja yang dilakukan oleh pekerja pada saat *observasi* atau pengamatan dilakukan (Wignjosoebroto, 1995).

Metode *rating* ini diharapkan dapat mengukur dan menormalkan kembali waktu kerja yang ada. Sering terjadi bahwa operator dalam melakukan pekerjaannya tidak selamanya bekerja dalam kondisi wajar, ketidakwajaran dapat terjadi misalnya tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah diburu waktu atau karena terjadi kesulitan-kesulitan sehingga menjadi lamban dalam bekerja. Bila terjadi demikian maka pengukur harus mengetahui dan menilai seberapa jauh ketidakwajaran tersebut dan pengukur harus menormalkannya dengan melakukan penyesuaian. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya pada saat pengamatan dilakukan. Dan untuk

menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka penyesuaian ini pun dilakukan. Ada banyak cara dalam menentukan faktor penyesuaian bagi seorang pekerja.

Westing House System Rating pertama kali dikenalkan oleh *Westing House Company* (1927) yang memperkenalkan sebuah sistem rating yang merupakan penyempurnaan dari sistem rating sebelumnya. Dimana dalam sistem ini selain kemampuan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah ada sebelumnya, *Westing House* juga menambahkan kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator dalam melakukan kerja. Kemudian *Westing House* telah berhasil membuat sebuah tabel penyesuaian yang berisikan nilai-nilai yang didasarkan pada tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Tabel dari faktor penyesuaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors*

WESTING HOUSE RATING FACTORS					
SKILL			EFFORT		
0,15	A1	Super Skill	0,13	A1	Excessive
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excellent	0,1	B1	Excellent
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Good	0,05	C1	Good
WESTING HOUSE RATING FACTORS					
SKILL			EFFORT		
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Average	0	D	Average
-0,05	E1	Fair	-0,04	E1	Fair
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Poor	-0,12	F1	Poor
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
0,06	A	Ideal	0,04	A	Perfect
0,04	B	Excellent	0,03	B	Excellent
0,02	C	Good	0,01	C	Good
0	D	Average	0	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

(Sumber: Sutamaksana, 1982)

Cara *Westing house* mengarahkan penilaian pada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran dan ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Setiap faktor terbagi dalam kelas-kelas dengan nilai masing-masing, untuk keperluan penyesuaian keterampilan dibagi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas seperti yang dikemukakan (Sutalaksana, 1982) berikut ini:

1. *Super Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *super skill* adalah sebagai berikut:

- a. Secara bawaan cocok sekali dengan bawahannya.
- b. Bekerja dengan sempurna.
- c. Tampak seperti telah terlatih dengan baik.
- d. Gerakan-gerakannya sangat halus tetapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
- e. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
- f. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancar.
- g. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
- h. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang baik.

2. *Excellent Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *excellent skill* sebagai berikut:

- a. Percaya diri sendiri.
- b. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
- c. Terlihat telah terlatih dengan baik.
- d. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan.
- e. Gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dikerjakan tanpa kesalahan.
- f. Menggunakan peralatan dengan baik.

- g. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
- h. Bekerjanya cepat tetapi halus.
- i. Bekerjanya berirama dan terkoordinasi.

3. *Good Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *good skill* sebagai berikut:

- a. Kualitas hasil baik.
- b. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerjaan pada umumnya.
- c. Dapat memberikan petunjuk-petunjuk pada pekerjaan lain yang keterampilannya lebih rendah.
- d. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
- e. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
- f. Tidak keragu-raguan.
- g. Bekerja stabil.
- h. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.
- i. Gerakan-gerakannya cepat.

4. *Average Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *average skill* sebagai berikut:

- a. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- b. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
- c. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan yang sesuai perencanaan.
- d. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
- e. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya keragu-raguan.
- f. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik.
- g. Tampak cukup terlatih dan mengetahui seluk-beluk pekerjaannya.
- h. Bekerja cukup teliti.
- i. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

5. *Fair Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *fair skill* sebagai berikut:

- a. Tampak terlatih tapi belum cukup baik.
- b. Mengenali peralatan dan lingkungan secukupnya.
- c. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan.
- d. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
- e. Tampak seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah ditempatkan dipekerjaan itu cukup lama.
- f. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak tidak selalu yakin.
- g. Sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.
- h. Jika tidak bekerja dengan sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
- i. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

6. *Poor Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *poor skill* sebagai berikut:

- a. Tidak bias mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
- b. Gerakan-gerakannya kaku.
- c. Kelihatan tidak yakin pada urutan-urutan gerakan.
- d. Seperti tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan.
- e. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaan.
- f. Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja.
- g. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.
- h. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- i. Tidak bias mengambil inisiatif sendiri.

Secara keseluruhan tampak pada kelas-kelas diatas bahwa yang membedakan kelas seseorang adalah keragu-raguan, ketelitian gerakan, kepercayaan diri, koordinasi, irama gerakan, bekas-bekas latihan, dan hal-hal lain yang serupa.

Westing House membagi juga usaha atas kelas-kelas dengan ciri masing-masing. Yang dimaksudkan dengan usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Terdapat enam kelas usaha, berikut ini adalah ciri-cirinya:

1. *Excessive Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *excessive effort* sebagai berikut:

- a. Kecepatan sangat berlebihan.
- b. Usaha sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
- c. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

2. *Excellent Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *excellent effort* sebagai berikut:

- a. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi.
- b. Gerakan-gerakan lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
- c. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- d. Banyak memberi saran-saran.
- e. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.
- f. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- g. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
- h. Bangga atas kelebihannya.
- i. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
- j. Bekerjanya sistematis.
- k. Karena lancarnya, perpindahan dari suatu elemen ke elemen lainnya tidak terlihat.

3. *Good Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *good effort* sebagai berikut:

- a. Bekerja berirama.

- b. Saat-saat menganggur sangat sedikit bahkan kadang-kadang tidak ada.
- c. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- d. Senang pada pekerjaannya.
- e. Kecepatan baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
- f. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- g. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang hati.
- h. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja.
- i. Tempat kerjanya diatur baik dan rapi.
- j. Menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik.

4. *Average Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *average effort* sebagai berikut:

- a. Tidak sebaik *good*, tetapi lebih baik dari *poor*.
- b. Bekerja dengan stabil.
- c. Menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya.
- d. *Setup* dilaksanakan dengan baik.
- e. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.

5. *Fair Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *fair effort* sebagai berikut:

- a. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal.
- b. Kadang-kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.
- c. Kurang sungguh-sungguh.
- d. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
- e. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.
- f. Alat-alat yang dipakai tidak selalu yang terbaik.
- g. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya.
- h. Terlampau hati-hati.
- i. Sistematika kerjanya sedang-sedang saja.
- j. Gerakan-gerakannya tidak terencana.

6. *Poor Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *poor effort* sebagai berikut:

- a. Banyak membuang-buang waktu.
- b. Tidak memperhatikan adanya minat bekerja.
- c. Tidak mau menerima saran-saran.
- d. Tampak malas dan lambat bekerja.
- e. Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan-bahan.
- f. Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
- g. Tidak peduli pada cocok atau baik tidaknya peralatan yang dipakai.
- h. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur.
- i. *Setup* kerjanya terlihat tidak baik.

Kondisi kerja pada cara *Westing House* adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur, dan kebisingan ruangan. Kondisi kerja dibagi enam kelas yaitu *ideal*, *excellent*, *good*, *average*, *fair*, dan *poor*. Kondisi yang *ideal* tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berdasarkan karakteristik masing-masing pekerja membutuhkan kondisi *ideal* sendiri-sendiri.

Suatu kondisi yang dianggap *good* untuk satu pekerjaan dapat saja dirasakan sebagai *fair* atau bahkan *poor* bagi pekerjaan yang lain. Pada dasarnya kondisi *ideal* adalah kondisi yang cocok bagi pekerjaan yang bersangkutan, yaitu yang memungkinkan *performance* maksimal dari pekerja-pekerja. Sebaiknya kondisi *poor* adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan bahkan sangat menghambat pencapaian *performance* yang baik.

Konsistensi perlu diperhatikan karena kenyataan bahwa pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak semuanya sama, waktu penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah dari satu siklus kesiklus lainnya. Sebagaimana halnya dengan faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi enam kelas yaitu: *perfect*, *excellent*, *good*, *average*, *fair*, dan *poor*.

2.10.2 Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

Pengamatan akan dihadapkan pada keadaan bahwa tidaklah mungkin seorang operator mampu bekerja secara terus menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Terkadang operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk berbagai keperluan seperti *personal needs* adalah faktor koreksi yang harus diberikan kepada waktu kerja operator, karena operator dalam melakukan pekerjaannya sering terganggu pada hal-hal yang tidak diinginkan namun bersifat alamiah, sehingga waktu penyelesaian menjadi lebih panjang (lama), istirahat menghilangkan rasa lelah, dan hambatan-hambatan lain yang tak terhindarkan, merupakan sejumlah waktu yang harus ditambahkan dalam waktu normal (*normal time*) (Wignjosoebroto, 1995). Tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 *Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh*

FAKTOR			KELONGGARAN	
			(%)	
KEBUTUHAN PRIBADI				
1	Pria		0 – 2,5	
2	Wanita		2 – 5,0	
KEADAAN LINGKUNGAN				
1	Bersih, Sehat, Tidak Bising		0	
2	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 5 - 10 Detik		0 – 1	
3	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 0 - 5 Detik		1 – 3	
4	Sangat Bising		0 – 5	
5	Ada Faktor Penurunan Kualitas		0 – 5	
6	Ada Getaran Lantai		5 – 10	
7	Keadaan Yang Luar Biasa		5 – 10	
TENAGA YANG DIKELUARKAN			PRIA	WANITA
1	Dapat Diabaikan	Tanpa Beban		
2	Sangat Ringan	0-2,25 Kg	0-6	0-6
3	Ringan	2,25 - 9 Kg	6-7	6-7
4	Sedang	9-18 Kg	7-12	7-16
5	Berat	18-27 Kg	19-12	16-30
6	Sangat Berat	27-50 Kg	19-30	
7	Luar Biasa Berat	> 50 Kg	30-50	

Tabel 2.4 *Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh*
(Lanjutan)

FAKTOR		KELONGGARAN	
		(%)	
SIKAP KERJA			
1	Duduk	0–1	
2	Berdiri Di Atas Dua Kaki	1–2,5	
3	Berdiri Di Atas Satu Kaki	2,5–4	
4	Berbaring	2,5–4	
5	Membungkuk	4–10	
GERAKAN KERJA			
1	Normal	0	
2	Agak Terbatas	0–5	
3	Sulit	0–5	
4	Anggota Badan Terbatas	5–10	
5	Seluruh Badan Terbatas	10–15	
KELELAHAN MATA		TERANG	BURUK
1	Pandangan Terputus	0	1
2	Pandangan Terus Menerus	2	2
3	Pandangan Terus Menerus Dengan Faktor Berubah – Ubah	2	5
4	Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap	4	8
TEMPERATUR TEMPAT KERJA (C)		NORMAL	LEMBAB
1	Beku	> 10	> 12
2	Rendah	10-00	12–5
3	Sedang	5-00	8–0
4	Normal	0-5	0–8
5	Tinggi	5-40	8–100
6	Sangat Tinggi	>40	>100

(Sumber: Sutamaksana, 1982)

2.11 Uji Statistik

Uji statistik pada penelitian ini terdiri dari uji kenormalan data, uji kecukupan data, dan uji keseragaman data.

2.11.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak (Sutalaksana, 1982). Uji kenormalan data ini dilakukan untuk seluruh sampel hasil pengukuran yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan. Sampel tersebut akan diuji apakah berhipotesis nol yang artinya bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau berhipotesis *alternative* atau tandingannya yang artinya bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Untuk melaksanakan uji kenormalan data pada penelitian ini, penulis menggunakan program *Minitab* untuk melakukan uji kenormalan data. *Minitab Normality Test* dengan menggunakan *Kosmogorov Smirnov* dengan ketentuan *P Value* > 0,05 data yang didapatkan terdistribusi normal dan *P Value* < 0,05 data yang didapatkan terdistribusi tidak normal. Hasil output dari pengujian ini akan menentukan keputusan apakah sampel yang diperoleh tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya.

2.11.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diambil dalam pengamatan sudah cukup atau belum (Sutalaksana, 1982). Jika setelah dilakukan perhitungan secara statistik ternyata data yang diperoleh belum mencukupi, maka harus dilakukan penambahan data kembali. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melaksanakan perhitungan uji kecukupan data (Sutalaksana, 1982) adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai rata-rata dari data yang kita dapatkan dengan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} \dots\dots\dots(8)$$

2. Menguji kecukupan data dengan menghitung berapa besar nilai N^1 (dimana pada penelitian kali ini tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%) menggunakan rumus berikut:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N (\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right)^2 \dots\dots\dots(9)$$

3. Untuk mengetahui apakah data yang kita dapatkan sudah mencukupi atau belum dapat diketahui dengan cara membandingkan nilai N^1 dengan N dengan ketentuan sebagai berikut:

Jika $N' < N$: Data dinyatakan sudah cukup

Jika $N' > N$: Data dinyatakan belum cukup, sehingga harus ditambah lagi.

2.11.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk ke dalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali $\bar{X}$ dan R (Sutalaksana, dkk. 1982). Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengujian keseragaman data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah hasil data keseluruhan yang kita peroleh dari pengumpulan data lapangan.
2. Mencari nilai $\bar{X}$ dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} \dots\dots\dots(10)$$

3. Menghitung standar deviasi dari waktu sebenarnya dengan rumus:

$$\delta x = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots(11)$$

4. Mencari Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dengan cara sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + 2\delta x \dots\dots\dots(12)$$

$$BKB = \bar{X} - 2\delta x \dots\dots\dots(13)$$

5. Memindahkan data-data yang telah diperoleh kedalam bentuk grafik dengan batas-batas kontrol yang telah ditetapkan.

Apabila data-data yang diperoleh tersebut terdapat data yang berada diluar batas kontrol. Maka data tersebut harus dihilangkan dan dilakukan perhitungan kembali seperti semula, karena data yang berada diluar batas kontrol menyebabkan data tidak seragam. Uji keseragaman data ini menggunakan *software Minitab*.

2.12 Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku adalah lamanya waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja terampil untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dalam kecepatan normal yang disesuaikan dengan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran yang diberikan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut (Sutalaksana, 1982). Jika data telah mencukupi syarat $N' < N$, maka tahap perhitungan untuk memperoleh besaran nilai waktu standar pekerjaan (Sutalaksana, 1982) adalah sebagai berikut:

1. Menghitung waktu siklus dengan cara:

$$WS = \frac{\sum Xi}{N} \dots\dots\dots(14)$$

2. Menghitung waktu normal dengan cara:

$$WN = WS (1 + Rating Factors) \dots\dots\dots(15)$$

3. Menghitung waktu baku dengan cara:

$$WB = WN (1 + Allowance) \dots\dots\dots(16)$$

Menentukan besaran nilai *rating factors*, dapat dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor penyesuaian bagi faktor yang bekerja. Adapun faktor-faktor yang dinilai tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan (*Skill*)
2. Usaha (*Effort*)
3. Konsistensi (*Consistency*)
4. Kondisi (*Condition*)

Besaran nilai faktor kelonggaran (*allowance*) dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor kelonggaran bagi pekerja berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi operator dalam bekerja. Faktor-faktor kelonggaran yang diberikan dilihat dari hal-hal berikut ini:

1. Kebutuhan pribadi
2. Keadaan lingkungan
3. Tenaga yang dikeluarkan
4. Sikap kerja
5. Gerakan kerja
6. Kelelahan mata

7. Temperatur tempat kerja

2.13 Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

Master Production Schedule adalah suatu jadwal produksi untuk setiap jenis atau setiap macam barang yang didasarkan pada rencana produksi semesta yang disusun untuk barang tersebut (Pardede, 2003). Dengan penjadwalan ini, jumlah setiap jenis barang yang akan dibuat pada setiap masa tertentu dapat ditentukan atau dapat direncanakan.

Aktivitas *Master Production Scheduling* pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk (*Master Production Schedule*), memproses transaksi dari *Master Production Scheduling*, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang (Gaspersz, 2004).

Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama (Gaspersz, 2004), yaitu:

1. Menyediakan atau memberikan *input* utama kepada sistem perencanaan kebutuhan *material* dan kapasitas (*Material and Capacity Planning*).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase order*) untuk *item-item* MPS.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (*delivery promises*) kepada pelanggan.

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima *input* utama (Gaspersz, 2004), yaitu:

1. Data permintaan total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan produksi induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan (*sales forecasts*) dan pesanan-pesanan (*orders*).
2. Status inventori berkaitan dengan informasi tentang *on-hand inventory*, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu (*allocated stock*), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (*released production and purchase orders*), dan *firm planned orders*.

3. Rencana produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, *inventory*, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi tersebut.
4. Data perencanaan berkaitan dengan aturan-aturan tentang *lot-sizing* yang harus digunakan, *shrinkage factor*, stok pengaman (*safety stock*), dan waktu tunggu (*lead time*) dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item (*item master file*).
5. Informasi dari *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu *input* bagi MPS. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan umpan-balik kepada perencana atau penyusun jadwal produksi induk untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidak sesuaian antara penjadwalan produksi induk dan kapasitas yang tersedia.

