

**PENERAPAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* (RCCP)
DENGAN TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH*
PADA PEMBUATAN *DECK BOARD A*
DI PT XYZ**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Akademik Penyelesaian Program Pendidikan
Diploma IV Teknik dan Manajemen Industri
pada Politeknik STMI Jakarta**

DISUSUN OLEH:

NAMA : EKA YANTI HASIBUAN

NIM : 1112030



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I**

2016

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.

LEMBAR PERSETUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

**”PENERAPAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP)* DENGAN
TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN *DECK BOARD A* DI PT
XYZ”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : EKA YANTI HASIBUAN

NIM : 1112030

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Studi Teknik dan Manajemen Industri di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I.

Jakarta, Agustus 2016
Diperiksa dan disetujui oleh,

Hendi Dwi Hardiman, S.ST, MT
196506222001121002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eka Yanti Hasibuan

NIM : 1112030

Berstatus sebagai mahasiswa jurusan Teknik dan Manajemen Industri di Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **”PENERAPAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP)* DENGAN TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN *DECK BOARD A* DI PT XYZ”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, assistensi dengan dosen pembimbing dan buku-buku referensi yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam 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, Agustus 2016
Yang Membuat Pernyataan

(Eka Yanti Hasibuan)

ABSTRAK

Perusahaan XYZ adalah badan usaha yang bergerak di bidang industri otomotif. Adapun beberapa produk yang dibuat seperti *Deck Board A*, *Flap com* dan *Trim Panel*. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses produksi adalah kapasitas. Kapasitas merupakan jumlah *output* maksimum yang dapat dihasilkan dalam selang waktu tertentu. Dalam kegiatan produksi untuk bulan Juni 2016 terjadi permasalahan dalam kegiatan produksinya, dimana salah satu produk yang di produksi oleh PT XYZ yaitu produk *Deck Board A* tidak memenuhi target produksi, hal terjadi karena beberapa stasiun kerja mengalami kekurangan kapasitas. Untuk mengetahui stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi maka peneliti menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dan teknik yang digunakan adalah *Bill of Labor Approach (BOLA)*. Dengan penggunaan teknik ini dapat diketahui stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas sebanyak tiga stasiun kerja, yaitu stasiun kerja Press MDF, stasiun kerja Press Felto dan stasiun kerja Press Karpel. Kekurangan kapasitas terjadi karena kapasitas produksi aktual lebih besar dari pada kapasitas produksi tersedia. Adapun usulan perbaikan yang digunakan untuk memenuhi target produksi pada penelitian ini adalah dengan penambahan jam kerja 61,607 jam. Setelah dilakukan penambahan jam kerja maka diketahui kapasitas produksi tersedia yang dimiliki oleh perusahaan yaitu sejumlah 8483 unit/bulan yang artinya sudah tidak terjadi lagi kekurangan kapasitas produksi sehingga target produksi yang ditetapkan dapat tercapai.

Kata Kunci: MPS, Perencanaan Kapasitas, RCCP, BOLA.

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 **“PENERAPAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING (RCCP)* DENGAN TEKNIK *BILL OF LABOR APPROACH* PADA PEMBUATAN *DECK BOAR A* DI PT XYZ”**.

Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Bapak Muara Sati Hasibuan dan Uma Dahlia Tanjung serta kepada Abang dan Kakak yaitu Tongku Muklan Hasibuan, Ali Sarton Hasibuan, Nur Ajija Hasibuan dan Husna Khoiria Hasibuan 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 pada program studi Teknik Manajemen Industri di Politeknik STMI Jakarta.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Pudir 1 di Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Hendi Dwi Hardiman, S.ST, MT selaku pembimbing saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terimakasih sudah sabar dalam membimbing saya dalam menyelesaikan laporan ini sehingga laporan ini dapat selesai sesuai dengan yang direncanakan.
- Bapak Heriza selaku pembimbing di PT XYZ tempat saya melakukan penelitian.
- Bapak Maruli selaku pendamping mahasiswa selama penelitian dilapangan. Terimakasih atas arahan, bimbingan dan waktunya.
- Bapak Dede yang telah mau berbagi pengalaman kepada mahasiswi yang melakukan penelitian.
- Kepada Ibu Hani, terimakasih banyak karena mau meluangkan waktu untuk berdiskusi dengan mahasiswi dan selalu menyambut dengan ramah.
- Kepada teman seperjuangan dan temen kampus di Politeknik STMI Jakarta yaitu Kasni, Oscar Haris, Bagus Widodo, Arbi Kasela, Khairun Nissa Siregar, Aflah Hasibuan,

Rumpuspa, Sinto Arum Mawarni dan Rieska Januarini. Terimakasih banyak karena selalu memotifasi, menyemangati, mengingatkan target yang harus saya selesaikan sampai akhir bulan Agustus ini.

- Dan semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberi balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Selanjutnya, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna memperbaiki laporan ini. Mudah-mudahan laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
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.....	6
2.1 Konsep Dasar Proses Produksi	6
2.2 Proses <i>Manufaktur</i>	10
2.3 Perencanaan dan Pengendalian Produksi (<i>Production Planning and Control= PPC</i>)	12
2.4 Perencanaan Kapasitas Produksi	19
2.5 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	20
2.5.1 Kebutuhan Kasar Kapasitas	24
2.5.2 Waktu Tersedia	24
2.5.3 Ketersediaan Kapasitas	24
2.5.4 Efektifitas Kapasitas Produksi	25
2.6 Pengukuran Waktu Kerja	26
2.7 Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factor</i>).....	29
2.8 Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>).....	36
2.9 Uji Stasistik	38
2.9.1 Uji Kenormalan Data	38
2.9.2 Uji Kecukupan Data.....	39
2.9.3 Uji Keseragaman Data	39
2.10 Perhitungan Waktu Baku	40
2.11 Jadwal Induk Produksi (<i>Master Production Schedule</i>).....	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	45
3.1 Penelitian Pendahuluan	45
3.2 Identifikasi Masalah.....	45
3.3 Studi Pustaka	45
3.4 Tujuan Penelitian	45
3.5 Pengumpulan Data.....	47

3.6	Pengolahan Data	47
3.7	Analisis dan Pembahasan	49
3.8	Kesimpulan dan Saran.....	50
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	53
4.1	Pengumpulan Data	53
4.1.1	Sejarah Perusahaan	53
4.1.2	Identitas Perusahaan.....	54
4.1.3	Visi dan Misi Perusahaan	54
4.1.4	Lokasi Perusahaan	55
4.1.5	Struktur Organisasi dan Deskripsi Jabatan.....	55
4.1.6	Produk yang Dihasilkan	73
4.1.7	Kesejahteraan Karyawan.....	74
4.1.8	Tenaga Kerja	74
4.1.9	Jam Kerja.....	75
4.1.10	Proses Produksi <i>Deck Board A</i>	75
4.1.11	Jadwal Induk Produksi <i>Deck Board A</i>	78
4.1.12	Pengamatan Waktu Siklus.....	78
4.2	Pengolahan Data	79
4.2.1	Menghitung Data Waktu Siklus	79
4.2.2	Uji Kenormalan Data	81
4.2.3	Uji Keseragaman Data	83
4.2.4	Uji Kecukupan Data.....	84
4.2.5	Perhitungan Waktu Normal.....	89
4.2.6	Perhitungan Waktu Baku (<i>Standar Time</i>).....	94
4.2.7	Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas	99
4.2.8	Perhitungan Waktu Tersedia	101
4.2.9	Perhitungan Ketersediaan Kapasitas.....	102
4.2.10	Perhitungan <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	103
4.2.11	Efektifitas Kapasitas Produksi.....	105
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	107
5.1	Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas	107
5.2	Analisis Waktu Tersedia	107
5.3	Analisis Ketersediaan Kapasitas.....	108
5.4	Analisis <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	108
5.5	Analisis Efektifitas Kapasitas.....	111
5.6	Analisis Usulan Perbaikan.....	112
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	122
6.1	Kesimpulan.....	122
6.2	Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

		Hal
Tabel 2.1	Jadwal Induk Produksi Dua Produk	22
Tabel 2.2	Daftar Tenaga Kerja	22
Tabel 2.3	Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Kasar	23
Tabel 2.4	<i>Input Data pada Capacity Planning Using Overall Factors, Bill of Labor Approach, dan Resource Profile Approach</i>	24
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i>	30
Tabel 2.6	Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Yang Berpengaruh.	37
Tabel 4.1	<i>MPS Deck Board A</i> Bulan Juni 2016	78
Tabel 4.2	Data Waktu Siklus Pada Pembuatan <i>Deck Board A</i>	79
Tabel 4.3	Data Waktu Siklus Pada Pembuatan <i>Deck Board A</i>	79
Tabel 4.4	Rekapitulasi Waktu Siklus Untuk Setiap Stasiun Kerja	80
Tabel 4.5	Uji Kecukupan Data Pada Stasiun Kerja Press MDF	84
Tabel 4.6	Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Statistik Seluruh Stasiun Kerja	86
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i> untuk Stasiun Kerja MDF	89
Tabel 4.8	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factors</i> untuk Stasiun Kerja MDF	89
Tabel 4.9	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Press MDF	90
Tabel 4.10	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Press Felto	91
Tabel 4.11	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Karpet	91
Tabel 4.12	Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Cushion</i>	92
Tabel 4.13	Faktor Kelonggaran	94
Tabel 4.14	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja MDF	95
Tabel 4.15	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Felto	95
Tabel 4.16	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Karpet	96
Tabel 4.17	Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja <i>Chusion</i>	97
Tabel 4.18	Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas Menggunakan <i>Bill of Labor Approach</i> untuk Setiap Stasiun Kerja	99
Tabel 4.19	<i>Rough Cut Capacity Planning</i> untuk <i>Deck Board A</i> Menggunakan <i>Bill of Labor Approach</i>	101
Tabel 4.20	Perhitungan Waktu Tersedia Untuk Setiap Stasiun Kerja	101