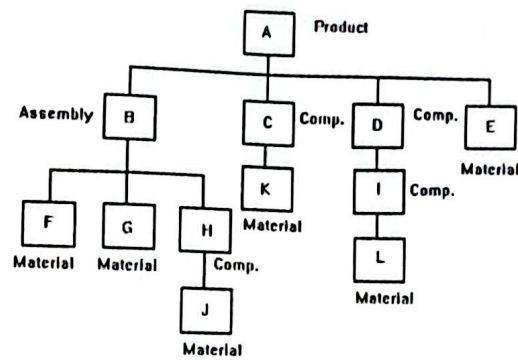
Ketika akan mendesain MPS, perlu diperhatikan beberapa faktor utama yang menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Menurut Gaspersz (2004), ada beberapa faktor utama yaitu:

1. Lingkungan Manufakturing

Lingkungan manufakturing sangat menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Lingkungan manufakturing yang umum dipertimbangkan ketika akan mendesain MPS adalah *make to stock*, *make to order*, dan *assemble to order*

2. Struktur Produk (*Product Structure*) atau *Bill of Materials* (BOM)

Struktur produk atau BOM didefinisikan sebagai cara komponen-komponen itu bergabung ke dalam suatu produk selama proses manufakturing atau produksi (Gaspersz, 2004). Struktur Produk dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Struktur Produk
(Sumber: Gaspersz, 2004)

3. Horizon Perencanaan, Waktu Tunggu Produk (*Product Lead Time*), dan *Production Time Fences*

Disamping faktor lingkungan manufaktur dan struktur produk, ada faktor-faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain MPS, yaitu horizon perencanaan, waktu tunggu produk, dan *production time fences*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan cara berfikir dan berbuat yang dipersiapkan secara matang dalam rangka mencapai tujuan penelitian, yaitu menemukan, mengembangkan, atau mengkaji kebenaran suatu pengetahuan secara ilmiah atau untuk pengujian hipotesis suatu penelitian.

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah dalam penyelesaian masalah yang akan dihadapi agar mendapatkan suatu analisis yang baik. Langkah-langkah metodologi pemecahan masalah pada tugas akhir ini dimulai dari studi pendahuluan untuk mengidentifikasi masalah pada perusahaan yang menjadi obyek penelitian, yaitu PT YKK ZIPCO INDONESIA. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan penelitian untuk dilakukan pengolahan data. Kemudian dilakukan analisis data dan penelitian ini akan diakhiri dengan suatu rumusan kesimpulan dan saran-saran yang dapat diterapkan di perusahaan.

3.1 Teknik Analisis

Langkah-langkah dalam metodologi pemecahan masalah ini dimulai dari suatu studi pendahuluan pada perusahaan dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

3.1.1 Studi Pendahuluan

Maksud dari studi pendahuluan adalah untuk melihat permasalahan dengan lebih jelas. Hal ini perlu dilakukan mengingat bahwa penelitian yang dilakukan adalah meneliti secara langsung di tempat kerja khususnya di bagian produksi PT YKK ZIPCO INDONESIA. Tujuannya untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam perusahaan terutama khususnya pada bagian perencanaan dan pengendalian produksi.

3.1.2 Studi Pustaka

Tahap selanjutnya adalah studi pustaka. Studi pustaka digunakan sebagai landasan teori dari penelitian. Landasan teori yang digunakan harus dapat membantu penelitian dan permasalahan yang sedang dihadapi. Studi kepustakaan

dalam tugas akhir ini berkaitan dengan analisa perbandingan kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual menggunakan RCCP dengan teknik *Bill of Labor Approach* serta hal-hal lain yang dapat membantu penyelesaian tugas akhir ini.

3.1.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang terjadi di PT YKK ZIPCO INDONESIA. Untuk tahap ini, telah dijelaskan pada Bab I.

3.1.4 Tujuan Penelitian

Setelah melakukan identifikasi dan perumusan masalah, maka langkah selanjutnya adalah menentukan tujuan dari penelitian ini. Tujuan penelitian ini telah disebutkan pada Bab I.

3.1.5 Pengumpulan Data

Setelah melakukan identifikasi masalah dan menentukan tujuan penelitian maka tahap selanjutnya adalah pengumpulan data untuk membantu pengolahan data. Kemudian data tersebut digunakan untuk memberikan informasi sebagai dasar dalam analisis dan pemecahan masalah. Jenis-jenis data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Data primer berguna untuk pengolahan sedangkan data sekunder digunakan untuk pendukung data primer.

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber asli. Sumber asli disini diartikan data yang bersumber dari pengamatan secara langsung di perusahaan. Data yang langsung diukur dari lapangan, yaitu waktu proses operasi tiap komponen dan waktu *setup* mesin.

Data sekunder adalah data yang diperoleh seorang peneliti secara tidak langsung dari objeknya, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulis. Data yang dimaksud adalah data umum perusahaan yang meliputi:

1. Latar belakang atau sejarah perusahaan.
2. Lokasi atau tempat berdiri perusahaan.
3. Struktur organisasi dan *job description* perusahaan.
4. Data jadwal induk produksi pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12.

5. Data tipe-tipe produk yang akan diproduksi.
6. Jumlah *shift* dan jam kerja per *shift*.

Data yang diperoleh dalam melakukan penelitian berasal dari:

1. Data primer berasal dari pengukuran waktu di *finishing area Zipper FRFC-20 DA2Z E P12 PT YKK ZIPCO INDONESIA*.
2. Data sekunder berasal dari bagian Personalia yang mencakup data umum perusahaan dan *production planning control (PPC) Zipper FRFC-20 DA2Z E P12 PT YKK ZIPCO INDONESIA*.

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Pengumpulan data didapat dengan melakukan penelitian di rantai produksi dan data yang diberikan oleh perusahaan.

Dalam melakukan pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan adalah:

1. Melakukan pengamatan secara langsung (Observasi). Kegiatan ini dilakukan dengan mengamati langsung ke lapangan kemudian mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan manajemen persediaan
2. Melakukan pengamatan secara tidak langsung. Pada pengamatan tidak langsung dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a. Studi literatur

Studi literatur yaitu dengan mempelajari buku-buku pedoman yang berhubungan dengan masalah yang dibahas dan mempelajari dokumen-dokumen yang ada di ruang arsip PT YKK ZIPCO INDONESIA, serta mengumpulkan data-data mengenai pengendalian produksi terutama dalam aspek pengadaan dan pengendalian bahan baku dari sumber-sumber yang berhubungan.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan *leader* dan operator yang terlibat langsung pada proses perakitan *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12* yaitu dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diteliti kepada bagian produksi dan staf bagian *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*.

3.1.6 Pengolahan Data

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data, dengan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

1. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk membuktikan bahwa sampel yang diuji apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya yakni memenuhi kriteria berhipotesis alternatif atau tandingannya yang berarti sampel tersebut tidak berdistribusi normal.

Uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan program *Minitab* untuk melakukan uji kenormalan data. *Minitab normality test* dengan menggunakan *Kosmogorov Smirnov*. Penerapan pada uji *Kolmogorov Smirnov* adalah bahwa jika signifikansi dibawah 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal, sebaliknya jika signifikansi diatas 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang tidak signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut normal.

2. Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman data adalah suatu uji untuk mengetahui bahwa tidak ada data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan jauh menyimpang dari dapat dilakukan secara visual atau menggunakan peta kontrol. Peta kontrol adalah suatu alat yang tepat guna dalam melakukan uji keseragaman data dan peta kontrol ini dibuat dengan bantuan *software Minitab*.

Uji keseragaman data ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%, yang artinya bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukuran menyimpang 5% dari rata-rata sebenarnya dan memungkinkan berhasil mendapatkan data sebenarnya 95%. Dari data yang diuji, akan didapat batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada diantara

batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *upper control limit* (UCL) dan *lower control limit* (LCL).

3. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil sudah mencukupi untuk mewakili sampel data populasi. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data (populasi) minimum dari masing-masing jenis data waktu yang harus diambil (N'). Contoh apabila jumlah data (populasi) dari masing-masing jenis data waktu yang diambil dari hasil pengukuran ($N=30$) masih kurang dari jumlah data yang seharusnya diambil ($N'>30$), maka perlu dilakukan pengukuran kembali untuk mendapatkan jumlah data yang seharusnya diambil.

4. Perhitungan Waktu Siklus

Perhitungan waktu siklus dibutuhkan untuk melihat seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah produk, dalam penelitian ini produk yang diamati adalah *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 di PT YKK ZIPCO INDONESIA. Waktu yang diamati ini adalah waktu setiap operasi kerja dari stasiun-stasiun kerja.

5. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dihitung dengan cara mengalikan waktu siklus yang diperoleh dengan faktor penyesuaian (*rating factors*) yang telah ditentukan sebelumnya, dimana faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*.

6. Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku dihitung dengan cara mengalikan waktu normal (*normal time*) yang telah dihitung sebelumnya diatas dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan. Pada pekerjaan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12, faktor kelonggaran yang ditetapkan pada pengerjaan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 PT YKK ZIPCO INDONESIA sebesar 0,16.

7. Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas ini dihitung dalam satuan waktu yaitu jam, sehingga data hasil perhitungan dikonversikan dari detik ke jam.

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas ini dilakukan dengan teknik *Bill of Labor Approach*.

8. Perhitungan Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang menunjukkan maksimum *output* pada kondisi yang normal dan tidak ada permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Kapasitas terpasang ini dapat dihitung berdasarkan jam kerja yang tersedia untuk melakukan proses produksi tanpa berhenti, istirahat, *down time*, ataupun alasan lainnya. Perhitungan kapasitas terpasang ini dapat dihitung dengan cara mengalikan jumlah mesin dengan jumlah *shift* kerja per hari, jam kerja per *shift*, dan hari kerja per periode.

9. Perhitungan Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi yang telah ditentukan. Perhitungan ketersediaan kapasitas ini dapat dihitung dengan cara mengalikan kapasitas terpasang dengan efisiensi.

10. Membuat Laporan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. RCCP disagregasikan berdasarkan periode waktu harian atau mingguan dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi.

Setelah membuat perhitungan jam standar penggunaan mesin, langkah selanjutnya adalah membuat laporan RCCP. Dalam membuat laporan RCCP perlu mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan. Dalam hal ini yang dipertimbangkan adalah tingkat efisiensi yang digunakan oleh perusahaan.

3.1.7 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian ini. Analisis yang dilakukan meliputi:

1. Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas

Analisis ini dilakukan untuk membahas kebutuhan kasar kapasitas setiap stasiun kerja pada delapan periode dengan teknik *Bill of Labor Approach* yang

telah dihitung pada bab pengolahan data dan membahas faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya.

2. Analisis Kapasitas Terpasang

Analisis ini dilakukan untuk membahas kapasitas terpasang setiap stasiun kerja yang telah dihitung pada bab pengolahan data dan membahas faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya.

3. Analisis Ketersediaan Kapasitas

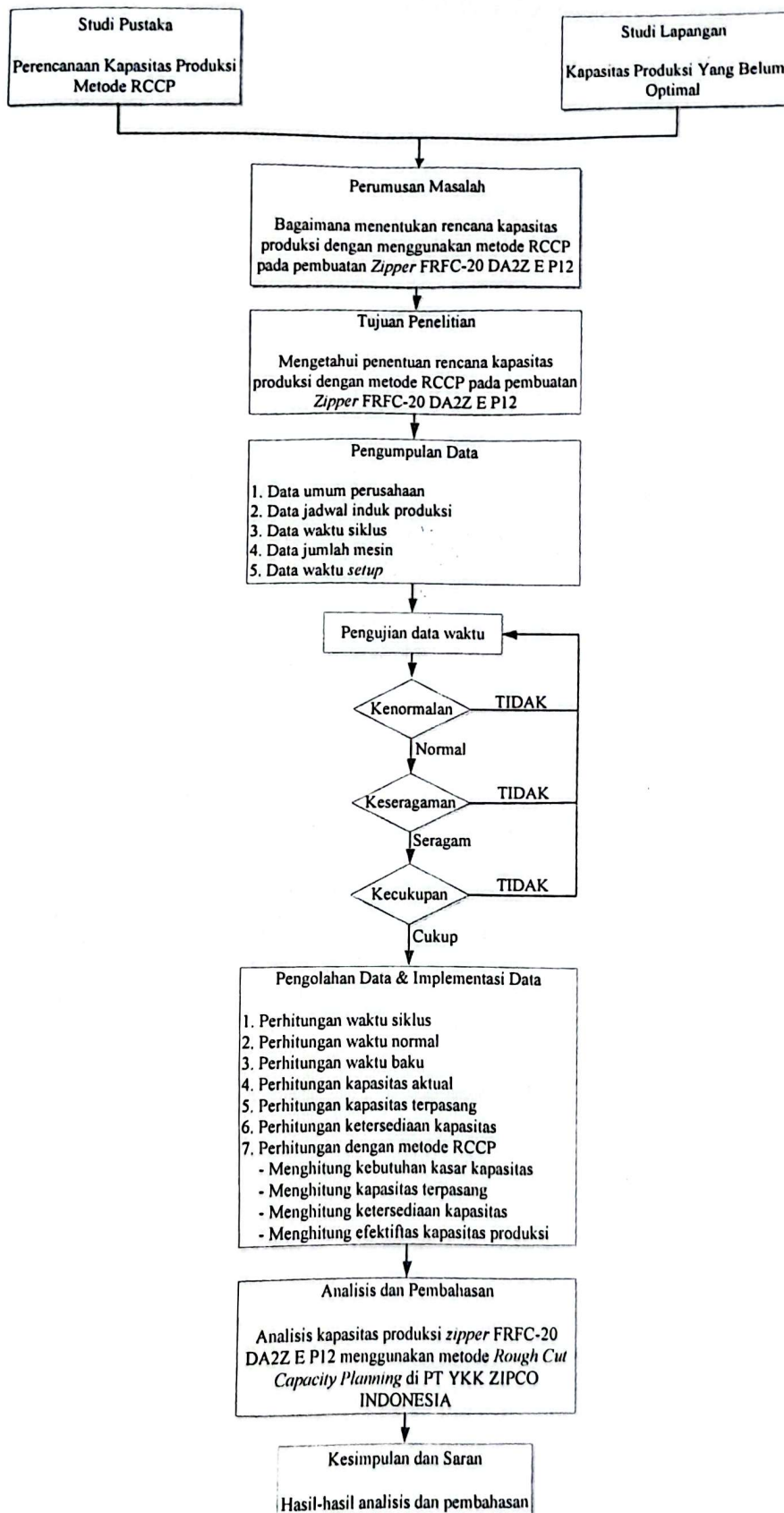
Analisis ini dilakukan untuk membahas kapasitas tersedia di setiap stasiun kerja di *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 yang telah dihitung pada bab pengolahan data dan membahas faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya.

4. Analisis Laporan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Analisis ini dilakukan untuk membahas perbandingan kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual menggunakan RCCP.

3.1.8 Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir dari penulisan tugas akhir ini adalah memberikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang. Dari penjelasan teknik analisis data di atas dapat dibuat kerangka berfikir untuk pemecahan masalah yang telah disebutkan sebelumnya. Kerangka pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data menjabarkan hal-hal yang berhubungan dengan perusahaan dan data-data yang dibutuhkan pada penelitian ini, seperti profil perusahaan (*company profile*), sejarah singkat PT YKK ZIPCO INDONESIA, investasi perusahaan, struktur organisasi dan deskripsi jabatan, produk yang dihasilkan, Proses produksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12, sistem penggajian, ketenagakerjaan, jadwal induk produksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12, data pengamatan waktu siklus.

4.1.1 Profil Perusahaan (*Company Profile*)

PT YKK ZIPCO INDONESIA merupakan perusahaan yang beroperasi dalam rangkaian proses produksi resleting (*Zipper*) dan pita pelekat. ZIPCO merupakan singkatan "*Zipper Company*" yang memiliki arti perusahaan resleting dan YKK adalah singkatan dari "*Yoshida Kogyo Kabushiki Kaisha*", yang didirikan oleh pendiri utama yaitu Tadao Yoshida, seorang petani dari Kurobe, Jepang. Profil perusahaan PT YKK ZIPCO INDONESIA dapat dilihat ada berikut ini:

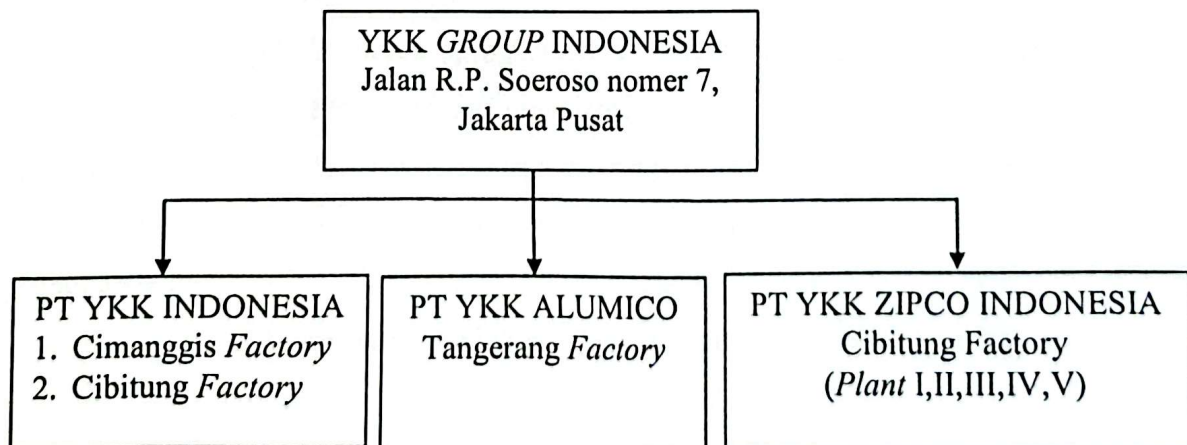
Nama Perusahaan	: PT YKK ZIPCO INDONESIA
Tahun Berdiri	: 1934
Alamat	: Jalan Inspeksi Tarum Barat, Desa Ganda Mekar Kecamatan Cibitung, Bekasi.
Telepon	: (021) 4478690
Faks	: (021) 4459603
Komisaris	: Tadahiro Yoshida Seijiro Nishizaki
Presiden Direktur	: Hisashi Hashimoto

4.1.2 Sejarah Singkat Perusahaan

Didirikan pada tahun 1934 oleh Tadao Yoshida, YKK Corporation memulai usahanya sebagai perusahaan dagang resleting yang berpusat di Jepang dengan sebutan *San-S Shokai*. YKK Sendiri berarti *Yoshida Kogyo Kabushiki Kaisha*. Saat ini, YKK beroperasi lebih dari 132 cabang yang tersebar lebih dari 60 negara di seluruh dunia, dengan 672 pabrik dan kantor, dan terus memperluas usahanya ke bidang-bidang baru.

YKK Group Indonesia merupakan bagian dari YKK Group yang beroperasi di Asia Tenggara. Dengan *quality-control standards* yang tepat dalam penggabungannya pada sistem produksi, produk-produk YKK telah mendapat reputasi sebagai *global market leader*.

YKK Group Indonesia memiliki sebuah kantor pusat yang terletak di jalan R.P. Soeroso 7, Cikini, Jakarta Pusat. Saat ini PT YKK ZIPCO INDONESIA memiliki 5 *factory* dalam melaksanakan produksinya yaitu terletak pada Jalan Inspeksi Tarum Barat, Kampung Meriuk Desa Ganda Mekar, Kecamatan Cibitung, Bekasi (*factory I*) dan Jalan Inspeksi Tarum Barat, Desa Ganda Sari (Kawasan Industri YKK), Kecamatan Cibitung, Bekasi (*factory II,III,IV,V*). Struktur dari YKK Group Indonesia dapat dilihat pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 YKK INDONESIA GROUP

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

PT YKK ZIPCO INDONESIA merupakan salah satu bagian dari YKK Group Indonesia yang memproduksi resleting (*polyester*) dan komponen resleting (*tape, chain, dan slider*). Kegunaan dari resleting yaitu sebagai komponen dari

celana, baju, jaket, jas, tas, lemari, kasur, sepatu, *cover*, parasut, dan lain-lain. Adapun ZIPCO adalah singkatan dari *Zipper Company* (perusahaan resleting).

PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah perusahaan *joint venture* antara YKK HOLDING ASIA dan YKK JAPAN. Mulai beroperasi pada tanggal 30 Mei 1990. Pendiriannya didasarkan atas Surat Izin Presiden Republik Indonesia No. B-63/PRES/4/1989, tanggal 26 April 1989 dan pengesahan dari Departemen Kehakiman No. C2-7290-HT.01-01-th 88, tanggal 18 Agustus 1988. Berstatus legal PT (Perseroan Terbatas) dengan jumlah karyawan tetap 751 orang dan jumlah expatriat Jepang 10 orang. PT YKK ZIPCO INDONESIA mempunyai visi:

1. Bersama pelanggan menggapai kemajuan.
2. Kualitas dan pengiriman yang terbaik adalah prioritas utama kami (ISO - 9001).
3. Peduli akan lingkungan adalah tujuan kami (ISO - 14001).
4. Keamanan produk adalah jaminan kami (OEKO – TEXT STD 100; 9 November 2001).

Dengan memproduksi resleting yang bermutu dan kompetitif serta didukung oleh teknologi tinggi, sumber daya manusia yang memadai, sistem manajemen mutu (ISO – 9001), dan sistem manajemen lingkungan (ISO – 14001), kualitas ZIPCO terus ditingkatkan dan disempurnakan dengan falsafah lingkaran kebajikan yang mendasari manajemen YKK dalam segala aspek. Untuk memastikan tercapainya sasaran tersebut, perusahaan melaksanakan program perbaikan yaitu dengan kebijakan mutu secara berkesinambungan yang dititik beratkan pada:

1. Peningkatan mutu produk dan pelayanan dalam semua aspek kegiatan perusahaan.
2. Peningkatan keterampilan dan kesadaran mutu seluruh karyawan.
3. Peningkatan produktivitas kerja.
4. Peningkatan kerjasama dan komunikasi antar lapisan/jajaran.

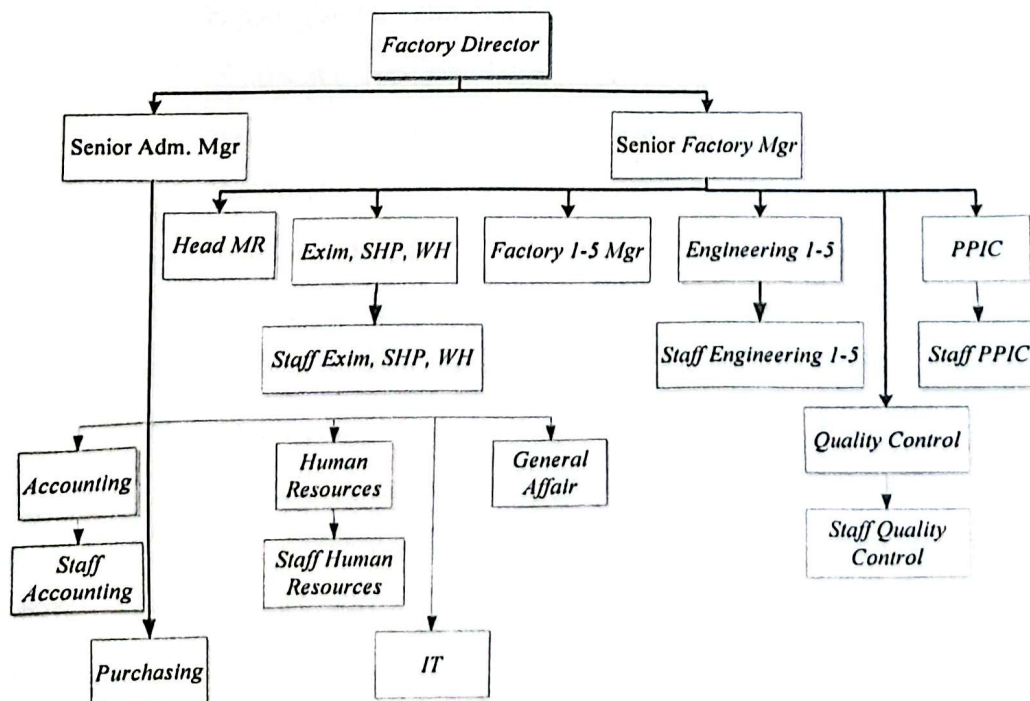
4.1.3 Investasi Perusahaan

PT YKK ZIPCO INDONESIA merupakan perusahaan industri *Zipper* yang melakukan Penanaman Modal Asing (PMA) YOSHIDA KOGYO KABUSHIKI KAISHA dengan YKK Holding Asia dengan Perbandingan saham sebagai berikut:

- a. YKK Holding Asia PTE LTD : 99%
- b. YOSHIDA KOGYO KABUSHIKI KAISHA : 1%

4.1.4 Struktur Organisasi dan Deskripsi Jabatan

Struktur organisasi adalah struktur pembagian kerja dan struktur tata hubungan kerja antara sekelompok orang pemegang posisi yang saling bekerjasama dan melaksanakan deskripsi kerjanya masing-masing sesuai dengan wewenang dan tanggungjawabnya. Untuk suatu perusahaan struktur organisasi mutlak diperlukan karena struktur organisasi merupakan suatu alat untuk mengendalikan jalannya kegiatan yang beranekaragam dan harus dilakukan dengan tepat, terarah, dan bermanfaat sehingga tujuan perusahaan tercapai. Struktur organisasi PT YKK ZIPCO INDONESIA dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT YKK ZIPCO INDONESIA

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Disetiap departemen dari PT YKK ZIPCO INDONESIA memiliki deskripsi jabatan yang bertujuan menguraikan tugas, kewajiban, dan tanggungjawab dari sebuah pekerjaan. Deskripsi jabatan dari struktur organisasi yang dimiliki oleh PT YKK ZIPCO INDONESIA diuraikan sebagai berikut:

1. *Factory Director*

Melaksanakan manajemen *review* secara berkala tentang Sistem Manajemen Mutu (SMM) agar menjamin kelangsungan, kecocokan dan keefektifan.

2. *Senior Administration Manager*

- a. Melakukan analisa dan verifikasi dokumen atau pekerjaan yang menjadi kewenangan *Factory Director* bilamana dianggap perlu sebelum ditandatangani dan disahkan *Factory Director*.
- b. Berdasarkan instruksi dan arahan *Factory Director*, sesuai dengan kewenangannya dapat memberikan bantuan bimbingan dan arahan kepada kepala departemen yang terkait dengan bidang umum dan keuangan.
- c. Menyampaikan laporan hasil pelaksanaan tugas dan program kerja kepada *Factory Director*.
- d. Menyusun rencana kerja dan anggaran tahunan perusahaan, berdasarkan usulan program kerja dan anggaran masing-masing direktorat.

3. *Senior Factory Manager*

- a. Melakukan analisa dan verifikasi dokumen atau pekerjaan yang menjadi wewenang *Factory Director* bilamana dianggap perlu sebelum ditandatangani dan disahkan *Factory Director*.
- b. Berdasarkan instruksi dan arahan *Factory Director*, sesuai dengan kewenangannya dapat memberikan bantuan bimbingan dan arahan kepada kepala departemen yang terkait dengan bidang produksi.
- c. Mengembangkan dan membangun sistem informasi dan program *database* perusahaan yang terintegrasi.

- d. Menyampaikan laporan hasil kerja pelaksanaan tugas dan program kerja kepada *Factory Director*.
- e. Membantu menyusun rencana kerja dan anggaran tahunan.

4. *Head Management Representative (MR)*

- a. Berkoordinasi dengan badan sertifikasi.
- b. Mewakili manajemen selama sertifikasi dan audit.
- c. Mempromosikan kesadaran tentang persyaratan pelanggan.
- d. Menyiapkan dan merevisi dokumen Sistem Manajemen Mutu (SMM).
- e. Mempersiapkan tinjauan manajemen jadwal pertemuan dan melakukan rapat *management review*
- f. Mempersiapkan jadwal audit, melakukan audit internal menyiapkan laporan audit, menulis laporan ketidaksesuaian..

5. *Export-Import (EXIM), Shipping (SHP), Warehouse (WH)*

- a. Memberikan masukan dalam penyusunan rencana kegiatan produktivitas perusahaan kepada senior *Factory Manager*.
- b. Menjaga kelancaran pelaksanaan tugas satuan kerja operasional yang ada.
- c. Membuat program kerja yang berkaitan dengan ekspor-impor, pengiriman, dan penyimpanan.
- d. Melaksanakan instruksi yang sewaktu-waktu diberikan oleh senior *Factory Manager*.

6. *Staff Export-Import (EXIM), Shipping (SHP), Warehouse (WH)*

- a. Menjaga kelancaran pelaksanaan tugas satuan kerja operasional yang ada.
- b. Menjalankan program kerja yang berkaitan dengan ekspor-impor, pengiriman, dan penyimpanan.
- c. Melaksanakan instruksi yang sewaktu-waktu diberikan oleh kepala departemen.

7. *Engineering*

- a. Membagi tugas *engineering* kepada *staff engineering*.

- b. Memahami dokumen teknis yang diterima serta menyimpan sebagai arsip resmi.
- c. Melakukan analisa dan perhitungan dengan kombinasi cara manual dan *software* komputer.

8. *Staff Engineering*

- a. Membuat tugas yang diberikan oleh kepala *engineering*.
- b. Memahami dokumen teknis yang diterima.
- c. Melakukan analisa dan perhitungan dengan kombinasi cara manual dan *software* komputer.

9. *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*

- a. Mengkoordinir perhitungan kebutuhan bahan baku produksi dan tenaga kerja.
- b. Mengkoordinir penjadwalan kedatangan *material* jika dibutuhkan secara bertahap.
- c. Melakukan analisa harga jual produk.

10. *Staff Production Planning and Inventory Control (PPIC)*

- a. Mempersiapkan bahan untuk perhitungan kebutuhan bahan baku produksi dan tenaga kerja.
- b. Membantu pengawasan inventaris alat dan *material* produksi.
- c. Menyiapkan data harga dan volume bahan baku untuk melakukan analisa harga jual produk.

11. *Factory 1-5 Manager*

- a. Melakukan perencanaan dan pengorganisasian jadwal produksi.
- b. Melakukan pengawasan proses produksi.
- c. Mengorganisir perbaikan dan pemeliharaan rutin peralatan produksi.
- d. Menentukan standar kontrol kualitas produk.

12. *Quality Control*

- a. Memantau perkembangan semua produk yang diproduksi oleh perusahaan.

- b. Bertanggungjawab untuk memperoleh kualitas dalam produk dan jasa perusahaannya.
- c. Memonitor setiap proses yang terlibat dalam produksi produk.
- d. Memastikan kualitas barang yang dibeli serta barang jadi.
- e. Merekomendasikan pengolahan ulang produk-produk berkualitas rendah.
- f. Bertanggungjawab untuk dokumentasi inspeksi dan tes yang dilakukan pada produk dari sebuah perusahaan.

13. *Staff Quality Control*

- a. Bertanggungjawab untuk memperoleh kualitas dalam produk dan jasa perusahaannya.
- b. Memastikan kualitas barang yang dibeli serta barang jadi.
- c. Membuat analisis catatan sejarah perangkat dan dokumentasi produk sebelumnya untuk referensi di masa mendatang.
- d. Merekomendasikan pengolahan ulang produk-produk berkualitas rendah.

14. *Accounting*

- a. Menyusun perencanaan kebutuhan dana modal kerja perusahaan.
- b. Menyusun rencana anggaran biaya tahunan.
- c. Menyampaikan laporan keuangan bulanan maupun laporan tahunan kepada *Senior Administration Manager*.

15. *Staff Accounting*

- a. Menyajikan laporan keuangan bulanan.
- b. Menghitung dan merencanakan pembayaran pajak.
- c. Menyampaikan laporan hasil pelaksanaan tugas dan program kerja seksi Akuntansi kepada kepala *accounting*.

16. *Purchasing*

- a. Melakukan analisa terhadap data stok *material*.
- b. Melakukan verifikasi pesanan pembelian.
- c. Menyampaikan laporan hasil pelaksanaan tugas dan program kerja Bagian pengadaan kepada *Senior Administration Manager*.

17. *Human Resources Development (HRD)*

- a. Melakukan evaluasi dan penyusunan struktur organisasi dan *job description* guna mendukung pencapaian tujuan perusahaan.
- b. Melakukan evaluasi dan penyusunan *Standard Operation Procedure (SOP)* kerja sesuai *job description* yang telah ditetapkan.
- c. Melakukan evaluasi dan penyusunan standar *job qualification* sesuai dengan kebutuhan perusahaan.
- d. Melakukan evaluasi dan analisa kompetensi dan *job qualification* sesuai dengan posisi, tugas dan tanggung jawabnya.
- e. Melakukan verifikasi kebutuhan atau permintaan Sumber Daya Manusia (SDM) dari *user* yang disampaikan bagian Personalia agar sesuai dengan standar kompetensi dan *job qualification*.
- f. Melakukan bimbingan yang intensif kepada *staff* yang baru mengenai fungsi dan tugas pokok bagian *Human Resources development (HRD)* dan pemberian tugas yang dipantau secara berkala.
- g. Menyampaikan laporan hasil pelaksanaan tugas dan program kerja Bagian Senior *Administration Manager*.

18. *Staff Human Resources Development (HRD)*

- a. Mengumpulkan bahan dan menyusun *draft* usulan desain struktur organisasi dan *job description* dengan memperhatikan usulan dari unit organisasi terkait.
- b. Mengumpulkan bahan dan menyusun *draft* usulan *Standard Operation Procedure (SOP)* kerja dengan memperhatikan usulan dari unit organisasi terkait.
- c. Mengumpulkan bahan dan menyusun standar kompetensi dan *job qualification* Sumber Daya Manusia (SDM).
- d. Mempersiapkan bahan dan membantu pelaksanaan *inhouse training* kepada Sumber Daya Manusia (SDM) yang baru masuk dalam masa percobaan.

19. *Information and Technology*

- a. Bertanggungjawab pada kesiapan dan ketersediaan sistem komputer atau aplikasi dalam lingkungan perusahaan.
- b. Mengelola teknologi informasi dan sistem komputer.
- c. Memberikan solusi teknologi informasi.
- d. Melakukan pengawasan dan perawatan teknologi informasi.

20. *General Affair (GA)*

- a. Melakukan analisa kebutuhan anggaran atas pengadaan dan pemeliharaan seluruh fasilitas dan sarana penunjang aktivitas kantor.
- b. Melakukan survei tingkat kepuasan atas pelayanan yang diberikan kepada seluruh karyawan.
- c. Menyiapkan laporan bulanan untuk keperluan rapat anggaran, laporan keuangan atas aset, dan beban biaya kantor.