Tabel 4.21	Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Untuk Setiap Stasiun Kerja	102
Tabel 4.22	Perhitungan <i>Rought Cut Capacity Planning</i> (RCCP) dengan <i>Bill of Labor Aproach</i>	104
Tabel 4.23	Jumlah Kekurangan/ Kelebihan Produk yang Dihasilkan	105
Tabel 4.24	Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja	106
Tabel 5.1	Perhitungan <i>Rought Cut Capacity Planning</i> (RCCP) dengan <i>Bill of Labor Aproach</i>	109
Tabel 5.2	Jumlah Kekurangan/Kelebihan Produk yang Dihasilkan	110
Tabel 5.3	Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja	112
Tabel 5.4	Perhitungan Kapasitas Mesin	112
Tabel 5.5	Perhitungan Waktu Tersedia Untuk Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan.....	116
Tabel 5.6	Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Untuk Setiap Stasiun Kerja.	116
Tabel 5.7	Perhitungan <i>Rought Cut Capacity Planning</i> (RCCP) dengan <i>Bill of Labor Aproach</i> Setelah Melakukan Perbaikan	117
Tabel 5.8	Jumlah Kelebihan Produk yang Dihasilkan	118
Tabel 5.9	Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja	119
Tabel 5.9	Perencanaan Produksi <i>Deck Board A</i>	127

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Produksi	7
Gambar 2.2 <i>Job Shop Production</i>	11
Gambar 2.3 Manajemen Perencanaan dan Pengendalian Produksi	13
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir	51
Gambar 4.1 Letak Lokasi Kegiatan PT XYZ	55
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT XYZ	56
Gambar 4.3 Felto.....	76
Gambar 4.4 Karpét.....	76
Gambar 4.5 MDF	77
Gambar 4.6 <i>Cushion</i>	77
Gambar 4.7 <i>Deck Board A</i>	77
Gambar 4.8 Aliran Proses Produksi Pada Pembuatan Produk Deck Board A.....	78
Gambar 4.9 Uji Kenormalan Data Elemen Mengambil MDF.....	82
Gambar 4.10 Uji Keragaman Data Elemen Mengambil MDF	88
Gambar 5.1 Perencanaan Produksi <i>Deck Board A</i>	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Data Waktu Siklus Produk *Deck Board*

Lampiran B: Perhitungan Waktu Siklus Stasiun Kerja Press MDF

Lampiran C: Uji Kenormalan Data Stasiun Kerja Press MDF

Lampiran D: Uji Keseragam Data Stasiun Kerja Press MDF

Lampiran E: Uji Kecukupan Data Stasiun Kerja Press MDF

Lampiran F: Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors*

Lampiran G: Jumlah Kekurangan dan Kelebihan Produk yang Dihasilkan

Lampiran H: Jumlah Kelebihan Produk yang Dihasilkan

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Persaingan dalam dunia industri saat ini semakin ketat, oleh karena itu perusahaan harus memperbaiki daya saing yang dimiliki. Daya saing sangat berpengaruh terhadap pemenuhan permintaan konsumen. Perusahaan dituntut untuk memenuhi semua permintaan konsumen sesuai dengan kapasitas dan waktu yang telah ditentukan. Salah satu cara yang digunakan untuk memenuhi permintaan konsumen adalah dengan melakukan perencanaan produksi dengan baik, sehingga target produksi sesuai dengan yang diharapkan. Untuk memenuhi permintaan konsumen, perusahaan dituntut mampu membuat suatu perencanaan dengan baik termasuk kapasitas produksi agar dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen tepat waktu yang sesuai dengan jumlah permintaan konsumen dan meningkatkan keuntungan yang akan diperoleh oleh perusahaan.

Perusahaan XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif. Adapun beberapa produk yang dibuat seperti *Deck Board A*, *Flap com*, *Trim Panel* dan lain-lain, akan tetapi pada penelitian ini membatasi pengamatan hanya pada produk *Deck Board A*. Dilihat dari permintaan konsumen yang besar dan persaingan industri yang sangat ketat, perusahaan harus benar-benar memikirkan bagaimana memenuhi kepuasan konsumen dengan membuat produk yang baik yang sesuai dengan jumlah dan waktu yang telah ditentukan.

Pada proses pembuatan *Deck Board A* pada Bulan Juni 2016 terdapat ketidak sesuaian kapasitas aktual dengan kapasitas tersedia, dimana kapasitas tersedia tidak mencukupi saat proses produksi. Kekurangan kapasitas tersebut terdapat pada tiga stasiun kerja yaitu stasiun kerja felto, stasiun kerja MDF dan stasiun kerja karpet. Adapun kekurangan kapasitas untuk stasiun kerja felto sebesar 2328 unit/bulan, stasiun kerja MDF sebesar 1568 unit/buan dan stasiun kerja karpet sebesar 2219 unit/bulan, oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan kapasitas produksi dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*. *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dapat didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas produksi. Kebutuhan kapasitas produksi tersedia belum memenuhi kebutuhan kapasitas produksi aktual.

Permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini adalah bagaimana perbandingan kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual menggunakan *Rough Cut Capacity Planning*

(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

Dalam setiap perusahaan terdapat berbagai masalah yang harus dihadapi dan diselesaikan sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan pada uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membandingkan kapasitas produksi aktual dengan kapasitas produksi tersedia pada pembuatan produk *Deck Board A*?
2. Bagaimana merencanakan kapasitas produksi dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) pada produksi *Deck Board A*?
3. Bagaimana menghitung efektifitas kapasitas produksi setelah penerapan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada pelaksanaan penelitian pada PT XYZ ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan kapasitas produksi aktual dengan kapasitas produksi tersedia terhadap produk *Deck Board A*
2. Mengetahui rencana kapasitas produksi dengan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) pada produksi *Deck Board A*
3. Mengetahui tingkat efektifitas kapasitas produksi *Deck Board A* setelah penerapan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

1.4 Pembatasan Masalah

Karena keterbatasan pengetahuan peneliti dan waktu yang tersedia, maka penelitian ini dilakukan pembatasan masalah yaitu:

1. Penelitian dilakukan di PT XYZ.
2. Tipe produk yang akan diteliti adalah *Deck Board A*.
3. Penelitian ini tidak membahas biaya-biaya yang bersangkutan dengan pembahasan penelitian.
4. Data waktu siklus yang digunakan diperoleh dari hasil pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan.
5. Jumlah *shift* kerja sebanyak 2 *shift*.
6. Waktu pemeliharaan diabaikan karena kondisi mesin optimal.

7. Penelitian menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan teknik *Bill of Labor Approach*.
8. *Master Production Schedule* (MPS) sudah ditetapkan oleh *Production Planning and Inventory Control* (PPIC).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan
 - a. Memberi masukan kepada perusahaan tentang perbandingan kapasitas menggunakan RCCP dengan teknik *Bill of Labor Approach*.
 - b. Meningkatkan produktifitas
 - c. Meningkatkan daya saing
 - d. Meningkatkan kepercayaan konsumen

2. Bagi peneliti

Mendapatkan pengalaman untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang selama ini diperoleh secara akademis, serta dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai metode RCCP dengan teknik *Bill of Labor Approach* pada pembuatan *Deck Board A*

3. Bagi peneliti lain

Diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini maka peneliti menyusun laporan ini sesuai dengan sistematika yang sudah ditetapkan yakni sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori yang mendukung untuk menyelesaikan pokok permasalahan dalam penelitian tersebut. Adapun teori-teori yang mendukung dalam penelitian ini seperti konsep dasar proses produksi, proses manufaktur,

Production Planning and Control (PPC), perencanaan dan pengukuran kerja, pengaturan kerja, pengukuran waktu kerja, pengukuran waktu kerja dengan *stopwatch*, faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran, uji statistik, perhitungan waktu baku, jadwal induk produksi (MPS), perencanaan kapasitas dan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, sehingga penelitian ini lebih terarah. Adapun langkah-langkah yang dilakukan seperti studi pustaka, perumusan masalah, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengujian data waktu, pengolahan dan implementasi data, analisis dan pembahasan dan yang terakhir adalah kesimpulan dan saran.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjabarkan mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Data-data ini diperoleh dari data sekunder yang langsung dari perusahaan, maupun data primer yang diperoleh dengan wawancara.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis mengenai setiap langkah yang dilakukan pada bab sebelumnya dalam hal pengumpulan data, pengolahan data, dan hasil yang diperoleh.