4.1.5 Produk yang Dihasilkan

PT YKK ZIPCO INDONESIA telah mengembangkan berbagai inovasi melalui kegiatan penelitian dan pengembangan produk-produk baru yang berkaitan dengan industri resleting. Hal tersebut membuat perusahaan mampu untuk membuat berbagai macam produk. Produk utama yang dihasilkan oleh PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah sebagai berikut:

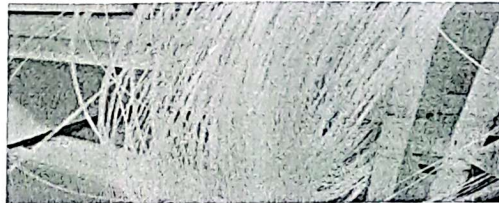
- a. *Zippers (Polyester)*
- b. *Zippers Components (Tape, Slider, Chain)*
- c. *Hook and Loop Fastener (Pita Pelekat)*

4.1.6 Proses Produksi Zipper FRFC-20 DA2Z E P12

Zipper FRFC-20 DA2Z E P12 memiliki tiga komponen dalam struktur produknya yaitu elemen, pita, dan slider. Ketiga komponen tersebut diproses dengan melewati berbagai tahapan sehingga pada proses akhirnya terbentuk *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12. Adapun proses kerja yang dilakukan untuk pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 di PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah sebagai berikut:

a. Pembentukan (*Forming*)

Forming adalah proses pembentukan elemen. Elemen merupakan salah satu bagian dari produk *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 yang terdiri atas monofilament (Mf) dan benang cord sebagai bahan pembuatan elemen. Dalam prosesnya, monofilament (Mf) dan benang cord digabungkan menjadi satu bagian ke dalam sebuah mesin yang pengerjaannya telah otomatis. Kegunaan dari pembentukan elemen ini adalah sebagai jalur atau lintasan *Slider* (kepala *zipper*) pada saat *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 telah terbentuk. Gambar dari Monofilament (Mf), Benang Cord, dan elemen adapat dilihat pada Gambar 4.3 sampai Gambar 4.5.



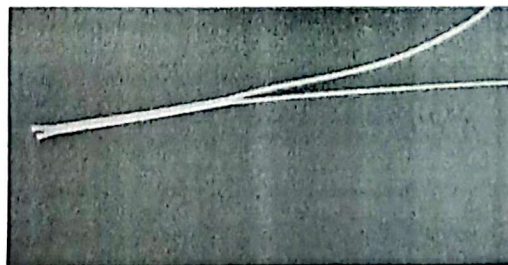
Gambar 4.3 : Monofilament (Mf)

(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)



Gambar 4.4 : Benang Cord

(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)

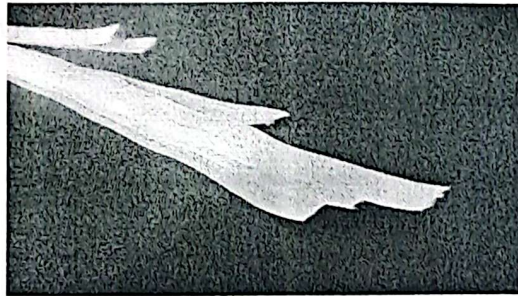


Gambar 4.5 : *Elements*

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

b. Penenunan (*Weaving*)

Weaving merupakan proses penenunan yang menghasilkan pita (*tape*) pada akhir prosesnya. Bahan baku untuk pembuatan pita ini adalah dengan menggunakan benang cord. Pita ini berfungsi untuk menggabungkan elemen dan produk yang akan menggunakan *Zipper*. Proses *Weaving* ini adalah benang cord yang berbentuk gulungan dimasukkan ke dalam sebuah mesin tenun kemudian mesin memproses benang cord tersebut sedemikian rupa sehingga menghasilkan pita. Gambar pita (*tape*) yang dihasilkan dari proses *Weaving* dapat dilihat pada gambar 4.6.

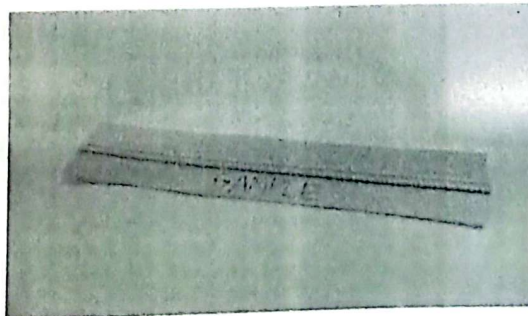


Gambar 4.6 : *Tape* (Pita)

(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)

c. Penjahitan (*Sewing*)

Sewing merupakan salah satu proses untuk pembentukan *Chain*. *Chain* ini terdiri atas elemen dan pita yang digabungkan menjadi satu. Pada proses penjahitan, elemen dan pita dijahit menjadi satu dengan menggunakan mesin jahit. Pada akhir prosesnya akan menghasilkan bagian dari *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 yang dinamakan dengan *Chain*. Gambar *Chain* yang dihasilkan dari proses *sewing* dapat dilihat pada gambar 4.7.

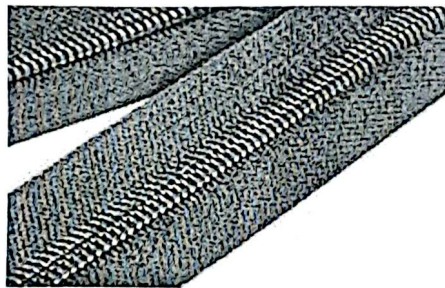


Gambar 4.7 : *Chain*

(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)

d. Pewarnaan (*Dyeing*)

Proses *Dyeing* ini merupakan proses pewarnaan *Chain*. Pada proses pewarnaan, *Chain* dimasukkan ke dalam sebuah mesin pewarna dengan mesin berdiameter 1 meter. Kemudian *Chain* diproses oleh mesin pewarna yang membutuhkan waktu 90 menit hingga 120 menit. Sebelum *Chain* memasuki proses pewarnaan, *Chain* akan mengalami pencampuran warna dengan menggunakan zat kimia. Proses pencampuran zat kimia tersebut bertujuan agar *Chain* memperoleh hasil yang baik pada akhir proses pewarnaannya. Gambar *Chain* yang telah melewati proses pewarnaan dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 : *Chain*

(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)

e. Pemeriksaan *Chain* (*Chain Inspection*)

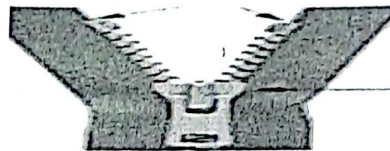
Pemeriksaan *Chain* merupakan tahapan pemeriksaan *Chain* yang telah melewati proses pewarnaan maupun tidak melewati proses *Dyeing*. Proses pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Chain* mengalami cacat atau tidak karena untuk proses selanjutnya tidak diperbolehkan *Chain* mengalami kecacatan tertentu.

f. Penyelesaian (*Finishing*)

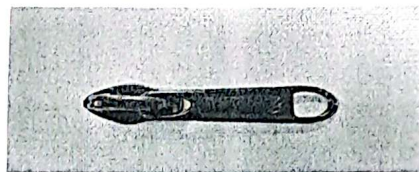
Pada proses *Finishing* ini terjadi proses pemasangan *Bottom Stop*, *Top Stop*, pemasangan *Slider* (kepala *Zipper*), pemotongan *Chain* berdasarkan pemesanan, dan *Packing*. Gambar dari *Bottom Stop*, *Top Stop*, dan *Slider* dapat dilihat pada gambar 4.9 sampai Gambar 4.11.



Gambar 4.9 : *Bottom Stop*
(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)

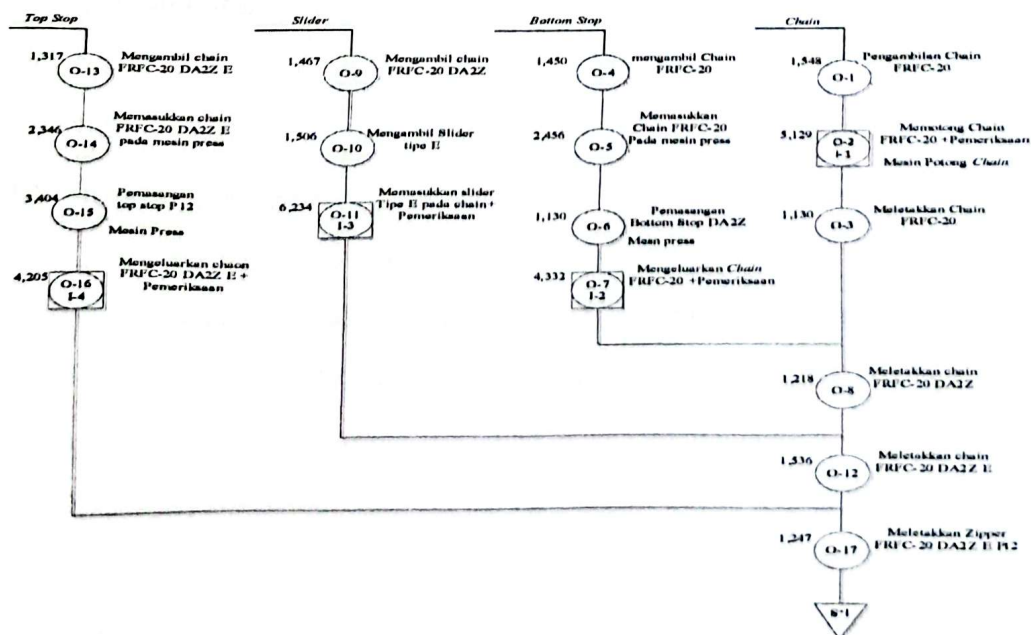


Gambar 4.10 : *Top Stop*
(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)



Gambar 4.11 : *Slider (Kepala Zipper)*
(Sumber : PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Berikut ini adalah peta proses operasi di *finishing area* pada pembuatan *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*:



Gambar 4.12 Peta Proses Operasi Pembuatan *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.1.7 Sistem Penggajian

Besar gaji atau upah yang diberikan perusahaan kepada tenaga kerjanya disesuaikan dengan jabatan atau golongan masing-masing tenaga kerja dan tentunya telah disesuaikan dengan standar gaji di wilayah Bekasi. Sedangkan untuk cara pembayarannya, perusahaan melakukannya tiap bulan sesuai dengan jam kerja regular dan jam kerja lembur yang mereka lakukan.

Tunjangan-tunjangan yang didapat oleh karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA diantaranya adalah:

1. Transportasi
2. Makan
3. Jaminan Pelayanan Kesehatan (JPK)
4. Jaminan Hari Tua (JHT)
5. Tunjangan Hari Raya (THR)
6. Jaminan Kecelakaan
7. Asuransi

Sedangkan fasilitas yang didapat adalah:

1. Tempat ibadah (mushola)
2. Tennis Meja
3. Lapangan futsal
4. Toilet
5. Seragam kerja

4.1.8 Ketenagakerjaan

Merupakan orang-orang yang terlibat di dalam proses produksi, yang menggunakan tenaga dan pikiran untuk melakukan proses produksi. Oleh karena itu, tenaga kerja dapat dikatakan sebagai salah satu faktor produksi. Ditinjau dari aktivitas yang dilakukan, tenaga kerja dapat di bagi berdasarkan pekerjaannya:

1 Tenaga kerja perencana

Yaitu mereka yang memiliki keahlian untuk menyusun dan merumuskan perencanaan yang diperlukan perusahaan dalam kaitannya dengan proses produksi.

2 Tenaga kerja pelaksana

Yaitu mereka yang secara langsung melaksanakan aktivitas yang sudah direncanakan baik dalam masalah produksi, pemasaran, maupun administrasi.

3 Tenaga pengawas

Yaitu mereka yang bertugas melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerja pelaksana dan memberikan apabila dibutuhkan.

Untuk menjaga keefektifan dan keefisienan kerja dari para pekerjanya, maka perusahaan telah menetapkan atau menentukan jadwal kerja yang berlaku di perusahaan. PT YKK ZIPCO INDONESIA memberlakukan kerja *shift* yang terbagi atas *shift* 1, *shift* 2, *shift* 3, dan non-*shift*. Jam kerja di PT YKK ZIPCO INDONESIA dapat dilihat pada Tabel 4.1 sampai Tabel 4.4:

Tabel 4.1 Jam Kerja *Shift* 1 Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA

No	Jam Kerja		Keterangan
	Senin – Kamis	Jumat	
1	06.00 - 09.30	06.00 - 09.30	Kerja
2	09.30 - 10.10	09.30 - 09.50	Istirahat
		12.00 - 12.30	
3	10.10 - 14.40	09.50 - 12.00	Kerja
		12.30 - 14.40	

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Tabel 4.2 Jam Kerja *Shift* 2 Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA

No	Jam Kerja	Keterangan
	Senin - Jumat	
1	14.00 - 17.30	Kerja
2	17.30 - 18.10	Istirahat
3	18.10 - 22.40	Kerja

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Tabel 4.3 Jam Kerja *Shift* 3 Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA

No	Jam Kerja	Keterangan
	Senin - Jumat	
1	22.00 - 02.00	Kerja
2	02.00 - 02.40	Istirahat
3	02.40 - 06.40	Kerja

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Tabel 4.4 Jam Kerja Non-Shift Karyawan PT YKK ZIPCO INDONESIA

No	Jam Kerja		Keterangan
	Senin – Kamis	Jumat	
1	08.00 - 12.00	08.00 - 11.45	Kerja
2	12.00 - 13.00	11.45 - 13.00	Istirahat
3	13.00 - 17.00	13.00 - 17.00	Kerja

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Pada Penelitian tugas akhir ini jumlah tenaga kerja pada stasiun kerja *chain* sebanyak 3 orang, stasiun kerja *bottom stop* sebanyak 6 orang, stasiun kerja *slider* sebanyak 6 orang, dan stasiun kerja *top stop* sebanyak 3 orang.

4.1.9 Jadwal Induk Produksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12

Master Production Schedule (MPS) adalah data yang berisikan permintaan atas produk yang akan dibahas, data MPS untuk produk *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 bulan Juni 2015 diperoleh dari PT YKK ZIPCO INDONESIA. Berikut ini adalah data MPS untuk produk akhir *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 :

Tabel 4.5 Permintaan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 Bulan Juni 2015

Produk	Minggu Ke-				Jumlah (Unit)
	1	2	3	4	
<i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12	5887	5887	5887	5887	23548

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

4.1.10 Data Pengamatan Waktu Siklus

Teknik pengukuran waktu yang dilakukan dalam penelitian ini memakai cara langsung, yaitu proses pengukuran yang dilakukan dengan mengamati pekerjaan dan mencatat waktu-waktu kerjanya dengan menggunakan *stopwatch* metode jam henti per elemen kerja di tempat pekerjaan yang bersangkutan dilaksanakan.

Pada stasiun kerja *Chain* terdapat tiga elemen kerja yaitu pengambilan *Chain* FRFC-20, pemotongan *Chain* FRFC-20, dan peletakkan *Chain* FRFC-20. Ketiga elemen kerja tersebut telah diamati waktu siklus sebanyak 30 kali pengamatan. Data waktu siklus dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12

Sub Grup	SK 1 – Chain					SK 1 – Chain				
	Pengambilan Chain FRFC-20					Pemotongan Chain FRFC-20 + Pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,54	1,52	1,57	1,53	1,56	5,12	5,13	5,11	5,14	5,15
2	1,56	1,54	1,55	1,54	1,55	5,11	5,12	5,14	5,15	5,13
3	1,55	1,56	1,54	1,56	1,56	5,13	5,11	5,13	5,13	5,12
4	1,55	1,55	1,55	1,57	1,57	5,15	5,14	5,12	5,12	5,11
5	1,54	1,54	1,53	1,55	1,54	5,14	5,15	5,15	5,11	5,14
6	1,56	1,57	1,52	1,53	1,53	5,12	5,13	5,11	5,11	5,14
Sub Grup	SK 1 – Chain									
	Peletakkan Chain FRFC-20									
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)									
	X1	X2	X3	X4	X5					
1	1,13	1,13	1,14	1,13	1,12					
2	1,11	1,12	1,15	1,11	1,12					
3	1,12	1,15	1,12	1,12	1,13					
4	1,14	1,14	1,11	1,14	1,14					
5	1,15	1,11	1,13	1,15	1,15					
6	1,11	1,13	1,14	1,15	1,11					
Sub Grup	SK 2 - Bottom Stop					SK 2 - Bottom Stop				
	Pengambilan Chain FRFC-20					Memasukkan Chain FRFC-20 Pada Mesin Press				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,43	1,43	1,47	1,46	1,47	2,44	2,45	2,44	2,47	2,48
2	1,45	1,45	1,45	1,43	1,43	2,47	2,43	2,43	2,47	2,45
3	1,44	1,47	1,44	1,44	1,47	2,45	2,45	2,48	2,45	2,45
4	1,47	1,44	1,43	1,45	1,45	2,43	2,45	2,47	2,48	2,47
5	1,46	1,46	1,46	1,47	1,44	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46
6	1,43	1,44	1,45	1,46	1,46	2,46	2,46	2,44	2,47	2,44

Tabel 4.6 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12
(Lanjutan)

Sub Grup	SK 2 - <i>Bottom Stop</i>					SK 2 - <i>Bottom Stop</i>				
	Pemasangan <i>Bottom Stop</i> DA2Z					Mengeluarkan <i>Chain</i> FRFC-20 Dari Mesin <i>Press</i> + Pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,51	3,49	3,51	3,50	3,51	4,34	4,33	4,34	4,33	4,31
2	3,48	3,52	3,53	3,48	3,51	4,33	4,34	4,35	4,35	4,32
3	3,50	3,49	3,49	3,50	3,53	4,32	4,34	4,34	4,32	4,35
4	3,51	3,52	3,52	3,52	3,51	4,31	4,31	4,31	4,33	4,33
5	3,50	3,53	3,49	3,52	3,50	4,34	4,33	4,33	4,35	4,35
6	3,51	3,50	3,52	3,48	3,50	4,32	4,35	4,32	4,35	4,31
Sub Grup	SK 2 - <i>Bottom Stop</i>									
	Meletakkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z									
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)									
	X1	X2	X3	X4	X5					
1	1,24	1,24	1,22	1,21	1,21					
2	1,19	1,20	1,21	1,22	1,24					
3	1,22	1,23	1,23	1,22	1,21					
4	1,23	1,20	1,21	1,20	1,20					
5	1,19	1,23	1,21	1,23	1,21					
6	1,23	1,22	1,24	1,22	1,22					
Sub Grup	SK 3 - <i>Slider</i>					SK 3 - <i>Slider</i>				
	Mengambil <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z					Mengambil <i>Slider</i> Tipe E				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,44	1,47	1,45	1,46	1,46	1,50	1,50	1,51	1,51	1,52
2	1,49	1,46	1,47	1,48	1,45	1,52	1,52	1,51	1,49	1,49
3	1,49	1,45	1,47	1,47	1,44	1,48	1,53	1,49	1,48	1,52
4	1,46	1,49	1,48	1,45	1,49	1,49	1,49	1,50	1,50	1,52
5	1,49	1,47	1,44	1,46	1,48	1,51	1,51	1,53	1,51	1,50
6	1,46	1,47	1,46	1,48	1,48	1,51	1,50	1,50	1,53	1,52

Tabel 4.6 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12
(Lanjutan)

Sub Grup	SK 3 – <i>Slider</i>					SK 3 – <i>Slider</i>				
	Memasukkan <i>Slider</i> Tipe E Pada <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan					Meletakkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	6,24	6,25	6,25	6,23	6,23	1,52	1,54	1,52	1,54	1,52
2	6,24	6,22	6,23	6,24	6,25	1,54	1,51	1,55	1,54	1,54
3	6,25	6,24	6,23	6,21	6,22	1,54	1,54	1,53	1,53	1,55
4	6,22	6,23	6,26	6,25	6,23	1,53	1,53	1,55	1,53	1,52
5	6,25	6,23	6,26	6,24	6,24	1,55	1,51	1,56	1,55	1,52
6	6,22	6,24	6,22	6,21	6,20	1,53	1,55	1,53	1,56	1,56
Sub Grup	SK 4 - <i>Top Stop</i>					SK 4 - <i>Top Stop</i>				
	Mengambil <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E					Memasukkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E Pada Mesin <i>Press</i>				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,33	1,32	1,32	1,31	1,29	2,32	2,34	2,36	2,35	2,33
2	1,34	1,30	1,31	1,29	1,32	2,32	2,35	2,35	2,37	2,34
3	1,33	1,34	1,30	1,31	1,31	2,34	2,36	2,36	2,34	2,33
4	1,32	1,34	1,32	1,33	1,32	2,36	2,33	2,33	2,35	2,35
5	1,30	1,33	1,30	1,31	1,31	2,34	2,35	2,36	2,34	2,35
6	1,32	1,33	1,31	1,33	1,33	2,34	2,36	2,35	2,34	2,37
Sub Grup	SK 4 - <i>Top Stop</i>					SK 4 - <i>Top Stop</i>				
	Pemasangan <i>Top Stop</i> P12					Mengeluarkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E Dari Mesin <i>Press</i> + Pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,42	3,39	3,40	3,38	3,41	4,18	4,19	4,21	4,19	4,18
2	3,40	3,42	3,40	3,38	3,39	4,20	4,20	4,22	4,20	4,20
3	3,42	3,43	3,41	3,41	3,41	4,21	4,22	4,21	4,23	4,22
4	3,40	3,42	3,39	3,40	3,39	4,21	4,22	4,19	4,20	4,18
5	3,41	3,39	3,41	3,38	3,42	4,19	4,23	4,20	4,20	4,22
6	3,41	3,41	3,40	3,43	3,40	4,21	4,19	4,23	4,21	4,21

Tabel 4.6 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12
(Lanjutan)

Sub Grup	SK 4 - <i>Top Stop</i>				
	Meletakkan <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (Detik)				
	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,25	1,25	1,24	1,24	1,23
2	1,24	1,24	1,25	1,24	1,25
3	1,23	1,25	1,23	1,26	1,23
4	1,26	1,26	1,26	1,25	1,25
5	1,22	1,26	1,24	1,22	1,24
6	1,27	1,27	1,26	1,24	1,27

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Menghitung Data Waktu Siklus

Setelah melakukan pengumpulan data, tahap selanjutnya adalah menghitung waktu siklus dan melakukan beberapa pengujian untuk mengolah data-data tersebut. Waktu siklus masing-masing elemen kerja pada Stasiun Kerja pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perhitungan Total Rata-Rata Sub Grup untuk Stasiun Kerja *Chain*

Sub Grup	SK - 1 <i>Chain</i>					
	Pengambilan <i>Chain</i> FRFC-20					
	Pengamatan Waktu Siklus Ke-X					
	X1	X2	X3	X4	X5	Rata-rata
1	1,54	1,52	1,57	1,53	1,56	1,544
2	1,56	1,54	1,55	1,54	1,55	1,548
3	1,55	1,56	1,54	1,56	1,56	1,554
4	1,55	1,55	1,55	1,57	1,57	1,558
5	1,54	1,54	1,53	1,55	1,54	1,540
6	1,56	1,57	1,52	1,53	1,53	1,542
Total waktu siklus						9,286
Rata-rata waktu siklus						1,548

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah diperoleh rata-rata dari 6 sub grup (lihat Tabel 4.7) kemudian mencari $\bar{x}$ dengan cara sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{9,286}{6} = 1,548 \text{ detik}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = Rata-rata sub grup (Waktu Siklus)

$\sum x_i$ = Jumlah rata-rata sub grup

$\bar{x}$ = Rata-rata waktu siklus

N = Jumlah pengukuran (sub grup)

Data waktu siklus seluruh elemen kerja tiap stasiun kerja di proses pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 yang lain terdapat pada Lampiran A.

4.2.2 Uji Kenormalan Data

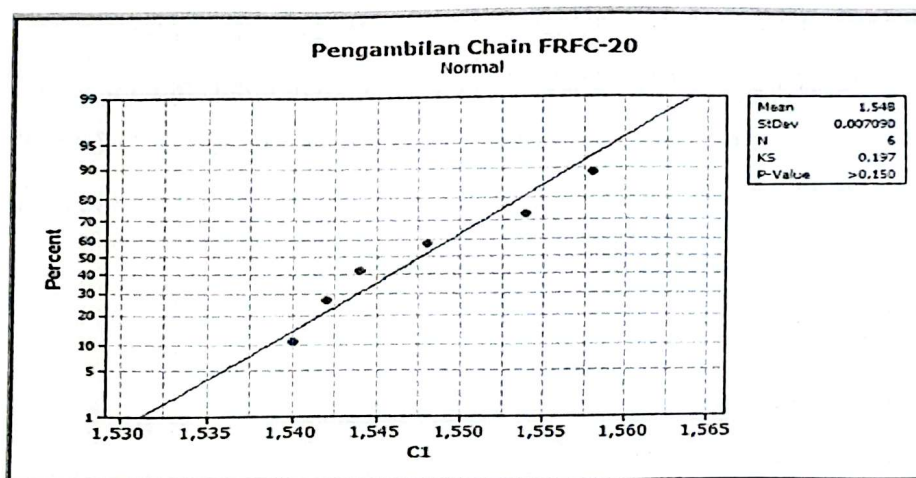
Uji kenormalan data digunakan untuk membuktikan bahwa sampel yang diuji apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya yakni memenuhi kriteria berhipotesis alternatif atau tandingannya yang berarti sampel tersebut tidak berdistribusi normal.

Uji ini perlu dilakukan karena semua perhitungan statistik parametrik memiliki asumsi normalitas sebaran. Salah satu pengujian normalitas dengan menggunakan teknik *Kolmogorov Smirnov*. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi diantara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik.

Konsep dasar dari uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* adalah dengan membandingkan distribusi data yang akan diuji normalitasnya dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk *P-Value* dan diasumsikan normal. Seperti pada uji beda biasa, jika *P-Value* di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak berdistribusi normal dan jika *P-Value* di

atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut berdistribusi normal.

Uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan program *Minitab* untuk melakukan uji kenormalan data. *Minitab Normality Test* dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Hasil *output* dari pengujian ini akan menentukan keputusan apakah sampel yang diperoleh tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya. Sebagai contoh, uji kenormalan data pada elemen kerja pengambilan *Chain FRFC-20* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Pengambilan *Chain FRFC-20*
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Gambar 4.13 dapat disimpulkan data pengamatan elemen kerja pengambilan *Chain FRFC-20* yang diperoleh berdistribusi normal, karena *Approximate P-Value* lebih besar dari tingkat ketelitian ($0,15 > 0,05$). Uji kenormalan data untuk elemen kerja lainnya menunjukkan hasil bahwa seluruh data berdistribusi normal.

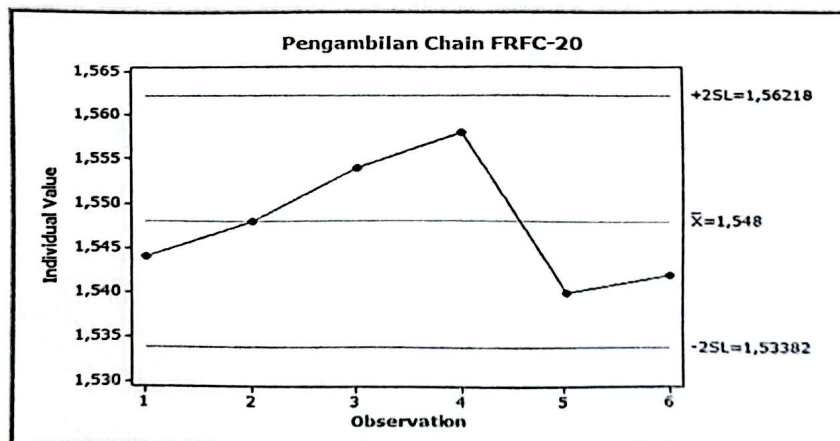
4.2.3 Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman data adalah suatu uji untuk mengetahui bahwa tidak ada data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan jauh menyimpang. Uji keseragaman data ini dapat dilakukan secara visual atau menggunakan peta kontrol. Peta kontrol adalah suatu alat yang tepat guna dalam melakukan uji keseragaman data dan peta kontrol ini dibuat dengan bantuan software *Minitab*. Nilai trend rata-ratanya (tidak ada data yang ekstrem). Data ekstrem yang muncul dapat disebabkan oleh kesalahan pengamat pada saat membaca *stopwatch*, kekeliruan

penulisan, atau saat pengukuran dilaksanakan pada kondisi kerja yang tidak wajar sehingga mengakibatkan data waktu yang terukur menjadi terlalu besar atau terlalu kecil.

Uji keseragaman data ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%,. Dari data yang diuji, akan didapat batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada diantara batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *Upper Control Limit (UCL)* dan *Lower Control Limit (LCL)*.

Uji keseragaman data ini dilakukan berdasarkan data waktu pengamatan yang telah diamati pada pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 di PT YKK ZIPCO INDONESIA. Sebagai contoh, uji keseragaman data pada elemen kerja pengambilan *Chain* FRFC-20 di stasiun kerja 1 dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Pengambilan *Chain* FRFC-20
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Gambar 4.14 dapat disimpulkan data pengamatan elemen kerja pengambilan *Chain* FRFC-20 seragam, karena waktu pada elemen kerja pengambilan *Chain* FRFC-20 berada diantara UCL dan LCL. Uji keseragaman data untuk elemen kerja lainnya menunjukkan hasil bahwa seluruh data seragam.

4.2.4 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil sudah mencukupi untuk mewakili sampel data populasi. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data (populasi) minimum dari masing-masing jenis data waktu yang harus diambil (N'). Contoh apabila

jumlah data dari masing-masing jenis data waktu yang diambil dari hasil pengukuran ($N=30$) masih kurang dari jumlah data yang seharusnya diambil ($N' < 30$), maka perlu dilakukan pengukuran kembali untuk mendapatkan jumlah data yang seharusnya diambil.

Metode untuk mendapatkan waktu siklus yang ideal pada masing-masing elemen kerja, dilakukan serangkaian pengujian uji kecukupan data. Uji kecukupan data dilakukan dengan mencari nilai N' dengan ketentuan sebagai berikut:

Syarat	Keputusan
$N' < N$	Data Telah Mencukupi
$N' > N$	Data Belum Mencukupi

Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%, maka uji kecukupan data dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

Uji kecukupan data ini dilakukan berdasarkan data waktu pengamatan yang telah diamati pada pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 di PT YKK ZIPCO INDONESIA. Sebagai contoh, perhitungan uji kecukupan data pada elemen kerja pengambilan *Chain* FRFC-20 di stasiun kerja 1 dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perhitungan Uji Kecukupan Data Untuk Stasiun Kerja *Chain*

Sub Grup	SK - 1 Chain									
	Pengambilan Chain FRFC-20									
	Pengamatan Waktu Siklus Ke-X (Detik)									
	X1	(x □)2	X2	(x □)2	X3	(x □)2	X4	(x □)2	X5	(x □)2
1	1,54	2,3716	1,52	2,3104	1,57	2,4649	1,53	2,3409	1,56	2,4336
2	1,56	2,4336	1,54	2,3716	1,55	2,4025	1,54	2,3716	1,55	2,4025
3	1,55	2,4025	1,56	2,4336	1,54	2,3716	1,56	2,4336	1,56	2,4336
4	1,55	2,4025	1,55	2,4025	1,55	2,4025	1,57	2,4649	1,57	2,4649
5	1,54	2,3716	1,54	2,3716	1,53	2,3409	1,55	2,4025	1,54	2,3716
6	1,56	2,4336	1,57	2,4649	1,52	2,3104	1,53	2,3409	1,53	2,3409
Total	9,30	14,4154	9,28	14,3546	9,26	14,2928	9,28	14,3544	9,31	14,4471

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari Tabel 4.8 menunjukkan bahwa:

$$\sum(\bar{x}_i) = 9,30 + 9,28 + 9,26 + 9,28 + 9,31 = 46,43$$

$$\sum(\bar{x}_i)^2 = 14,4154 + 14,3546 + 14,2928 + 14,3544 + 14,4471 = 71,8643$$

Rumus yang digunakan untuk perhitungan uji kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{30(71,8643) - (46,43)^2}}{46,43} \right]^2$$

$$N' = 0,1366$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, diperoleh nilai $N' = 0,1366$ sedangkan $N = 30$, maka dengan demikian dapat diambil keputusan bahwa data yang diperoleh pada elemen kerja pengambilan *chain* FRFC-20 telah mencukupi. Uji kecukupan data untuk elemen kerja lainnya menunjukkan hasil bahwa seluruh data cukup. Uji kenormalan, uji keseragaman, dan uji kecukupan data seluruh elemen kerja dapat dilihat pada Lampiran A dan rekapitulasi untuk semua uji statistik tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Uji Statistik Seluruh Stasiun Kerja di Bagian *Finishing*

No	Stasiun Kerja	Uji Kenormalan			Uji Keceragaman			Uji Kecukupan		
		<i>P-Value</i>	Keterangan	CL	UCL	LCL	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	<i>Chain</i>	0,150	Normal	1,548	1,56218	1,53382	Seragam	0,1366	30	Cukup
2	<i>Chain</i>	0,150	Normal	5,129	5,14022	5,11778	Seragam	0,0120	30	Cukup
3	<i>Chain</i>	0,150	Normal	1,13	1,14103	1,11897	Seragam	0,2506	30	Cukup
4	<i>Bottom Stop</i>	0,150	Normal	1,45	1,46073	1,43927	Seragam	0,026	30	Cukup
5	<i>Bottom Stop</i>	0,150	Normal	2,456	2,46359	2,44841	Seragam	0,0559	30	Cukup
6	<i>Bottom Stop</i>	0,067	Normal	3,506	3,51673	3,49527	Seragam	0,0274	30	Cukup
7	<i>Bottom Stop</i>	0,150	Normal	4,332	4,34768	4,31632	Seragam	0,01655	30	Cukup
8	<i>Bottom Stop</i>	0,150	Normal	1,218	1,23262	1,20338	Seragam	0,2207	30	Cukup
9	<i>Slider</i>	0,150	Normal	1,467	1,47959	1,45441	Seragam	0,16036	30	Cukup
10	<i>Slider</i>	0,150	Normal	1,506	1,51686	1,49514	Seragam	0,1386	30	Cukup
11	<i>Slider</i>	0,150	Normal	6,234	6,25249	6,21551	Seragam	0,00897	30	Cukup
12	<i>Slider</i>	0,150	Normal	1,536	1,54824	1,52376	Seragam	0,13058	30	Cukup
13	<i>Top Stop</i>	0,150	Normal	1,317	1,33006	1,30394	Seragam	0,0266	30	Cukup
14	<i>Top Stop</i>	0,150	Normal	2,346	2,354	2,338	Seragam	0,0496	30	Cukup
15	<i>Top Stop</i>	0,097	Normal	3,404	3,41818	3,38982	Seragam	0,0237	30	Cukup
16	<i>Top Stop</i>	0,150	Normal	4,205	4,22406	4,18594	Seragam	0,01915	30	Cukup
17	<i>Top Stop</i>	0,150	Normal	1,247	1,26718	1,22682	Seragam	0,1945	30	Cukup

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari hasil rekapitulasi uji statistik di atas maka dapat dianalisis kembali waktu siklus pada setiap stasiun untuk dilakukan perhitungan waktu standar. Berikut rekapitulasi waktu siklus rata-rata yang dimiliki oleh setiap stasiun kerja pada pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 di PT YKK ZIPCO INDONESIA dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Waktu Siklus Untuk Setiap Stasiun Kerja

SK	Elemen Kerja	Rata-Rata Waktu Siklus (Detik)	Total Waktu Siklus (Detik)
1	Mengambil <i>Chain</i> FRFC-20	1,548	7,807
	Memotong <i>Chain</i> FRFC-20 + Pemeriksaan	5,129	
	Meletakkan <i>Chain</i> FRFC-20	1,130	
2	Mengambil <i>Chain</i> FRFC-20	1,450	12,962
	Memasukkan <i>Chain</i> FRFC-20 Pada Mesin <i>Press</i>	2,456	
	Pemasangan <i>Bottom Stop</i> DA2Z	3,506	
	Mengeluarkan <i>Chain</i> FRFC-20 Dari Mesin <i>Press</i> + Pemeriksaan	4,332	
	Meletakkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z	1,218	
3	Mengambil <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z	1,467	10,743
	Mengambil <i>Slider</i> Tipe E	1,506	
	Memasukkan <i>Slider</i> Tipe E Pada <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	
	Meletakkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E	1,536	
4	Mengambil <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E	1,317	12,519
	Memasukkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E Pada Mesin <i>Press</i>	2,346	
	Pemasangan <i>Top Stop</i> P12	3,404	
	Mengeluarkan <i>Chain</i> FRFC-20 DA2Z E Dari Mesin <i>Press</i> + Pemeriksaan	4,205	
	Meletakkan <i>Zipper</i> FRFC-20 DA2Z E P12	1,247	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.5 Perhitungan Waktu Normal (*Normal Time*)

Waktu normal dihitung dengan cara mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian (*rating factors*) yang telah ditentukan sebelumnya, dimana faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*.