BAB IV: KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan di masa yang akan datang.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Proses Produksi

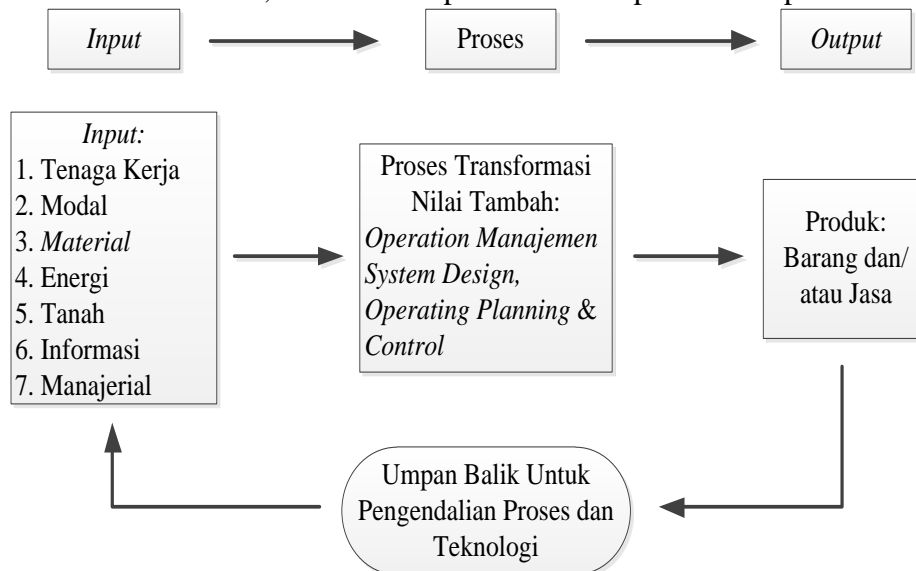
Proses produksi menurut Assauri (2008) adalah cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan-bahan, dan dana) yang ada.

Menurut Yamit (2003), proses produksi adalah suatu kegiatan dengan melibatkan tenaga manusia, bahan, serta peralatan untuk menghasilkan produk yang berguna.

Menurut Wignjosoebroto (2008), proses produksi adalah serangkaian aktivitas yang diperlukan untuk mengolah ataupun merubah sekumpulan masukan (*input*) menjadi sejumlah keluaran (*output*) yang memiliki nilai tambah (*value added*).

Menurut Nasution (2008), 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.

Dari pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa proses produksi adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan dengan menggunakan tenaga manusia, mesin, bahan dan dana untuk merubah sejumlah masukan (*input*) menjadi sejumlah keluaran (*output*) yang memiliki nilai tambah. Secara sederhana, skema konsep dasar sistem produksi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistem Produksi
(Sumber: Gaspersz, 2004)

Pada umumnya proses produksi dibagi menjadi tiga (Nasution, 2008) yaitu:

1. Proses Produksi terus-menerus (*continous*)

Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi yang tidak memerlukan waktu *set up* yang lama karena waktu ini memproduksi secara terus menerus untuk jenis produksi yang sama.

Karakteristik dari proses produksi yang terus-menerus (Nasution, 2008) adalah sebagai berikut:

- a. Produk yang dihasilkan dalam jumlah besar dengan variasi yang sedikit dan sudah di standarisasikan.
- b. Proses seperti ini biasanya menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan berdasarkan urutan pengerjaan dari produk yang dihasilkan.
- c. Mesin-mesin yang digunakan bersifat khusus.
- d. Apabila terjadi kerusakan pada salah satu mesin, maka seluruh proses produksi akan berhenti.

Kelebihan proses produksi terus-menerus (*continuous*)

- a. Dapat dicapainya biaya produksi per unit
- b. Dapat dikurangi pemborosan-pemborosan dari pemakaian tenaga manusia, terutama pada sistem pemindahan barang yang menggunakan tenaga mesin atau listrik.
- c. Biaya tenaga kerjanya rendah.
- d. Biaya pemindahan bahan didalam pabrik juga lebih rendah, karena jarak mesin satu dengan yang lain lebih pendek.

Kekurangan proses produksi terus-menerus (*continuous*)

- a. Adanya kesulitan dalam menghadapi perubahan produk yang diminta oleh konsumen dan langganan.
- b. Proses produksi mudah terhenti, karena apabila terjadi suatu kemacetan pada tingkatan proses (di awal, di tengah, atau di belakang), maka kemungkinan seluruh proses produksi akan terhenti.
- c. Adanya kesulitan dalam menghadapi perubahan tingkat permintaan, karena biasanya tingkat produksinya telah tertentu, sehingga akan sulit mengubah kapasitas.

2. Proses Produksi terputus-putus (*Intermittent*)

Proses produksi terputus-putus adalah proses produksi yang memerlukan waktu *set up* yang lebih lama karena proses ini memproduksi berbagai jenis spesifikasi barang sesuai pesanan,

sehingga adanya pergantian jenis barang yang akan di produksi akan membutuhkan kegiatan *set up* yang berbeda.

Karakteristik dari proses produksi yang terputus-putus (Nasution, 2008) adalah sebagai berikut:

- a. Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang sangat kecil dengan variasi yang sangat besar dan didasarkan atas pesanan (MTO).
- b. Proses seperti ini biasanya menggunakan sistem, atau cara penyusunan peralatan yang berdasarkan atas fungsi dalam proses produksi, dimana peralatan yang sama dikelompokkan pada pada tempat yang sama.
- c. Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi ini adalah mesin-mesin yang bersifat umum yang dapat digunakan untuk menghasilkan bermacam-macam produk dengan variasi yang hampir sama.
- d. Mesin bersifat umum dan kurang otomatis.
- e. Proses produksi tidak akan mudah terhenti walaupun terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
- f. Persediaan bahan baku biasanya tinggi.
- g. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan *handling* yang bersifat fleksibel.

Kelebihan proses produksi terputus-putus (*intermittent*)

- a. Mempunyai fleksibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk dengan variasi yang cukup besar.
- b. Mesin yang digunakan bersifat umum.
- c. Proses produksi tidak mudah terhenti akibat terjadinya kerusakan atau kemacetan disuatu tingkat proses.

Kekurangan proses produksi terputus-putus (*intermittent*)

- a. Penjadwalan dan *routing* untuk pengerjaan produk yang akan dihasilkan sangat sukar dilakukan karena adanya kombinasi urutan-urutan pengerjaan yang banyak sekali didalam memproduksi satu macam produk.
- b. Pekerjaan dan *routing* banyak sekali dan sulit dilakukan maka pengawasan produksi dalam proses produksi seperti ini sangat sulit dilakukan.

- c. Dibutuhkan investasi yang cukup besar dalam persediaan bahan baku dan bahan-bahan dalam proses, karena prosesnya terputus-putus dan produk yang dihasilkan tergantung dari pesanan.
- d. Biaya operator dan biaya perpindahan bahan sangat tinggi.

3. Proses Produksi *Repetitif*

Selain dua jenis proses produksi di atas, beberapa ahli sistem produksi mengidentifikasi adanya proses produksi menurut cara menghasilkan output yang cukup penting, yaitu proses produksi *repetitif*. Heizer (1988) mendefinisikan proses produksi *repetitif* sebagai kombinasi antara proses proses kontinyu dengan proses terputus.

Karakteristik dari proses produksi *Repetitif* (Nasution, 2008) adalah sebagai berikut:

- a. Produk yang dihasilkan berupa produk standar.
- b. Memerlukan sedikit tempat penyimpanan dengan ukuran medium atau lebar untuk lintasan perpindahan materialnya dibandingkan dengan proses terputus, tetapi masih lebih banyak dibandingkan dengan proses kontinyu.
- c. Mesin dan peralatan yang dipakai dalam proses produksi adalah mesin dan peralatan tetap yang bersifat khusus untuk masing-masing lintasan perakitan tertentu.
- d. Proses produksi agak sedikit terganggu bila terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
- e. Operasi-operasi yang berulang akan mengurangi kebutuhan pelatihan dan perubahan instruksi-instruksi kerja.