Sebelum menghitung waktu normal, terlebih dahulu harus menentukan besarnya faktor penyesuaian atau *Rating Factors* (RF). Perhitungan waktu normal pada stasiun kerja 1, stasiun kerja 2, stasiun kerja 3, dan stasiun kerja 4 dapat dilihat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.14.

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Chain*

Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Niko)		0,09
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Average (D)	0,00
Total Waktu Penyesuaian (Kresna)		0,08
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Excellent (B)	0,03
Total Waktu Penyesuaian (Wisnu)		0,11

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Bottom Stop*

Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Fita)		0,09
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Bottom Stop* (Lanjutan)

Faktor Penyesuaian		
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Average (D)	0,00
Total Waktu Penyesuaian (Dimas)		0,08
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Joko)		0,09
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Excellent (B)	0,03
Total Waktu Penyesuaian (Budi)		0,11
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C2)	0,02
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Fauzan)		0,06
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C2)	0,02
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Dumaris)		0,06

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Slider*

Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Anto)		0,09

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Slider* (Lanjutan)

Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Average (D)	0,00
Total Waktu Penyesuaian (Jakaria)		0,08
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Excellent (B)	0,03
Total Waktu Penyesuaian (Tyo)		0,11
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Fitri)		0,09
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C2)	0,02
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Gunawan)		0,06
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Indri)		0,09

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Top Stop*

Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Good (C)	0,01
Total Waktu Penyesuaian (Agung)		0,09

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja *Top Stop* (Lanjutan)

Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Average (D)	0,00
Total Waktu Penyesuaian (Firdaus)		0,08
Keterampilan	Good (C2)	0,03
Usaha	Good (C1)	0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	0,00
Konsistensi	Excellent (B)	0,03
Total Waktu Penyesuaian (Andri)		0,11

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan waktu normal pada stasiun kerja *Chain*, stasiun kerja *Bottom Stop*, stasiun kerja *Slider*, dan stasiun kerja *Top Stop* dapat dilihat pada Tabel 4.15 sampai dengan Tabel 4.18.

1. Stasiun Kerja *Chain*

Operator 1 (Mengambil *Chain* FRFC-20)

$$WN = WS (1 + RF)$$

$$WN = 1,548 (1 + 0,09)$$

$$WN = 1,687 \text{ detik}$$

Tabel 4.15 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Chain*

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
1	Mengambil <i>chain</i> FRFC-20	1,548	0,09	1,687	8,510
	Memotong <i>chain</i> FRFC-20 + Pemeriksaan	5,129	0,09	5,591	
	Meleakkan <i>chain</i> FRFC-20	1,130	0,09	1,232	
2	Mengambil <i>chain</i> FRFC-20	1,548	0,08	1,672	8,432
	Memotong <i>chain</i> FRFC-20 + Pemeriksaan	5,129	0,08	5,539	
	Meleakkan <i>chain</i> FRFC-20	1,130	0,08	1,220	
3	Mengambil <i>chain</i> FRFC-20	1,548	0,11	1,718	8,666
	Memotong <i>chain</i> FRFC-20 + Pemeriksaan	5,129	0,11	5,693	
	Meleakkan <i>chain</i> FRFC-20	1,130	0,11	1,254	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

2. Stasiun Kerja *Bottom Stop*

Operator 1 (Mengambil *Chain* FRFC-20)

$$WN = WS (1 + RF)$$

$$WN = 1,450 (1 + 0,09)$$

$$WN = 1,581 \text{ detik}$$

Tabel 4.16 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja
Bottom Stop

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
1	Mengambil chain FRFC-20	1,450	0,09	1,581	14,129
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,456	0,09	2,677	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,506	0,09	3,822	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,332	0,09	4,722	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,218	0,09	1,328	
2	Mengambil chain FRFC-20	1,450	0,08	1,566	13,999
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,456	0,08	2,652	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,506	0,08	3,786	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,332	0,08	4,679	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,218	0,08	1,315	
3	Mengambil chain FRFC-20	1,450	0,09	1,581	14,129
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,456	0,09	2,677	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,506	0,09	3,822	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,332	0,09	4,722	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,218	0,09	1,328	
4	Mengambil chain FRFC-20	1,450	0,11	1,610	14,388
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,456	0,11	2,726	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,506	0,11	3,892	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,332	0,11	4,809	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,218	0,11	1,352	
5	Mengambil chain FRFC-20	1,450	0,06	1,537	13,740
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,456	0,06	2,603	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,506	0,06	3,716	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,332	0,06	4,592	

Tabel 4.16 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja
Bottom Stop (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,218	0,06	1,291	
6	Mengambil chain FRFC-20	1,450	0,06	1,537	13,740
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,456	0,06	2,603	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,506	0,06	3,716	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,332	0,06	4,592	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,218	0,06	1,291	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

3. Stasiun Kerja *Slider*

Operator 1 (Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z)

$$WN = WS (1 + RF)$$

$$WN = 1,467 (1 + 0,09)$$

$$WN = 1,599 \text{ detik}$$

Tabel 4.17 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Slider*

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
1	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,467	0,09	1,599	11,710
	Mengambil slider tipe E	1,506	0,09	1,642	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	0,09	6,795	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,536	0,09	1,674	
2	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,467	0,08	1,584	11,602
	Mengambil slider tipe E	1,506	0,08	1,626	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	0,08	6,733	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,536	0,08	1,659	
3	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,467	0,11	1,628	11,925
	Mengambil slider tipe E	1,506	0,11	1,672	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	0,11	6,920	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,536	0,11	1,705	
4	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,467	0,09	1,599	11,710
	Mengambil slider tipe E	1,506	0,09	1,642	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	0,09	6,795	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,536	0,09	1,674	

Tabel 4.17 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Slider*
(Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
5	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,467	0,06	1,555	11,388
	Mengambil slider tipe E	1,506	0,06	1,596	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	0,06	6,608	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,536	0,06	1,628	
6	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,467	0,09	1,599	11,710
	Mengambil slider tipe E	1,506	0,09	1,642	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,234	0,09	6,795	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,536	0,09	1,674	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4. Stasiun Kerja *Top Stop*

Operator 1 (Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E)

$$WN = WS (1 + RF)$$

$$WN = 1,317 (1 + 0,09)$$

$$WN = 1,436 \text{ detik}$$

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Top Stop*

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
1	Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E	1,317	0,09	1,436	13,646
	Memasukkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press	2,346	0,09	2,557	
	Pemasangan top stop	3,404	0,09	3,710	
	mengeluarkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press + pemeriksaan	4,205	0,09	4,583	
	Meletakkan zipper FRFC-20 DA2Z E P12	1,247	0,09	1,359	
2	Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E	1,317	0,08	1,422	13,521
	Memasukkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press	2,346	0,08	2,534	
	Pemasangan top stop	3,404	0,08	3,676	
	mengeluarkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press + pemeriksaan	4,205	0,08	4,541	
	Meletakkan zipper FRFC-20 DA2Z E P12	1,247	0,08	1,347	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Top Stop* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN	
3	Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E	1,317	0,11	1,462	13,896
	Memasukkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press	2,346	0,11	2,604	
	Pemasangan top stop	3,404	0,11	3,778	
	mengeluarkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press + pemeriksaan	4,205	0,11	4,668	
	Meletakkan zipper FRFC-20 DA2Z E P12	1,247	0,11	1,384	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.6 Perhitungan Waktu Baku (*Standard Time*)

Waktu baku dihitung dengan cara mengalikan waktu normal (*normal time*) dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan sebelumnya. Sehingga waktu baku untuk setiap stasiun kerja dapat dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$WB = WN (1 + Allowance)$$

Pada pembuatan *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 faktor kelonggaran yang ditentukan oleh PT YKK ZIPCO INDONESIA adalah sebesar 0,16 dan dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Faktor Kelonggaran

Faktor Kelonggaran			
Kebutuhan Pribadi	Pria	1	%
Keadaan Lingkungan	Sangat Bising	3	%
Tenaga yang Dikeluarkan	Sedang	7	%
Sikap Kerja	Berdiri Di Atas Dua Kaki	2	%
Gerakan Kerja	Normal	0	%
Kelelahan Mata	Pandangan Terus Menerus	1	%
Temperatur Tempat Kerja	Normal	2	%
Total Faktor Kelonggaran		16	%

(Sumber: PT YKK ZIPCO INDONESIA)

Perhitungan waktu baku pada stasiun kerja *Chain*, stasiun kerja *Bottom Stop*, stasiun kerja *Slider*, dan stasiun kerja *Top Stop* dapat dilihat pada Tabel 4.20 sampai dengan Tabel 4.23.

1. Stasiun Kerja *Chain*

Operator 1 (Mengambil *Chain* FRFC-20)

$$WB = WN (1 + Allowance)$$

$$WB = 1,687 (1 + 0,16)$$

$$WB = 1,957 \text{ detik}$$

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Chain*

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB	
1	Mengambil chain FRFC-20	1,687	0,16	1,957	9,871
	Memotong chain FRFC-20 + Pemeriksaan	5,591	0,16	6,485	
	Meletakkan chain FRFC-20	1,232	0,16	1,429	
2	Mengambil chain FRFC-20	1,672	0,16	1,939	9,781
	Memotong chain FRFC-20 + Pemeriksaan	5,539	0,16	6,426	
	Meletakkan chain FRFC-20	1,220	0,16	1,416	
3	Mengambil chain FRFC-20	1,718	0,16	1,993	10,052
	Memotong chain FRFC-20 + Pemeriksaan	5,693	0,16	6,604	
	Meletakkan chain FRFC-20	1,254	0,16	1,455	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja *chain* adalah

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{9,871 + 9,781 + 10,052}{3} = 9,901 \text{ detik}$$

2. Stasiun Kerja *Bottom Stop*

Operator 1 (Mengambil Chain FRFC-20)

$$WB = WN (1 + Allowance)$$

$$WB = 1,581 (1 + 0,16)$$

$$WB = 1,833 \text{ detik}$$

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Bottom Stop*

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB	
1	Mengambil chain FRFC-20	1,581	0,16	1,833	16,389
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,677	0,16	3,105	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,822	0,16	4,433	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,722	0,16	5,477	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,328	0,16	1,540	

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Bottom Stop* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB	
2	Mengambil chain FRFC-20	1,566	0,16	1,817	16,239
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,652	0,16	3,077	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,786	0,16	4,392	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,679	0,16	5,427	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,315	0,16	1,526	
3	Mengambil chain FRFC-20	1,581	0,16	1,833	16,389
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,677	0,16	3,105	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,822	0,16	4,433	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,722	0,16	5,477	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,328	0,16	1,540	
4	Mengambil chain FRFC-20	1,610	0,16	1,867	16,690
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,726	0,16	3,162	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,892	0,16	4,514	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,809	0,16	5,578	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,352	0,16	1,568	
5	Mengambil chain FRFC-20	1,537	0,16	1,783	15,938
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,603	0,16	3,020	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,716	0,16	4,311	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,592	0,16	5,327	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,291	0,16	1,498	
6	Mengambil chain FRFC-20	1,537	0,16	1,783	15,938
	Memasukkan chain FRFC-20 pada mesin press	2,603	0,16	3,020	
	Pemasangan bottom stop DA2Z	3,716	0,16	4,311	
	Mengeluarkan chain FRFC-20 dari mesin press + Pemeriksaan	4,592	0,16	5,327	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z	1,291	0,16	1,498	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja *Bottom Stop* adalah

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{16,389 + 16,239 + 16,389 + 16,690 + 15,938 + 15,938}{6} = 16,264 \text{ detik}$$

3. Stasiun Kerja *Slider*

Operator 1 (Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z)

$$WB = WN (1 + Allowance)$$

$$WB = 1,599 (1 + 0,16)$$

$$WB = 1,855 \text{ detik}$$

Tabel 4.22 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Slider*

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB	
1	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,599	0,16	1,855	13,583
	Mengambil slider tipe E	1,642	0,16	1,904	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,795	0,16	7,882	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,674	0,16	1,942	
2	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,584	0,16	1,838	13,459
	Mengambil slider tipe E	1,626	0,16	1,887	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,733	0,16	7,810	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,659	0,16	1,924	
3	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,628	0,16	1,889	13,833
	Mengambil slider tipe E	1,672	0,16	1,939	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,920	0,16	8,027	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,705	0,16	1,978	
4	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,599	0,16	1,855	13,583
	Mengambil slider tipe E	1,642	0,16	1,904	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,795	0,16	7,882	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,674	0,16	1,942	
5	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,555	0,16	1,804	13,210
	Mengambil slider tipe E	1,596	0,16	1,852	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,608	0,16	7,665	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,628	0,16	1,889	
6	Mengambil chain FRFC-20 DA2Z	1,599	0,16	1,855	13,583
	Mengambil slider tipe E	1,642	0,16	1,904	
	Memasukkan slider tipe E pada chain FRFC-20 DA2Z + Pemeriksaan	6,795	0,16	7,882	
	Meletakkan chain FRFC-20 DA2Z E	1,674	0,16	1,942	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja *Slider* adalah

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{13,583 + 13,459 + 13,833 + 13,583 + 13,210 + 13,583}{6} = 13,542 \text{ detik}$$

4. Stasiun Kerja *Top Stop*

Operator 1 (Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E)

$$WB = WN (1 + Allowance)$$

$$WB = 1,436 (1 + 0,16)$$

$$WB = 1,665 \text{ detik}$$

Tabel 4.23 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Top Stop*

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB	
1	Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E	1,436	0,16	1,665	15,829
	Memasukkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press	2,557	0,16	2,966	
	Pemasangan top stop	3,710	0,16	4,304	
	mengeluarkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press + pemeriksaan	4,583	0,16	5,317	
	Meletakkan zipper FRFC-20 DA2Z E P12	1,359	0,16	1,577	
2	Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E	1,422	0,16	1,650	15,684
	Memasukkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press	2,534	0,16	2,939	
	Pemasangan top stop	3,676	0,16	4,265	
	mengeluarkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press + pemeriksaan	4,541	0,16	5,268	
	Meletakkan zipper FRFC-20 DA2Z E P12	1,347	0,16	1,562	
3	Mengambil Chain FRFC-20 DA2Z E	1,462	0,16	1,696	16,119
	Memasukkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press	2,604	0,16	3,021	
	Pemasangan top stop	3,778	0,16	4,383	
	mengeluarkan chain FRFC-20 DA2Z E pada mesin press + pemeriksaan	4,668	0,16	5,414	
	Meletakkan zipper FRFC-20 DA2Z E P12	1,384	0,16	1,606	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja *chain* adalah

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{15,829 + 15,684 + 16,119}{3} = 15,877 \text{ detik}$$

4.2.7 Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing stasiun kerja dilakukan dengan menggunakan *Bill of Labor Approach*:

a. $Operation\ Time/Unit = Run\ Time/Unit + Setup\ Time/Unit$

b. $Total\ Operation\ Time/Unit = Operation\ Time/Unit \times Unit\ Size$

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas untuk setiap stasiun kerja menggunakan *Bill of Labor Approach* ditunjukkan pada Tabel 4.24 dan pada Tabel 4.25 rekapitulasi hasil perhitungan menggunakan *Bill of Labor Approach* disetiap stasiun kerja.

Tabel 4.24 Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas Menggunakan *Bill of Labor Approach* untuk Setiap Stasiun Kerja.