2.2 Proses Manufaktur

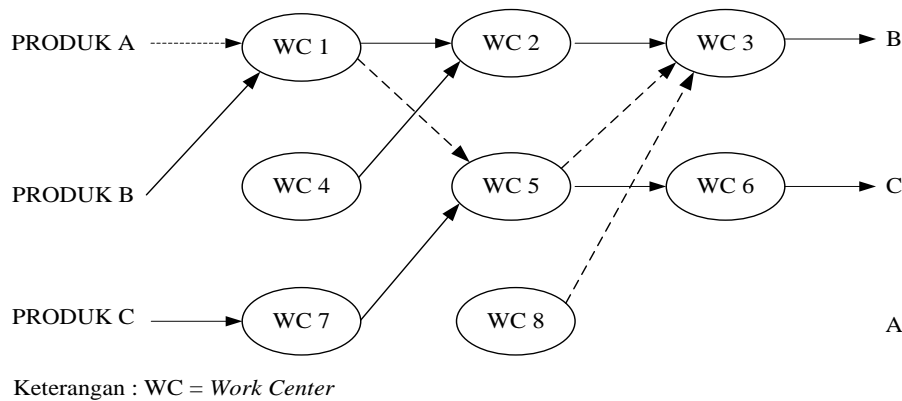
Menurut Kusuma (2009), proses manufaktur dapat digambarkan dalam kerangka masukan sampai dengan keluaran. Masukannya berupa bahan baku, selanjutnya bahan baku dikonversi (dengan bantuan peralatan, waktu, keahlian, uang, manajemen dan lain sebagainya) menjadi keluaran yang disebut sebagai produk akhir. 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. Pengendalian produksi berkepentingan dengan peramalan atau perkiraan keluaran, penentuan input yang dibutuhkan, serta perencanaan dan penjadwalan pengolahan bahan baku berdasarkan urutan produksi atau konversi yang dibutuhkan.

Klasifikasi proses produksi berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan. Dalam kaitannya dengan jumlah ataupun volume produksi yang dihasilkan, industri manufaktur 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*).

Karena *Job Shop Production* menggunakan peralatan bersama dan tenaga kerja berketerampilan tinggi, *Job Shop Production* sangat fleksibel terhadap perubahan dalam desain atau *volume* produk seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2

(Sumber: Gasperz, 2004)

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 ke arah kebutuhan *skill* dari operator yang tidak setinggi *pada Job Shop Production*.

Menurut Nasution (2008), sistem manufaktur dibedakan dalam empat jenis, yaitu:

1. *Engineering To Order* (ETO)

Engineering To Order (ETO), yaitu bila pemesanan meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perancangannya (rekayasa).

2. *Assemble to Order* (ATO)

Assemble to Order (ATO), yaitu bila produsen membuat desain standar, modul-modul opsinya standar dan merakit suatu kombinasi tertentu dari modul-modul tersebut sesuai dengan pesanan konsumen. Modul-modul standar tersebut bisa dirakit untuk berbagai tipe produk. Contohnya adalah pabrik mobil, dimana mereka menyediakan pilihan transmisi secara manual atau otomatis, AC, audio, opsi-opsi interior, dan opsi-opsi mesin khusus sebagaimana juga model bodi dan warna bodi yang khusus. Komponen tersebut telah disiapkan terlebih dahulu dan akan mulai diproduksi begitu pemesanan dari agen datang.

3. *Make to Order* (MTO)

Make to Order (MTO), yaitu bila produsen menyelesaikan item akhirnya dan hanya jika telah menerima pesanan konsumen untuk item tersebut. Bila item tersebut bersifat unik dan mempunyai desain yang dibuat menurut pesanan, maka konsumen mungkin bersedia menunggu hingga produsen dapat menyelesaikannya.

4. *Make To Stoke* (MTS)

Make To Stoke (MTS), yaitu bila produsen membuat item-item yang diselesaikan dan ditempatkan sebagai persediaan sebelum pesanan konsumen diterima. Item akhir akhir tersebut baru akan dikirim dari sistem persediaannya setelah pesanan konsumen diterima.

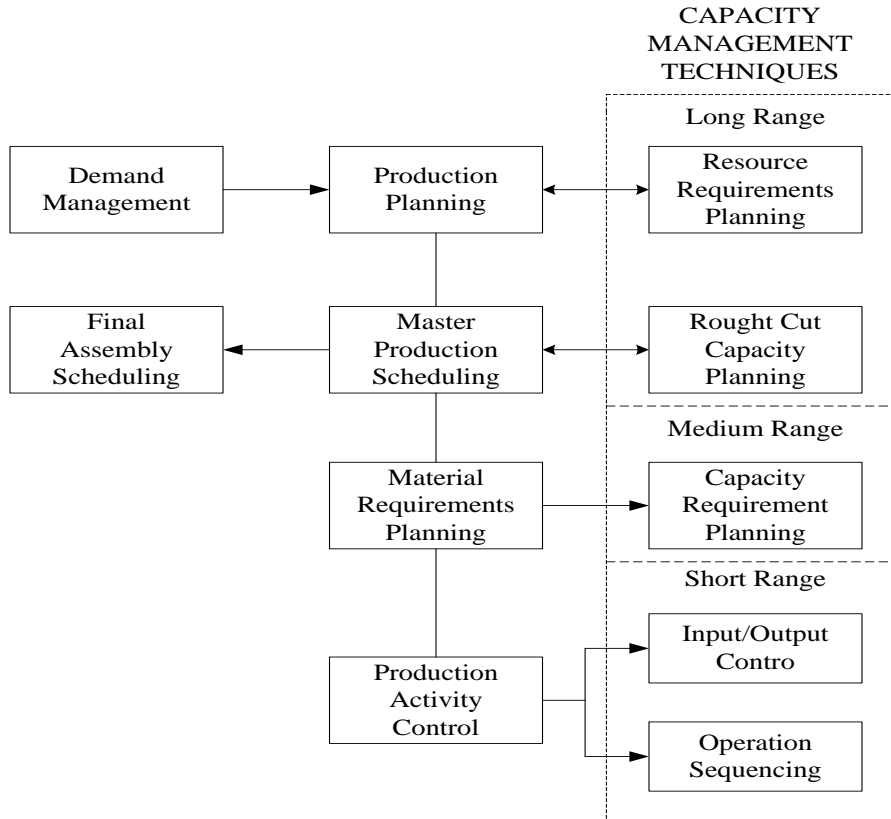
2.3 Perencanaan dan Pengendalian Produksi (*Production Planning and Control =PPC*)

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).

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 Fogarty (1991), Fungsi manajemen perencanaan dan pengendalian produksi terbagi kedalam tiga bagian terpisah yaitu *short range*, *medium range* dan *long range* dan dapat dilihat pada Gambar 2.3.



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

Pada gambar 2.3 Dapat dilihat bahwa perencanaan produksi dimulai dari manajemen permintaan pelanggan (*demand management*). Perencanaan produksi yang telah dibuat kemudian diferivikasi dengan *Resource Requirement Planning* (RRP) untuk mengevaluasi kelayakan dari rencana produksi yang telah dibuat. Jika rencana produksi telah melewati proses verifikasi, maka dapat dilanjutkan dengan menyusun jadwal induk produksi (*Master Production Schedule* = MPS). MPS juga harus diferivikasi kelayakannya dengan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Setelah MPS diferivikasi kelayakannya, maka dapat disusun *Final Assembly Scheduling* (FAS) untuk *Material Requirement Planning* (MRP). Hingga tahapan ini manajemen perencanaan dan pengendalian produksi berada pada tingkat *long range*.

Pada tingkat *medium range* terdapat perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning* = MRP) yang diverifikasi kelayakannya dengan *Capacity Requirement*

Planning (CRP). Di tingkat *short range*, MRP yang telah diolah menjadi *Production Activity Control*. Pada tingkat ini rencana yang dibuat telah diubah menjadi proses produksi dimana diperlukan pengontrolan agar proses produksi dapat berjalan sesuai dengan rencana. Pengontrolan dapat berupa *input/output control* dan *operation sequencing*.

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–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 (2008), PPC dapat didefinisikan sebagai proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material yang masuk, mengalir, dan keluar dari sistem produksi atau operasi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi minimum.

Menurut Nasution (2008), 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* permintaannya. 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. Proses MRP membutuhkan lima sumber informasi utama, yaitu:

1. *Master Production Schedule* (MPS)

Master Production Schedule (MPS) yang merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir apa yang direncanakan perusahaan untuk di produksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan di butuhkan, dan bilamana produk tersebut akan di produksi.

2. *Bill of Material* (BOM)

Bill of Material (BOM) merupakan daftar dari semua material, *parts*, dan *subassemblies*, serta kuantitas dari semua masing-masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk. MRP menggunakan Bom sebagai basis untuk perhitungan banyaknya setiap material yang dibutuhkan untuk setiap periode waktu.

3. *Item Master*

Item Master Merupakan suatu *file* yang berisi informasi status tentang material, *parts*, *subassemblies*, dan produk-produk yang menunjukkan kuantitas *on-hand*, kuantitas yang dialokasikan (*allocated quantity*), waktu tunggu yang direncanakan (*planned lead times*, ukuran lot (*lot size*), stok pengaman, kriteria *lot sizing*, toleransi untuk *scrap* atau hasil, dan berbagai informasi penting lainnya yang berkaitan dengan suatu item.