Unit	Stasiun Kerja	Setup Time/Unit (menit)	Run Time/Unit (detik)	Run Time/Unit (menit)	Operation Time/Unit (menit)	Operation Time/Unit (jam)	Total Operation Time/Unit (jam/minggu)	Total Operation Time/Unit (jam/bulan)
5887	Chain	2	9,901	0,165	2,165	0,0361	212,424	849,696
5887	Bottom Stop	2	16,264	0,271	2,271	0,0379	222,829	891,316
5887	Slider	2	13,542	0,226	2,226	0,0371	218,378	873,512
5887	Top Stop	2	15,877	0,265	2,265	0,0377	222,197	888,788

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

a. Perhitungan *Operation Time/Unit* untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut:

- Stasiun Kerja *Chain*

$$= \left(\frac{9,901}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 0,165 \text{ menit/unit} + 2 \text{ menit} = 2,165 \text{ menit/unit}$$

$$= 0,0361 \text{ jam/unit}$$

- Stasiun Kerja *Bottom Stop*

$$= \left(\frac{16,264}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 0,271 \text{ menit/unit} + 2 \text{ menit} = 2,271 \text{ menit/unit}$$

$$= 0,0379 \text{ jam/unit}$$

- Stasiun Kerja *Slider*

$$= \left(\frac{13,542}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 0,226 \text{ menit/unit} + 2 \text{ menit} = 2,226 \text{ menit/unit}$$

$$= 0,0371 \text{ jam/unit}$$

- Stasiun Kerja *Top Stop*

$$= \left(\frac{15,877}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 0,265 \text{ menit/unit} + 2 \text{ menit} = 2,265 \text{ menit/unit}$$

$$= 0,0377 \text{ jam/unit}$$

b. Perhitungan *Total Operation Time/Unit* untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut:

- Stasiun Kerja *Chain*
 $= 0,0361 \text{ jam/unit} \times 5887 \text{ unit/minggu} = 212,424 \text{ jam/minggu}$
- Stasiun Kerja *Bottom Stop*
 $= 0,0379 \text{ jam/unit} \times 5887 \text{ unit/minggu} = 222,829 \text{ jam/minggu}$
- Stasiun Kerja *Slider*
 $= 0,0371 \text{ jam/unit} \times 5887 \text{ unit/minggu} = 218,378 \text{ jam/minggu}$
- Stasiun Kerja *Top Stop*
 $= 0,0377 \text{ jam/unit} \times 5887 \text{ unit/minggu} = 222,197 \text{ jam/minggu}$

Pada perhitungan *Total Operation Time/Unit* didapatkan kebutuhan kasar kapasitas untuk stasiun kerja *Chain* sejumlah 212,424 jam/minggu, stasiun kerja *Bottom Stop* sejumlah 222,829 jam/minggu, stasiun kerja *Slider* sejumlah 218,378 jam/minggu, dan stasiun kerja *Top Stop* sejumlah 222,197 jam/minggu. Rekapitulasi perhitungan kebutuhan kasar kapasitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 *Rough Cut Capacity Planning* untuk *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*

Menggunakan *Bill of Labor Approach*

NO	Stasiun Kerja	Minggu ke-			
		1	2	3	4
1	<i>Chain</i>	212,424	212,424	212,424	212,424
2	<i>Bottom Stop</i>	222,829	222,829	222,829	222,829
3	<i>Slider</i>	218,378	218,378	218,378	218,378
4	<i>Top Stop</i>	222,197	222,197	222,197	222,197

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.8 Perhitungan Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang menunjukkan maksimum *output* pada kondisi yang normal dan tidak ada permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Kapasitas terpasang ini dapat dihitung berdasarkan jam kerja yang tersedia untuk melakukan proses produksi tanpa berhenti, istirahat, *down time*, ataupun alasan lainnya. Perhitungan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Terpasang} = \text{Jumlah Mesin/Operator} \times \text{Jumlah Shift Kerja per Hari} \times \text{Jam Kerja per Shift} \times \text{Hari Kerja per Periode}$$

Perhitungan kapasitas terpasang untuk setiap stasiun kerja ditunjukkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Perhitungan Kapasitas Terpasang Untuk Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah Shift Kerja per Hari	Jam Kerja Senin s.d. Jumat	Jumlah Hari Kerja Senin s.d. Jumat	Kapasitas Terpasang (Jam)
<i>Chain</i>	3	2	8	5	240
<i>Bottom Stop</i>	6	2	8	5	480
<i>Slider</i>	6	2	8	5	480
<i>Top Stop</i>	3	2	8	5	240

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan kapasitas terpasang untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut:

- Stasiun kerja *Chain*
 $= 3 \text{ orang/shift} \times 2 \text{ shift/hari} \times 8 \text{ jam/hari} \times 5 \text{ hari/minggu} = 240 \text{ jam/minggu}$
- Stasiun kerja *Bottom Stop*
 $= 6 \text{ orang/shift} \times 2 \text{ shift/hari} \times 8 \text{ jam/hari} \times 5 \text{ hari/minggu} = 480 \text{ jam/minggu}$
- Stasiun kerja *Slider*
 $= 6 \text{ orang/shift} \times 2 \text{ shift/hari} \times 8 \text{ jam/hari} \times 5 \text{ hari/minggu} = 480 \text{ jam/minggu}$
- Stasiun kerja *Top Stop*
 $= 3 \text{ orang/shift} \times 2 \text{ shift/hari} \times 8 \text{ jam/hari} \times 5 \text{ hari/minggu} = 240 \text{ jam/minggu}$

Pada perhitungan kapasitas terpasang didapatkan total kapasitas untuk stasiun kerja *Chain* sejumlah 240 jam/minggu, stasiun kerja *Bottom Stop* sejumlah 480 jam/minggu, stasiun kerja *Slider* sejumlah 480 jam/minggu, dan stasiun kerja *Top Stop* sejumlah 240 jam/minggu.

4.2.9 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi. Ketersediaan kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Kapasitas Terpasang} \times \text{Efisiensi}$$

Perhitungan ketersediaan kapasitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Kapasitas Terpasang (Jam)	Efisiensi 90%	Kapasitas Tersedia (Jam/Minggu)	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)
<i>Chain</i>	240	90%	216	864
<i>Bottom Stop</i>	480	90%	432	1728
<i>Slider</i>	480	90%	432	1728
<i>Top Stop</i>	240	90%	216	864

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan ketersediaan kapasitas untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut:

- Stasiun kerja *Chain*
= 240 jam/minggu x 90% = 216 jam/minggu atau 864 jam/bulan
- Stasiun kerja *Bottom Stop*
= 480 jam/minggu x 90% = 432 jam/minggu atau 1728 jam/bulan
- Stasiun kerja *Slider*
= 480 jam/minggu x 90% = 432 jam/minggu atau 1728 jam/bulan
- Stasiun kerja *Top Stop*
= 240 jam/minggu x 90% = 216 jam/minggu atau 864 jam/bulan

Pada perhitungan ketersediaan kapasitas didapatkan total kapasitas untuk stasiun kerja *Chain* sejumlah 216 jam/minggu atau 864 jam/bulan, stasiun kerja *Bottom Stop* sejumlah 432 jam/minggu atau 1728 jam/bulan, stasiun kerja *Slider*

sejumlah 432 jam/minggu atau 1728 jam/bulan, dan stasiun kerja *Top Stop* sejumlah 216 jam/minggu atau 864 jam/bulan.

4.2.10 Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya krisis. RCCP disagregasikan berdasarkan periode waktu harian atau mingguan dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi. Setelah membuat perhitungan jam standar, langkah selanjutnya adalah membuat laporan RCCP. Dalam membuat laporan RCCP perlu mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan. Laporan RCCP dengan *Bill of Labor Approach* dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Perhitungan Rought Cut Capacity Planning (RCCP) dengan Bill of Labor Approach

Deskripsi	Periode Waktu (Minggu)				Total (Jam)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Chain					
1. Jam Standar Mesin	212,424	212,424	212,424	212,424	849,696
2. Tingkat Efisiensi (Aktual)	0,9	0,9	0,9	0,9	-
3. Kebutuhan Aktual = (1) / (2)	236,027	236,027	236,027	236,027	944,107
4. Kapasitas Tersedia	216	216	216	216	864
5. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (4)-(3)	-20,027	-20,027	-20,027	-20,027	-80,107
Stasiun Kerja Bottom Stop					
1. Jam Standar Mesin	222,829	222,829	222,829	222,829	891,316
2. Tingkat Efisiensi (Aktual)	0,9	0,9	0,9	0,9	-
3. Kebutuhan Aktual = (1) / (2)	247,588	247,588	247,588	247,588	990,351
4. Kapasitas Tersedia	432	432	432	432	1728
5. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (4)-(3)	184,412	184,412	184,412	184,412	737,649
Stasiun Kerja Slider					
1. Jam Standar Mesin	218,378	218,378	218,378	218,378	873,512
2. Tingkat Efisiensi (Aktual)	0,9	0,9	0,9	0,9	-
3. Kebutuhan Aktual = (1) / (2)	242,642	242,642	242,642	242,642	970,569
4. Kapasitas Tersedia	432	432	432	432	1728
5. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (4)-(3)	189,358	189,358	189,358	189,358	757,431

Tabel 4.28 Perhitungan Rought Cut Capacity Planning (RCCP) dengan Bill of Labor Approach (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Minggu)				Total (Jam)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Top Stop					
1. Jam Standar Mesin	222,197	222,197	222,197	222,197	888,788
2. Tingkat Efisiensi (Aktual)	0,9	0,9	0,9	0,9	-
3. Kebutuhan Aktual = (1) / (2)	246,886	246,886	246,886	246,886	987,542
4. Kapasitas Tersedia	216	216	216	216	864
5. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (4)-(3)	-30,886	-30,886	-30,886	-30,886	-123,542

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dan mendapatkan kekurangan/kelebihan kapasitas, maka dapat dilakukan perhitungan jumlah produk yang dihasilkan. Perhitungan jumlah produk yang dihasilkan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah Produk Yang Dihasilkan} = \text{MPS} + \frac{\text{Kekurangan / kelebihan Kapasitas}}{\text{OperationTime / Unit}}$$

- Stasiun Kerja *Chain*

$$\text{Jumlah produk yang dihasilkan} = 23548 + \left(\frac{-80,107}{0,0361} \right) = 21329 \text{ Unit}$$

- Stasiun Kerja *Bottom Stop*

$$\text{Jumlah produk yang dihasilkan} = 23548 + \left(\frac{737,649}{0,0379} \right) = 43981 \text{ Unit}$$

- Stasiun Kerja *Slider*

$$\text{Jumlah produk yang dihasilkan} = 23548 + \left(\frac{757,431}{0,0371} \right) = 44529 \text{ Unit}$$

- Stasiun Kerja *Top Stop*

$$\text{Jumlah produk yang dihasilkan} = 23548 + \left(\frac{-123,542}{0,0377} \right) = 20126 \text{ Unit}$$

Tabel 4.29 Jumlah Kekurangan/Kelebihan Produk Yang Dihasilkan

Stasiun Kerja	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	Kebutuhan Aktual (Jam/Bulan)	Kekurangan /kelebihan kapasitas (Jam/Bulan)	Jumlah produk yang dihasilkan (Unit/Bulan)
<i>Chain</i>	864	944,107	-80,107	21329
<i>Bottom Stop</i>	1728	990,351	737,649	43981
<i>Slider</i>	1728	970,569	757,431	44529
<i>Top Stop</i>	864	987,542	-123,542	20126

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.11 Efektifitas Kapasitas Produksi

Menurut Heizer dan Render (2010), efektifitas kapasitas produksi atau utilisasi adalah persentase dari kapasitas yang diharapkan. Perhitungan efektifitas kapasitas atau utilisasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Efektifitas Kapasitas atau Utilisasi} = \frac{\text{Kapasitas Aktual}}{\text{Kapasitas Tersedia}}$$

Menurut Fogarty (1991), jika hasil RCCP menunjukkan kapasitas rata-rata cukup dan tidak berlebihan beban dapat disebut *underload* maka kapasitas

dianggap sudah memadai. Sebaliknya jika kapasitas kelebihan beban dapat disebut *overload* maka kapasitas tidak memadai atau beberapa pekerjaan akan terlambat.

Keterangan:

1. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya =1 atau >1, maka akan terjadi *overload*.
2. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas aktual nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*.

Perhitungan efektifitas kapasitas atau utilisasi untuk stasiun kerja *Chain*, stasiun kerja *Bottom Stop*, stasiun kerja *Slider*, dan stasiun kerja *Top Stop* dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	Nilai Efektifitas Kapasitas
<i>Chain</i>	864	944,107	1,09
<i>Bottom Stop</i>	1728	990,351	0,57
<i>Slider</i>	1728	970,569	0,56
<i>Top Stop</i>	864	987,542	1,14

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan efektifitas kapasitas atau utilisasi untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut:

- Stasiun kerja *Chain*

$$= \frac{944,102 \text{ jam}}{864 \text{ jam}} = 1,09$$
- Stasiun kerja *Slider*

$$= \frac{970,578 \text{ jam}}{1728 \text{ jam}} = 0,56$$
- Stasiun kerja *Bottom Stop*

$$= \frac{990,347 \text{ jam}}{1728 \text{ jam}} = 0,57$$
- Stasiun kerja *Top Stop*

$$= \frac{987,542 \text{ jam}}{864 \text{ jam}} = 1,14$$

Dari Tabel 4.30 dapat dilihat ada 2 stasiun kerja yang mengalami *overload* yaitu stasiun kerja *Chain* dan stasiun kerja *Top Stop* dikarenakan nilai kapasitas aktual berbanding dengan kapasitas tersedia nya lebih dari 1.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas dihitung dalam satuan waktu jam, sehingga data hasil perhitungan dikonversikan dari detik ke jam. *Bill of Labor Approach* menggunakan perhitungan *operation time/unit* dipengaruhi oleh *run time/unit* ditambah *setup time/unit* dan perhitungan kebutuhan kasar kapasitas dipengaruhi *operation time/unit* dan *unit size*. Kebutuhan kapasitas kasar per periode untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Kebutuhan Kapasitas Kasar

NO	Stasiun Kerja	Minggu ke-			
		1	2	3	4
1	<i>Chain</i>	212,424	212,424	212,424	212,424
2	<i>Bottom Stop</i>	222,829	222,829	222,829	222,829
3	<i>Slider</i>	218,378	218,378	218,378	218,378
4	<i>Top Stop</i>	222,197	222,197	222,197	222,197

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat dilihat bahwa kebutuhan kapasitas kasar pada setiap stasiun kerja berbeda-beda hal ini dikarenakan dalam perhitungannya dipengaruhi oleh jadwal induk produksi (*master production schedule*), *setup time/unit*, dan *run time/unit* yang berbeda-beda setiap stasiun kerja.

5.2 Analisis Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang menunjukkan maksimum *output* pada kondisi yang normal dan tidak ada permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Kapasitas terpasang ini dapat dihitung berdasarkan jam kerja yang tersedia untuk melakukan proses produksi tanpa berhenti, istirahat, *down time*, ataupun alasan lainnya. Kapasitas terpasang didapat dari mengalikan jumlah operator yang digunakan, jumlah *shift* kerja perhari, jumlah jam kerja per *shift*, dan hari kerja per periode. Pada kapasitas terpasang ini akan dijadikan acuan untuk dilaksanakannya perbaikan di setiap stasiun kerja. Perbaikan yang dilakukan dapat berupa penambahan jam kerja, penambahan jumlah operator, merotasi operator yang

tersedia, atau merivisi jadwal induk produksi. Kapasitas terpasang sebelum untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Kapasitas Terpasang Sebelum Perbaikan

Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah Shift Kerja per Hari	Jam Kerja Senin s.d. Jumat	Jumlah Hari Kerja Senin s.d. Jumat	Kapasitas Terpasang (Jam)
<i>Chain</i>	3	2	8	5	240
<i>Bottom Stop</i>	6	2	8	5	480
<i>Slider</i>	6	2	8	5	480
<i>Top Stop</i>	3	2	8	5	240

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.2 diketahui jumlah operator sebelum perbaikan pada stasiun kerja *Chain* sejumlah 3 orang, stasiun kerja *Bottom Stop* sejumlah 6 orang, stasiun kerja *Slider* sejumlah 6 orang, dan stasiun kerja *Top Stop* sejumlah 3 orang. Jumlah *shift* kerja per hari untuk setiap stasiun kerja memiliki jumlah yang sama yaitu sebanyak 2 *shift*. Banyaknya jam kerja untuk setiap stasiun kerja sejumlah 8 jam per hari, dan jumlah hari kerja pada setiap stasiun kerja sejumlah 5 hari kerja per minggu. Dengan mengalikan jumlah operator yang digunakan, jumlah *shift* kerja perhari, jumlah jam kerja per *shift*, dan hari kerja per minggu maka, kapasitas terpasang untuk stasiun kerja *Chain* sejumlah 240 jam/minggu, stasiun kerja *Bottom Stop* sejumlah 480 jam/minggu, stasiun kerja *Slider* sejumlah 480 jam/minggu, dan stasiun kerja *Top Stop* sejumlah 240 jam/minggu.

5.3 Analisis Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi yang telah ditentukan. Ketersediaan kapasitas untuk setiap stasiun kerja sebelum perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Ketersediaan Kapasitas Sebelum Perbaikan

Stasiun Kerja	Kapasitas Terpasang (Jam/Minggu)	Efisiensi 90%	Kapasitas tersedia (Jam/minggu)	Kapasitas tersedia (Jam/Bulan)
<i>Chain</i>	240	90%	216	864
<i>Bottom Stop</i>	480	90%	432	1728
<i>Slider</i>	480	90%	432	1728
<i>Top Stop</i>	240	90%	216	864

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.3 dapat diketahui ketersediaan kapasitas untuk setiap stasiun kerja. Ketersediaan kapasitas ini diharapkan dapat memenuhi kapasitas aktual yang dibutuhkan untuk memproduksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12. Ketersediaan kapasitas sebelum perbaikan untuk setiap stasiun kerja didapatkan dengan mengalikan kapasitas terpasang dengan efisiensi yang telah ditentukan. Untuk stasiun kerja *Chain* didapatkan ketersediaan kapasitas sebesar 216 jam/minggu atau 864 jam/bulan, stasiun kerja *Bottom Stop* sebesar 432 jam/minggu atau 1728 jam/bulan, stasiun kerja *Slider* sebesar 432 jam/minggu atau 1728 jam/bulan, dan stasiun kerja *Top Stop* sebesar 216 jam/minggu atau 864 jam/bulan.