4. Pesanan-pesanan (*orders*)

Pesanan-pesanan (*orders*) akan memberitahukan tentang berapa banyak dari setiap *item* yang akan diperoleh sehingga akan meningkatkan *stock-on-hand* di masa mendatang. Pada dasarnya terdapat dua jenis pesanan, yaitu : *shop orders or work orders or manufacturing orders* berupa pesanan-pesanan yang akan dibuat atau diproduksi di dalam pabrik, dan *purchase orders* yang merupakan pesanan-pesanan pembelian suatu *item* dari pemasok eksternal.

Sistem MRP pada umumnya menggunakan dua jenis pesanan, yaitu : *released orders* dan *planned orders*. *Released orders or scheduled receipts or open orders* merupakan pesanan-pesanan yang secara resmi telah dikeluarkan apakah ke pabrik (*manufacturing orders*) atau ke pemasok eksternal (*purchase order*). *Planned orders or planned order receipts* merupakan pesana-pesanan yang masih berada dalam komputer yang belum dikeluarkan secara resmi.

5. Kebutuhan-kebutuhan (*requirements*) akan memberitahukan tentang berapa banyak dari masing-masing *item* itu dibutuhkan sehingga akan mengurangi *stock-on-hand* dimasa mendatang. Pada dasarnya terdapat dua jenis kebutuhan, yaitu: kebutuhan internal yang biasanya digunakan dalam pabrik untuk membuat produk lai, dan kebutuhan eksternal yang akan dikirimkeluar pabrik berupa: pesanan pelanggan (*customer orders*), *service parts*, dan *sales forecast*.

Menurut Kusuma (2009), fungsi perencanaan dan pengendalian produksi adalah sebagai berikut:

1. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.

2. Menetapkan jumlah dan saat pemesanan bahan baku serta komponen secara ekonomis dan terpadu.
3. Menetapkan keseimbangan antara tingkat kebutuhan produksi, tekni pemenuhan pesanan, serta memonitor tingkat persediaan produk jadi setiap saat, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi atas rencana produksi pada saat yang di tentukan
4. Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode.

Sedangkan menurut Baroto (2002), fungsi atau aktivitas-aktivitas yang ditangani oleh departemen PPC secara umum adalah sebagai berikut:

1. mengelola pesanan (*order*) dari pelanggan. Para pelanggan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Pesanan-pesanan ini dimasukkan dalam jadwal produksi utama, ini bila jenis produksinya *made to order*.
2. Meramalkan permintaan. Perusahaan biasanya berusaha memproduksi secara lebih independen terhadap fluktuasi permintaan. Permintaan ini perlu diramalkan agar skenario produksi dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan tersebut. Permintaan ini harus dilakukan bila tipe produksinya adalah *made to stock*.
3. Mengelola persediaan. Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan pengamanan, kebijakan kuantitas pesanan/produksi, kebijakan frekuensi dan periode pemesanan, dan mengukur performansi keuangan dari kebijakan yang dibuat.
4. Menyusun rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas). pesanan pelanggan dan atau ramalan permintaan harus dikompromikan dengan sumber daya perusahaan (fasilitas, mesin, tenaga kerja, keuangan, dan lain-lain). Rencana agregat bertujuan untuk membuat skenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (reguler, lembur, dan subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk).
5. Membuat jadwal induk produksi (JIP). JIP adalah suatu rencana terperinci mengenai apa dan berapa unit yang harus diproduksi pada suatu periode tertentu untuk setiap item produksi. JIP dibuat dengan cara (salah satunya) memecah (disagregat) rencana agregat kedalam rencan produksi (apa, kapan, dan berapa) yang akan direalisasikan. JIP ini apabila telah dikoordinasikan dengan seluruh departemen akan jadi dasar dalam PPC. JIP ini akan di –

'review' secara periodik atau bila ada kasus. JIP ini dapat berubah bila ada hal yang harus diakomondasikan.

6. Merencanakan kebutuhan. JIP yang telah berisi apa dan berapa yang harus dibuat selanjutnya harus diterjemahkan kedalam kebutuhan komponen, sub-*assembly*, dan bahan penunjang yang harus disiapkan. Untuk membuat perencanaan kebutuhan diperlukan informasi lain berupa struktur produk (*bill of material*) dan catatan persediaan. Bila hal ini belum ada, maka tugas departemen PPC untuk membuatnya.
7. Melakukan penjadwalan pada mesin atau fasilitas produksi. penjadwalan ini meliputi urutan pengerjaan, waktu penyelesaian pesanan, kebutuhan waktu penyelesaian, prioritas pengerjaan, dan lain-lainnya.
8. Monitoring dan pelaporan pembebanan kerja dibanding kapasitas produksi. kemajuan tahap demi tahap dimonitor dan dibuat laporannya untuk dianalisis. Apakah pelaksanaan sesuai rencana yang telah dibuat?
9. Evaluasi skenario pembebanan dan kapasitas. bila realisasi tidak sesuai rencana, maka rencana agregat, JIP, dan penjadwalan dapat diubah/disesuaikan kebutuhan. Untuk jangka panjang, evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah atau menambah kapasitas produksi.

2.4 Perencanaan Kapasitas Produksi

Definisi kapasitas menurut Kusuma (2009) adalah Jumlah *output* (produk) maksimum yang dapat dihasilkan atau fasilitas produksi dalam suatu selang waktu tertentu. Pengertian ini dilihat dari dari tiga perspektif yaitu:

1. Kapasitas Desain

Kapasitas desain adalah menunjukkan *output* maksimum pada kondisi ideal dimana tidak terdapat konflik penjadwalan, tidak ada produk yang rusak atau cacat, *perawatan* hanya yang rutin, dan lain sebagainya.

2. Kapasitas Efektif

Kapasitas efektif menunjukkan *output* maksimum pada tingkat operasi tertentu. Pada umumnya kapasitas efektif lebih rendah daripada kapasitas desain.

3. Kapasitas Aktual

Kapasitas aktual menunjukkan *output* nyata yang dapat dihasilkan oleh fasilitas produksi. Kapasitas aktual sedapat mungkin harus diusahakan sama dengan kapasitas efektif. Dalam penelitian tugas akhir ini menggunakan kapasitas aktual untuk mengetahui berapa kapasitas produksi yang dibutuhkan.

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.

2.5 *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 mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan atau melakukan validasi terhadap MPS dan memberikan umpan balik kepada perencana atau penyusun MPS untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian 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* (CPOF) 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. CPOF membutuhkan tiga masukan yaitu: MPS, waktu total yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk dan proporsi waktu penggunaan sumber. CPOF mengalikan waktu total tiap famili terhadap jumlah MPS untuk memperoleh total waktu yang diperlukan pabrik untuk mencapai MPS. Total waktu ini kemudian dibagi

menjadi waktu penggunaan masing-masing sumber dengan mengalikan total waktu terhadap proporsi penggunaan sumber.

2. *Bill of Labor Approach* (BOLA) 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. Perkalian yang digunakan pada teknik *Bill Of Labor Approach* (BOLA) adalah perkalian matriks yang akan digunakan untuk membuat *Rough Cut Requirement* dengan matriks BOLA dan JIP harus di *transpose* untuk melakukan perkalian. *Bill of Labor Approach* didefinisikan sebagai suatu daftar yang berisi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu item. BOLA bukan merupakan *routing*, melainkan suatu alat untuk memperkirakan kebutuhan untuk *bill of labor* dapat digunakan item atau kelompok item-item yang sama dan diperluas dengan sejumlah item yang telah terjadwal untuk menentukan kebutuhan kapasitas. Pendekatan dengan teknik ini menggunakan data yang rinci mengenai waktu baku setiap produk pada sumber-sumber utama. Ada masukan yang dibutuhkan untuk pendekatan BOLA, yaitu: MPS dan *Bill of Labor*.

Dalam BOLA ada 2 jenis perhitungan, yaitu perhitungan untuk satu produk dan perhitungan untuk dua produk atau lebih (Fogarty dkk, 1991).

a. Satu produk

Jumlah kebutuhan kapasitas yang diperlukan diperoleh dengan mengalikan waktu tiap komponen yang tercantum pada daftar tenaga kerja dengan jumlah produk dari MPS.

Kebutuhan Kapasitas = total produksi x waktu operasi(1)

b. Dua produk atau Lebih

Langkah langkah pembuatan BOLA dua produk atau lebih adalah sebagai berikut:

1) Pembuatan JIP

Untuk pembuatan JIP dilakukan pada masing masing departemen.

Tabel 2.1 Jadwal Induk Produksi Dua Produk

k		
	Bulan	M2
k 1	M1	B12
k 2	B21	B22

(Sumber: Fogarty et al, 1991)

2) Waktu total pembuatan produk yang diperoleh dari daftar tenaga kerja

Tabel 2.2 Daftar Tenaga Kerja

k	Work Stasion	Produk 1	Produk 2
		A ₁₁	A ₁₂
		A ₂₁	A ₂₂

(Sumber: Fogarty et al, 1991)

3) Hitung kapasitas untuk tiap departemen

Tabel 2.3 Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Kasar

Work Stasion	M1	M2
	C ₁₁	C ₁₂
	C ₂₁	C ₂₂

(Sumber: Fogarty et al, 1991)

Perhitungan Kapasitas:

$$C_{11} = A_{11} \cdot B_{11} + A_{12} \cdot B_{21} \dots\dots\dots(2)$$

$$C_{12} = A_{11} \cdot B_{12} + A_{12} \cdot B_{22} \dots\dots\dots(3)$$

$$C_{21} = A_{21} \cdot B_{11} + A_{22} \cdot B_{21} \dots\dots\dots(4)$$

$$C_{22} = A_{21} \cdot B_{12} + A_{22} \cdot B_{22} \dots\dots\dots(5)$$

Sehingga rumus RCCP adalah sebagai berikut:

$$Capacity\ Required = C_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj} \text{ untuk } i,j \dots\dots\dots(6)$$

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 2.7.

Tabel 2.4 *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>
Input	<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		<i>Lead Time</i>

	waktu kerja		
--	-------------	--	--

(Sumber: Fogarty, 1991)

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

1. Memeroleh 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 waktu tersedia.
3. Menghitung ketersediaan kapasitas.

2.5.1. Kebutuhan Kasar Kapasitas

Adapun rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan menggunakan *Bill of Labor Approach* dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Operation Time/Unit} = \text{Run Time/Unit} + \text{Setup Time/Unit} \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{Total Operation Time/Unit} = \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \dots\dots\dots(8)$$

2.5.2 Waktu Tersedia

Menurut Gaspersz (2004), waktu tersedia adalah banyaknya jam kerja aktual yang di jadwalkan atau terjadi, pada pusat kerja selama periode tertentu. Waktu kerja tersedia per periode waktu dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Waktu Tersedia} = \text{Jumlah Mesin/Operator} \times \text{Jumlah Shift Kerja per Hari} \times$$

$$\text{Jam Kerja per Shift} \times \text{Hari Kerja per Periode} \dots\dots\dots(9)$$

2.5.3 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:

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Waktu tersedia} \times \text{Utilisasi} \times$$

$$\text{Efisiensi} \dots\dots\dots(10)$$

Menurut (Sheikh,2002) Utilisasi merupakan variabel acak karena sebuah mesin dapat saja *idle* karena rusak, atau karna pekerjanya absen, atau karena tidak ada pekerjaan yang dilakukan. Angka utilisasi tidak dapat melebihi 1,0 (100%). Efisiensi adalah bilangan acak karena kemampuan antara satu pekerja dengan pekerja lainnya tidak dapat disamaratakan. Tingkat efisiensi akan sangat tergantung pada keahlian/keterampilan pekerjanya. Utilisasi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Utilisasi} = \frac{\text{Jam Aktual yang Digunakan untuk Produksi}}{\text{Jam yang Tersedia Menurut Jadwal}} \dots\dots\dots(11)$$

2.5.4 Efektifitas Kapasitas

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:

$$\text{Efektifitas Kapasitas} = \frac{\text{Kapasitas Aktual}}{\text{Kapasitas Tersedia}} \dots\dots\dots(12)$$

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 tersedia nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*.

2.6 Pengukuran Waktu Kerja

Menurut Wignjosoebroto (1995), secara singkat pengukuran kerja adalah metoda penetapan keseimbangan anatara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan.

Pada garis besarnya teknik-teknik pengukuran waktu kerja ini dapat dibagi atau dikelompokkan kedalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran kerja secara tidak langsung. Cara pertama disebut demikian karena pengukurannya dilaksanakan secara langsung yaitu di tempat dimana pekerjaan yang diukur dijalankan. Dua cara termasuk didalamnya adalah cara pengukuran kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time study*) dan sampling kerja (*work sampling*). Sebaliknya cara tidak langsung melakukan perhitungan waktu kerja tanpa si pengamat harus di tempat pekerjaan yang di ukur. Disini aktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel-tabel

waktu yang tersedia asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau elemen-elemen gerakan. Cara ini bisa dilakukan dalam aktivitas data waktu baku (*standard data*) dan data waktu gerakan (*predetermined 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.

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

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 form* 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*).

Pada pengukuran waktu kerja secara terus-menerus pengamat kerja akan menekan tombol *stopwatch* pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum petunjuk *stopwatch* berjalan secara terus-menerus sampai period atau siklus kerja selesai berlangsung. Di sini

pengamat kerja terus mengamati jalannya jarum *stopwatch* dan mencatat pembacaan waktu yang ditunjukkan setiap akhir dari elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan. Waktu sebenarnya dari masing-masing elemen diperoleh dari pengurangan pada saat pengukuran waktu selesai dilaksanakan.

Pengukuran waktu kerja secara berulang-ulang juga dapat disebut sebagai *Snap Back Method*, di sini jarum penunjuk *stopwatch* akan selalu dikembalikan (*snap back*) lagi ke posisi nol pada setiap akhir dari elemen kerja yang diukur. Setelah dilihat dan dicatat waktu kerja diukur kemudian tombol ditekan lagi dan segera jarum penunjuk bergerak untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Demikian seterusnya sampai akhir dari elemen tombol ditekan lagi untuk mengembalikan jarum ke nol. Dengan cara yang demikian maka data waktu untuk setiap elemen kerja yang diukur akan dapat dicatat secara langsung tanpa ada pekerjaan tambahan untuk pengurangan seperti yang dijumpai dalam metoda pengukuran secara terus-menerus. Dengan melihat data waktu setiap elemen secara langsung maka pengamat akan bisa segera bisa mengetahui variasi data waktu selama proses kerja berlangsung untuk setiap elemen kerja. Variasi yang terlalu besar dari data waktu yang diakibatkan oleh kesalahan membaca atau kesalahan menggunakan *stopwatch* ataupun bisa pula karena penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dalam pelaksanaan kerja.

Pengukuran waktu kerja secara akumulatif ini memungkinkan pembaca data waktu secara langsung untuk masing-masing 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 papan pengamatan 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 yang akan menghentikan gerakan jarum dari *stopwatch* pertama dan menggerakkan *stopwatch* kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Dalam hal ini *stopwatch* nomor tiga tetap pada posisi nol. Pengamat selanjutnya bisa mencatat data waktu yang diukur oleh *stopwatch* pertama. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan lagi, yang mana hal ini akan menghentikan jarum penunjuk pada *stopwatch* kedua pada posisi waktu yang diukur dan selanjutnya akan menggerakkan *stopwatch* ke tiga untuk mengukur elemen kerja berikutnya lagi. Gerakan tuas ini selain menghentikan jarum penunjuk *stopwatch* ke dua, menggerakkan jarum *stopwatch* ke tiga adalah juga mengembalikan jarum penunjuk *stopwatch* pertama kembali ke posisi nol (untuk “bersiap-siap” mengukur elemen kerja yang lain).

Penelitian 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.

2.7 Faktor Penyesuaian (*Rating Factor*)

Bagian yang paling penting tetapi justru yang paling sulit didalam pelaksanaan pengukuran kerja adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Kecepatan, usaha, tempo atau *performance* kerja semuanya akan menunjukkan kecepatan gerakan operator pada saat bekerja. Aktivitas untuk menilai atau

mengevaluasi kecepatan kerja operator dikenal sebagai “*Rating Performance*”. Secara umum kegiatan ini dapat didefinisikan sebagai sebuah proses dimana analisis studi waktu dengan membandingkan kinerja (kecepatan atau tempo) operator secara normal dibawah pengawasan dengan konsep pengamat sendiri (Wignjosoebroto, 1995).

Dengan melakukan rating ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan karena operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya.

Westing house company (1927) juga ikut memperkenalkan sistem yang dianggap lebih lengkap dibandingkan sistem yang dilaksanakan oleh Bedaux. Di sini selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi *performance* manusia, maka *westing house* menambah lagi dengan kondisi kerja (*work condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator didalam 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 2.5.

Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors*

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

0,04	B	<i>Excellent</i>	0,03	B	<i>Excellent</i>
0,02	C	<i>Good</i>	0,01	C	<i>Good</i>
0	D	<i>Average</i>	0	D	<i>Average</i>
-0,03	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,07	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

(Sumber: Sutralaksana, 2006)

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 (Sutralaksana, 2006) 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 di pekerjaan 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. Sistematis 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. Sebaliknya 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 ke siklus lainnya. Sebagaimana halnya dengan faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi enam kelas yaitu: *perfect*, *excellent*, *good*, *average*, *fair*, dan *poor*.

2.8 Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Walaupun demikian pada prakteknya tidaklah diharapkan operator tersebut akan mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Kenyataannya operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk keperluan seperti personal *needs*, istirahat melepas lelah, dan alasan-alasan lain di luar kontrolnya.