5.4 Analisis *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. RCCP didisagregasikan berdasarkan periode waktu harian atau mingguan dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi. Dalam membuat laporan RCCP perlu mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan. Dalam hal ini yang dipertimbangkan adalah tingkat efisiensi yang digunakan oleh perusahaan. Hasil perhitungan RCCP dengan *Bill of Labor Approach* sebelum perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Kelebihan dan kekurangan Kapasitas Menggunakan *Bill of Labor Approach* Sebelum Perbaikan

Deskripsi	Stasiun Kerja <i>Chain</i>	Stasiun Kerja <i>Bottom Stop</i>	Stasiun Kerja <i>Slider</i>	Stasiun Kerja <i>Top Stop</i>
Total Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	864	1728	1728	864
Total Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	944,107	990,351	970,569	987,542
Total Kelebihan dan kekurangan Kapasitas (Jam/Bulan)	-80,107	737,649	757,431	-123,542

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pada Tabel 5.4 menjelaskan bahwa terdapat dua stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu stasiun kerja *Chain* dan stasiun kerja *Top Stop*. Kekurangan dan kelebihan kapasitas untuk setiap stasiun kerja didapatkan dari hasil pengurangan kapasitas tersedia dengan kapasitas aktual. Untuk stasiun kerja *Chain* memiliki kekurangan kapasitas sejumlah -80,107 jam/bulan dan stasiun kerja *Top Stop* memiliki kekurangan kapasitas sejumlah -123,542 jam/bulan. Untuk stasiun kerja *Bottom Stop* dan stasiun kerja *Slider* memiliki kelebihan kapasitas yaitu masing-masing sebesar 737,649 jam/bulan dan 757,431 jam/bulan. Pada setiap stasiun kerja yang mengalami kekurangan dan kelebihan kapasitas ini memiliki keluaran produk dalam satuan unit/bulan. keluar produk untuk setiap stasiun kerja sebelum perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Jumlah Keluaran Produk Sebelum Perbaikan

Stasiun Kerja	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	Kekurangan/ kelebihan kapasitas (Jam/Bulan)	Jumlah produk yang dihasilkan (Unit)	MPS Bulan Juni 2015 (Unit)	Jumlah Kekurangan /Kelebihan Produk (Unit)
<i>Chain</i>	864	944,107	-80,107	21329	23548	-2219
<i>Bottom Stop</i>	1728	990,351	737,649	43981	23548	20433
<i>Slider</i>	1728	970,569	757,431	44529	23548	20981
<i>Top Stop</i>	864	987,542	-123,542	20126	23548	-3422

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pada Tabel 5.5 menunjukkan jumlah keluaran produk sebelum perbaikan. Jumlah produk yang dihasilkan ini didapat dengan melakukan perhitungan kekurangan/ kelebihan kapasitas dibagi dengan *operation time/unit* dan ditambahkan dengan *Master Production Schedule* (MPS). Pada stasiun kerja *Chain* memiliki keluaran produk sejumlah 21329 unit/bulan sehingga memiliki kekurangan sejumlah 2219 unit/bulan, stasiun kerja *Bottom Stop* memiliki keluaran produk sejumlah 43981 unit/bulan, stasiun kerja *Slider* memiliki keluaran produk sejumlah 44529 unit/bulan, dan stasiun kerja *Top Stop* memiliki keluaran produk sejumlah 20126 unit/bulan sehingga memiliki kekurangan sejumlah 3422 unit/bulan.

5.5 Analisis Efektifitas Kapasitas Produksi

Efektifitas merupakan suatu ukuran dalam membandingkan rencana penggunaan masukan dengan penggunaan yang direalisasikan atau penggunaan sebenarnya. Efektifitas kapasitas adalah perbandingan antara penggunaan kapasitas terhadap produk yang dihasilkan. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya $=1$ atau >1 , maka akan terjadi *overload*. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas aktual nilai nya <1 , maka akan terjadi *underload*. Hasil perhitungan efektifitas kapasitas produksi dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja Sebelum Perbaikan

Stasiun Kerja	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	Nilai Efisiensi Kapasitas	Keterangan
<i>Chain</i>	864	944,107	1,09	<i>Overload</i>
<i>Bottom Stop</i>	1728	990,351	0,57	<i>Underload</i>
<i>Slider</i>	1728	970,569	0,56	<i>Underload</i>
<i>Top Stop</i>	864	987,542	1,14	<i>Overload</i>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.5 didapatkan hasil nilai efektifitas untuk setiap stasiun kerja pembuatan *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*. Nilai efektifitas ini didapatkan dengan membandingkan kapasitas aktual dengan kapasitas tersedia. Untuk stasiun kerja *Chain* dan stasiun kerja *Top Stop* masing-masing memiliki

nilai efektifitas sebesar 1,09 dan 1,14 yang berarti untuk kedua stasiun kerja tersebut mengalami *overload* karena memiliki nilai efektifitas >1 . Untuk stasiun kerja *Bottom Stop* dan stasiun kerja *Slider* masing-masing memiliki nilai efektifitas sebesar 0,57 dan 0,56 yang berarti untuk kedua stasiun kerja tersebut mengalami *underload* karena memiliki nilai efektifitas <1 .

5.6 Analisis Usulan Perbaikan

Perbaikan kapasitas terpasang dan kapasitas tersedia untuk setiap stasiun kerja yang mengalami permasalahan perlu dilakukan guna memenuhi kapasitas aktual. Perbaikan yang dilakukan dapat berupa penambahan jam kerja, rotasi tenaga kerja, menambah tenaga kerja/mesin, atau merevisi MPS. Perbaikan kapasitas terpasang dan kapasitas dalam memproduksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12* dilakukan dengan penambahan jam kerja pada stasiun kerja *Chain* dan stasiun kerja *Top Stop* sebesar 1 hari kerja selama 4 minggu sehingga kapasitas terpasang dan kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Chain* dan stasiun kerja *Top Stop* mengalami perubahan. Perubahan kapasitas terpasang dan kapasitas tersedia setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan Tabel 5.8.

Tabel 5.7 Kapasitas Terpasang Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah Shift Kerja per Hari	Jam Kerja	Jumlah Hari Kerja	Kapasitas Terpasang (Jam/Minggu)
<i>Chain</i>	3	2	8	6	288
<i>Bottom Stop</i>	6	2	8	5	480
<i>Slider</i>	6	2	8	5	480
<i>Top Stop</i>	3	2	8	6	288

(Sumber: Hasil Analisis)

Tabel 5.8 Kapasitas Tersedia Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Kapasitas Terpasang (Jam/Minggu)	Efisiensi 90%	Kapasitas tersedia (Jam/Minggu)	Kapasitas tersedia (Jam/Bulan)
<i>Chain</i>	288	90%	259,25	1037
<i>Bottom Stop</i>	480	90%	432	1728

Tabel 5.8 Kapasitas Tersedia Setelah Perbaikan (Lanjutan)

Stasiun Kerja	Kapasitas Terpasang (Jam/Minggu)	Efisiensi 90%	Kapasitas tersedia (Jam/Minggu)	Kapasitas tersedia (Jam/Bulan)
<i>Slider</i>	480	90%	432	1728
<i>Top Stop</i>	288	90%	259,25	1037

(Sumber: Hasil Analisis)

Berdasarkan Tabel 5.7 dan Tabel 5.8 menjelaskan bahwa terjadi perubahan kapasitas terpasang dan kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Chain* dan stasiun kerja *Top Stop*. Perubahan ini dikarenakan penambahan hari kerja pada kedua stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas sehingga pada stasiun kerja *Chain* dan *Top Stop* memiliki kapasitas terpasang sebesar 288 jam/minggu serta memiliki kapasitas tersedia sebesar 259,25 jam/minggu atau 1037 jam/bulan. Perubahan kapasitas terpasang dan kapasitas tersedia ini telah memenuhi kebutuhan kapasitas aktual untuk masing-masing stasiun kerja. Perhitungan kapasitas tersedia dengan kapasitas aktual setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Kelebihan dan kekurangan Kapasitas Menggunakan *Bill of Labor Approach* Setelah Perbaikan

Deskripsi	Stasiun Kerja <i>Chain</i>	Stasiun Kerja <i>Bottom Stop</i>	Stasiun Kerja <i>Slider</i>	Stasiun Kerja <i>Top Stop</i>
Total Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	1037	1728	1728	1037
Total Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	944,107	990,351	970,569	987,542
Total Kelebihan dan kekurangan Kapasitas (Jam/Bulan)	92,893	737,649	757,431	49,458

(Sumber: Hasil Analisis)

Pada Tabel 5.9 menunjukan bahwa sudah tidak terdapat stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. untuk stasiun kerja *Chain* memiliki kelebihan

kapasitas sebesar 92,893 jam/bulan dan menghasilkan keluaran produk sejumlah 26121 unit/bulan sehingga memiliki kelebihan kapasitas sejumlah 2573 unit/bulan, stasiun kerja *Bottom Stop* sebesar 737,649 jam/bulan dan menghasilkan keluaran produk sebesar 43981 unit/bulan sehingga memiliki kelebihan kapasitas sebesar 20433 unit/bulan, stasiun kerja *Slider* sebesar 737,649 jam/bulan dan menghasilkan keluaran produk sebesar 44529 unit/bulan sehingga memiliki kelebihan kapasitas sebesar 20981 unit/bulan, dan stasiun kerja *Top Stop* sebesar 737,649 jam/bulan dan menghasilkan keluaran produk sebesar 24918 unit/bulan sehingga memiliki kelebihan kapasitas sebesar 1370 unit/bulan. Perubahan nilai kapasitas ini berakibat pada nilai efektifitas dan jumlah produk yang dihasilkan pada setiap stasiun kerja. Nilai efektifitas untuk setiap stasiun kerja setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	Nilai Efektifitas Kapasitas	Keterangan
<i>Chain</i>	1037	944,107	0,91	<i>Underload</i>
<i>Bottom Stop</i>	1728	990,351	0,57	<i>Underload</i>
<i>Slider</i>	1728	970,569	0,56	<i>Underload</i>
<i>Top Stop</i>	1037	987,542	0,95	<i>Underload</i>

(Sumber: Hasil Analisis)

Berdasarkan Tabel 5.10 menunjukkan bahwa sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami *overload* atau kelebihan beban kerja karena nilai efektifitas untuk masing-masing stasiun kerja telah <1 . Pada stasiun kerja *Chain* memiliki nilai efektifitas sebesar 0,91, stasiun kerja *Bottom Stop* sebesar 0,57, stasiun kerja *Slider* 0,56, dan stasiun kerja *Top Stop* sebesar 0,95. Untuk jumlah produk yang dihasilkan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Jumlah Produk Yang Dihasilkan Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Kapasitas Tersedia (Jam/Bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/Bulan)	Kekurangan/kelebihan kapasitas (Jam/Bulan)	Jumlah produk yang dihasilkan (Unit)	MPS Bulan Juni 2015 (Unit)	Jumlah Kekurangan /Kelebihan Produk (Unit)
<i>Chain</i>	1037	944,107	92,893	26121	23548	2573
<i>Bottom Stop</i>	1728	990,351	737,649	43981	23548	20433
<i>Slider</i>	1728	970,569	757,431	44529	23548	20981
<i>Top Stop</i>	1037	987,542	49,458	24918	23548	1370

(Sumber: Hasil Analisis)

Pada Tabel 5.11 menunjukkan jumlah produk yang dihasilkan oleh setiap stasiun kerja. Untuk stasiun kerja *Chain* dapat menghasilkan 26121 unit/bulan (1037 jam/bulan), stasiun kerja *Bottom Stop* menghasilkan 43981 unit/bulan (1728 jam/bulan), stasiun kerja *Slider* menghasilkan 44529 unit/bulan (1728 jam/bulan), dan stasiun kerja *Top Stop* menghasilkan 24912 unit/bulan (1037 jam/bulan). Setelah tidak terdapat stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas maka, dibuatlah penjadwalan dalam memproduksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*. Penjadwalan produksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12* dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12 Penjadwalan Produksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*

Shift 1				Shift 3	
Jam Kerja	Senin-Kamis, Sabtu (Unit)	Jam Kerja	Jumat (Unit)	Jam Kerja	Senin-Sabtu (Unit)
06.00 - 07.00	64,6	06.00 - 07.00	64,6	22.00 - 23.00	64,6
07.00 - 08.00	64,6	07.00 - 08.00	64,6	23.00 - 00.00	64,6
08.00 - 09.00	64,6	08.00 - 09.00	64,6	00.00 - 01.00	64,6
09.00 - 09.30	32,625	09.00 - 09.30	32,625	01.00 - 02.00	32,625
Break		Break		Break	
10.10 - 11.10	64,6	09.50 - 10.50	64,6	02.40 - 03.40	64,6
11.10 - 12.10	64,6	10.50 - 12.00	64,6	03.40 - 04.40	64,6
13.10 - 14.10	64,6	12.30 - 13.30	64,6	04.40 - 05.40	64,6
14.10 - 14.40	32,625	13.30 - 14.40	32,625	05.40 - 06.40	32,625

(Sumber: Hasil Analisis)

Pada Tabel 5.12 menunjukkan bahwa penjadwalan dalam memproduksi *Zipper FRFC-20 DA2Z E P12*. Hasil penjadwalan ini didapatkan dari membagi

MPS ke dalam 26 hari kerja. Untuk shift 1 menghasilkan 452,85 unit/hari atau 11774,1 unit/bulan dan shift 3 menghasilkan 452,85 unit/hari atau 11774,1 unit/bulan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis perbaikan didapatkan kebutuhan kapasitas aktual untuk stasiun kerja *Chain* sejumlah 23548 unit/bulan (944,107 jam/bulan), stasiun kerja *Bottom Stop* sejumlah 23548 unit/bulan (990,351 jam/bulan), stasiun kerja *Slider* sejumlah 23548 unit/bulan (970,569 jam/bulan), dan stasiun kerja *Top Stop* sejumlah 23548 unit/bulan (987,542 jam/bulan).
2. Kapasitas produksi tersedia di stasiun kerja *Chain* yang didapatkan setelah perbaikan adalah sebesar 26121 unit/bulan (1037 jam/bulan), stasiun kerja *Bottom Stop* sebesar 43981 unit/bulan (1728 jam/bulan), stasiun kerja *Slider* sebesar 44529 unit/bulan (1728 jam/bulan), dan stasiun kerja *Top Stop* sebesar 24918 unit/bulan (1037 jam/bulan).
3. Dari perbandingan kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual untuk memproduksi *Zipper* FRFC-20 DA2Z E P12 dengan menggunakan *Bill of Labor Approach* menyatakan bahwa stasiun kerja *Chain* memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 1037 jam/bulan, kapasitas produksi aktual sebesar 944,107 jam/bulan dan memiliki kelebihan kapasitas sejumlah 2573 unit/bulan (92,693 jam/bulan), stasiun kerja *Bottom Stop* memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 1728 jam/bulan, kapasitas produksi aktual sebesar 990,351 jam/bulan dan memiliki kelebihan kapasitas sejumlah 20433 unit/bulan (737,649 jam/bulan), stasiun kerja *Slider* memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 1728 jam/bulan, kapasitas produksi aktual sebesar 970,569 jam/bulan dan memiliki kelebihan kapasitas sejumlah 20981 unit/bulan (757,431 jam/bulan), dan stasiun kerja *Top Stop* memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 1037 jam/bulan, kapasitas produksi aktual sebesar 987,542 jam dan memiliki kelebihan kapasitas sejumlah 1370 unit/bulan (49,458 jam/bulan). Dengan menggunakan *Bill of Labor Approach* dapat

diketahui bahwa tidak ada kekurangan kapasitas karena kapasitas produksi tersedia lebih besar daripada kapasitas produksi aktual.

4. Nilai efisiensi kapasitas produksi untuk setiap stasiun kerja adalah sebesar 0,91 untuk stasiun kerja *Chain*, 0,57 untuk stasiun kerja *Bottom Stop*, 0,56 untuk stasiun kerja *Slider*, dan 0,91 untuk stasiun kerja *Top Stop*.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan di PT YKK ZIPCO INDONESIA, maka saran yang dapat diberikan untuk perbaikan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Dalam melakukan produksi hendaknya memperhatikan kapasitas produksi pada tiap stasiun kerja, untuk menghindari terjadinya penumpukan pada salah satu bagian stasiun kerja.
2. Mencoba untuk menerapkan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* menggunakan teknik *Bill of Labor Approach* pada sistem penjadwalan agar kapasitas yang tersedia sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus. 2002. *Materi Pokok Manajemen Produksi 1*. Penerbit Karunika Jakarta Universitas Terbuka. Jakarta.
- Fogarty, Donald W. 1991. *Production and Inventory Management*. South-Western Publishing Co. Cincinnati Ohio
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning & Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing*. Penerbit Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2010. *Manajemen Operasi*. Edisi 9 Buku 2. Jakarta: Salemba Empat
- Kusuma, Hendra. 2001. *Perencanaan Pengendalian Produksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Nasution, Arman. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi Pertama. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
- Pardede, Pontas. 2003. *Manajemen Operasidan Produksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Sutalaksana, Iftikar. 1982. *Teknik Tata Cara Kerja*. Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Wignjosebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.
- Yamit, Zulian. 2002. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Ekonisia, FE. UII.Yogyakarta.