Faktor kelonggaran ini bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *delay allowance*, dan *fatigue allowance*. Dalam menilai seberapa besar faktor kelonggaran yang diberikan, penulis menggunakan bantuan tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh yang dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 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 Bisung	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
Dapat Diabaikan	Tanpa Beban	
Sangat Ringan	0–2,25 Kg	0-6
Ringan	2,25 - 9 Kg	6–7
Sedang	9-18 Kg	7-12
Berat	18-27 Kg	19-12
Sangat Berat	27-50 Kg	19-30
FAKTOR		KELONGGARAN
		(%)
SIKAP KERJA		
1	Duduk	0–1
2	3erdiri 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

Tabel 2.6 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Yang Berpengaruh
(Lanjutan)

FAKTOR		KELONGGARAN	
		(%)	
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: Sतालaksana, 2006)

2.9 Uji Statistik

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

2.9.1 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak (Sतालaksana, 2006). Dalam uji kenormalan data ini menggunakan program komputer MINITAB dan metode yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov*, dengan ketentuan *P Value* > 0,05 data yang didapatkan terdistribusi normal dan *P Value* < 0,05 data yang didapatkan terdistribusi tidak normal.

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.

2.9.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan yang telah diambil sudah cukup mewakili populasinya, bila belum maka perlu diadakan pengamatan tambahan hingga cukup mewakili populasinya. Pada penelitian ini, digunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%, maka persamaan dalam uji keseragaman data (Sतालaksana, 2006) adalah sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \dots\dots\dots(13)$$

Dimana:

N' = Banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan.

N = Jumlah pengukuran pendahulu yang telah dilakukan

Xi = Waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran yang telah dilakukan

K = Harga indeks yang besarnya tergantung tingkat keyakinan

Nilai k ditentukan berdasarkan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian yang diinginkan, jika masing-masing adalah:

1. 95% dan 10%, maka k = 20
2. 95% dan 5%, maka k = 40
3. 99% dan 5%, maka k = 60

Jika:

$N \geq N'$, maka data hasil pengamatan yang diambil telah mencukupi

$N \leq N'$, maka perlu penambahan data.

2.9.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk kedalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali \bar{X} dan R.

Karena yang diukur adalah sistem kerja yang selalu berubah-ubah, maka perubahan yang terjadi diupayakan dalam batas kewajaran, sehingga data pengukuran yang dihasilkan akan seragam. Ketidakteraturan datang dengan tanpa disadari, maka diperlukan alat untuk mendeteksinya yang berupa batas kontrol, karena batas kontrol dapat menunjukkan seragam atau tidaknya data. Dalam pengujian keseragaman data, data yang berada diantara batas kontrol (seragam) digunakan dalam perhitungan selanjutnya (Sutalaksana, 2006).

Untuk menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%, maka rumus yang digunakan (Sutalaksana, 1979) adalah sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma \dots\dots\dots (14)$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma \dots\dots\dots(15)$$

Dimana:

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{N} \quad \text{dan} \quad \delta x = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(16)$$

Keterangan:

\bar{X} = Nilai rata-rata

δx = Standar deviasi (simpangan baku)

X_i = Data waktu elemen kerja yang diamati

N = Jumlah data

Dalam penelitian ini, uji keseragam data dilakukan dengan menggunakan program komputer MINITAB dengan tingkat ketelitian yang digunakan pada penelitian ini sebesar 5% dan tingkat kepercayaan 95%.

2.10 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, 2006). Jika data telah mencukupi syarat $N' < N$, maka tahap perhitungan untuk memperoleh besaran nilai waktu standar pekerjaan (Sutalaksana, 2006) adalah sebagai berikut:

1. Menghitung waktu siklus dengan cara:

$$WS = \frac{\sum X_i}{N} \dots\dots\dots(17)$$

2. Menghitung waktu normal dengan cara:

$$WN = WS (1 + Rating Factors) \dots\dots\dots(18)$$

3. Menghitung waktu baku dengan cara:

$$WB = WN (1 + Allowance) \dots\dots\dots(19)$$

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 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

2.11 Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

Pada dasarnya jadwal produksi induk (*master production schedule = MPS*) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. MPS mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi (Gaspersz, 2004).

Menurut Kusuma (2009), Jadwal induk produksi merupakan rencana rinci tentang jumlah barang yang akan di produksi pada beberapa satuan waktu dalam horison perencanaan.

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*).
4. 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*.
5. Rencana produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, *inventory*, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi tersebut.
6. 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*).
7. 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 Manufaktur

Lingkungan manufaktur sangat menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Lingkungan manufaktur 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 manufaktur atau produksi (Gaspersz, 2004).

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

Disamping faktor lingkungan manufakturing 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 adalah sekumpulan peraturan, kegiatan dan prosedur yang digunakan oleh seseorang dengan maksud meningkatkan pengetahuan dan juga usaha untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Metode tersebut berupa langkah-langkah yang akan memudahkan dalam memecahkan masalah. Adapun metodologi penelitian untuk pemecahan masalah dapat diuraikan sebagai berikut:

3.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi didalam perusahaan. Pengamatan dilakukan secara langsung dengan meninjau pembuatan produk *Dack Boar A* di PT XYZ dan melakukan wawancara dengan pembimbing diperusahaan dan pihak yang terkait yang mengetahui permasalahan tersebut.

3.2 Identifikasi Masalah

Seperti yang sudah di jelaskan pada Bab 1, bahwa identifikasi masalah secara garis besar adalah bagaimana perbandingan antara perbandingan kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dengan Teknik *Bill of of Labor Approach*.

3.3 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh teori-teori yang mendukung dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.4 Tujuan Penelitian

Seperti yang sudah dijelaskan pada Bab 1, bahwa secara garis besar penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara kapasitas produksi aktual dengan kapasitas produksi tersedia sehingga perusahaan dapat melakukan perbaikan terhadap produk yang diamati.

3.5 Pengumpulan Data

Setelah mengetahui pokok permasalahan yang akan di amati. Maka selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data-data yang diambil merupakan data yang berkaitan dengan masalah

yang akan diselesaikan. Adapaun data-data yang berkaitan dengan permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diambil melalui pengamatan secara langsung pada proses pembuatan produk *Dack Board A*.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat yang bukan dilakukan secara langsung, yang bisa dikatakan melalui pihak ketiga atau sudah ada sebelumnya. Data primer hanya sebagai pendukung dari data primer.

Adapun yang termasuk dari data sekunder adalah:

- a. Sejarah perusahaan
- b. Visi dan Misi perusahaan
- c. Identitas perusahaan
- d. Lokasi perusahaan
- e. Struktur organisasi
- f. Deskripsi pekerjaan
- g. Tenaga kerja
- h. Jam kerja
- i. Kesejahteraan karyawan
- j. Data jadwal produk *Deck Board A*
- k. Data tipe-tipe produk yang akan di produksi
- l. Jumlah *shift* dan jam kerja per *shift*

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 yakni dengan melakukan wawancara atau studi literatur.

3.6 Pengolahan Data

Tahapan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Uji Kenormalan Data

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 dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang berada dalam batas *in control* atau keluar dari batas *out of control*. Data yang masih berada dalam *in control* adalah data yang masih berada pada batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Sedangkan data *out of control* adalah data yang keluar dari batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Uji keseragaman data yang diambil adalah tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Hal ini berarti bahwa penyimpangan tidak boleh lebih dari 5%.

3. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk menetapkan berapa jumlah observasi yang seharusnya dilakukan (N'). Untuk melakukan uji kecukupan data maka di tentukan terlebih dahulu tingkat kepercayaan dan derajat ketelitian untuk pengukuran kerja tersebut.

Misalnya jika observasi yang dilakukan ($N=30$) dengan tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian 5%. Apabila N' lebih besar dari pada N , maka harus menambah jumlah pengamatan sehingga data yang diperoleh bisa memberikan tingkat keyakinan dan ketelitian sesuai yang diharapkan.

4. Perhitungan Waktu Siklus

Perhitungan waktu siklus adalah perhitungan waktu untuk menyelesaikan suatu produk. Dapat dikatakan waktu siklus adalah pengamatan yang dilakukan yang dilakukan menggunakan *stopwatch*.

5. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian.

6. Waktu Baku atau standar

Waktu standar adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit produk. Faktor kelonggaran yang ditetapkan pada pengerjaan *Dack Board A* sebesar 0,20.

7. Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas dihitung dalam satuan jam, kemudian data hasil perhitungan di konversikan kedalam satuan detik ke jam. Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas menggunakan teknik *Bill of Labor Approach*.

8. Perhitungan Waktu Tersedia

Waktu Tersedia dapat dihitung dengan jam kerja yang tersedia untuk proses produksi tanpa *down time*, istirahat, berhenti dan lain-lain. Perhitungan kapasitas ini dapat dihitung dengan mengalikan jumlah mesin dengan jumlah *shift* per hari, jam kerja per *shift*, dan hari kerja per periode.

9. Perhitungan Ketersediaan Kapasitas

Perhitungan ketersediaan kapasitas ini dapat dihitung dengan cara mengalikan waktu tersedia, utilisasi dan efisiensi.

10. Perhitugan dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP).

Perhitungan dan perencanaan kapasitas dilakukan dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Perhitungan ini dilakukan untuk menguji ketersediaan kapasitas fasilitas produksi yang tersedia didalam memenuhi jadwal induk produksi yang telah ditetapkan. Perhitungan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) juga harus mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan yakni tingkat efisiensi perusahaan.

3.7 Analisis dan Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data pada bab sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis dan membahas hasil pengolahan data. Adapun analisis dari pengolahan data tersebut adalah:

1. Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas

Analisis ini dilakukan membahas kebutuhan kasar kapasitas setiap stasiun kerja 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 disetiap stasiun kerja produk *Dack Board A* 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.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis, maka selanjutnya adalah menarik kesimpulan atas hasil pada tahapan sebelumnya sesuai dengan tujuan penelitian serta memberikan saran yang bermanfaat.

Untuk mendapatkan hasil yang baik dilakukan dengan tahap yang jelas dan tepat. Sehingga diperlukan suatu metode penelitian dan kerangka pemecahan masalah yang jelas dan mudah. Adapun kerangka metode penelitian dan pemecahan masalah yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Berdasarkan pengumpulan data yang telah dilakukan, berikut adalah data umum PT XYZ:

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT XYZ adalah perusahaan manufaktur yang didirikan pada tahun 1994. Sejak didirikan, PT XYZ yang bergerak dalam industri manufaktur telah memproduksi komponen otomotif untuk kendaraan roda empat dan roda dua seperti komponen knalpot, komponen truk, komponen *rubber part*, komponen *body frame* dan komponen mesin. PT XYZ kini telah memiliki 4 cabang perusahaan dengan lokasi yang tersebar yakni di Cikeas Nagrag-Bogor, Sumur kondang-Klari, Kabupaten Karawang dan Cikarang-Bekasi.

Seiring dengan pertumbuhan bisnis otomotif di Indonesia juga peningkatan permintaan luar negeri (ekspor), dampaknya terhadap industri komponen otomotif baik untuk kebutuhan dalam negeri dan untuk ekspor ke negara-negara lain. Menanggapi potensi bisnis komponen otomotif, PT XYZ berfokus pada bagian interior, yang meliputi stamping bagian, isolator panel dasbor, dan isolasi untuk door trim, panel instrumen, karpet, peredam atap, bagian furnitur untuk kendaraan roda empat dan roda dua dan geotextile.

Seiring dengan kepercayaan pelanggan, PT XYZ terus melakukan pengembangan bisnis melalui inovasi teknologi dan perbaikan sistem produksi. Konsep industri otomotif ketat dengan spesifikasi dan karakteristik, membuat PT XYZ untuk beradaptasi dengan sistem ISO kualitas resmi 9001: 2008, ISO 14001: 2004 dan OHSAS 18001: 2007.

PT XYZ juga memperhatikan setiap kemampuan tenaga kerja karena akan berhubungan dengan kualitas kerja dan kepuasan pelanggan. Kepuasan pelanggan didapat jika perusahaan memperhatikan *Quality, Cost and Delivery (Quality, Cost, Delivery* atau QCD. Adapun konsumen tetap dari PT XYZ ini adalah ADM, SIM, IAMI, HPM, HOWA, IRC, AAA, INOAC, KICI dan TB INA.

4.1.2 Identitas Perusahaan

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri otomotif, perusahaan ini didirikan pertama kali pada tahun 1994. Adapun identitas perusahaan dapat dilihat sebagai berikut:

Nama Perusahaan	: PT XYZ
Tahun berdiri	: 1994
Lokasi	: Alt. Cibubur-Cileungsi, Ciangsana Raya, No. 55 Nagrak- Cikeas, Gunung Putri Bogor- Jawa Barat 16967
Sales Tahunan	: US\$ 10.000.000
Karyawan	: 438 Orang
Sertifikast ISO	: ISO 9001: 2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007
Pelanggan Utama	: ADM, SIM, IAMI, HPM, HOWA, IRC, AAA, INOAC, KICI dan TB INA

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam setiap perusahaan visi dan misi adalah hal yang sangat penting. Dengan adanya visi dan misi perusahaan mempunyai tujuan yang jelas terhadap hasil yang diinginkan. Adapun visi dan misi yang terdapat pada PT. XYZ berikut:

Visi :

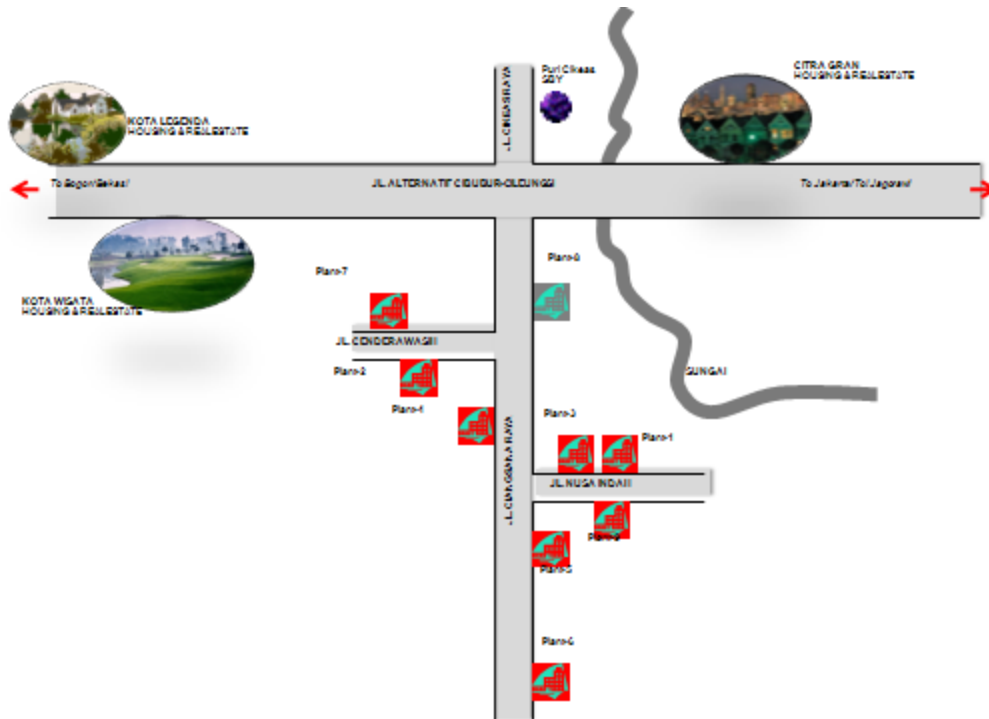
Menjadi perusahaan manufaktur komponen otomotif terbesar dan industri lainnya di Indonesia.

Misi :

1. Menyadari bahwa sistem manajemen perusahaan yang dikembangkan oleh standar internasional.
2. Menyadari bahwa kualitas produk perusahaan dan lingkungan, kesehatan dan keselamatan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dalam hal kualitas, biaya, pengiriman, dan moral.

4.1.4 Lokasi Usaha

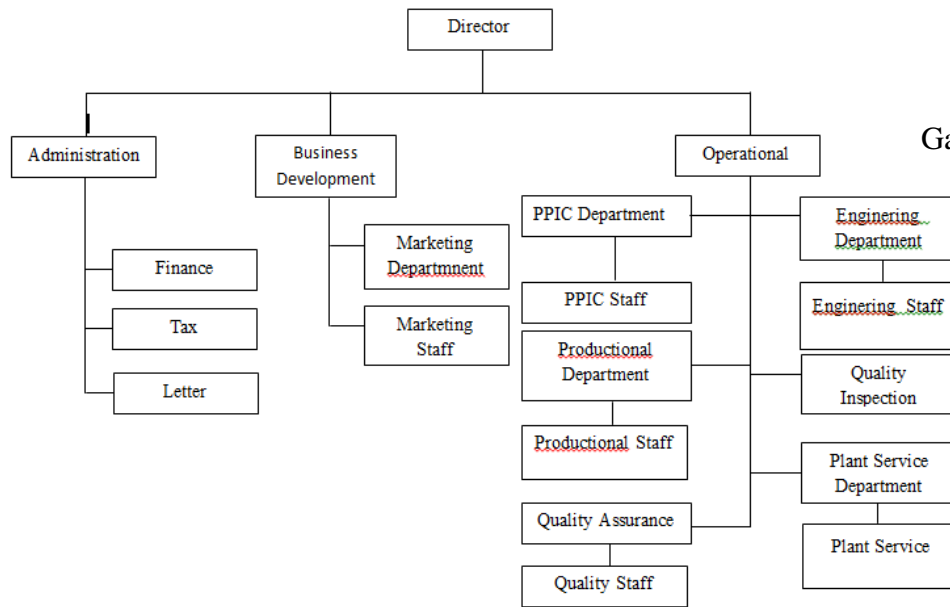
Kegiatan usaha pembuatan komponen otomotif pada PT XYZ terletak di Alt. Cibubur-Cileungsi, Ciangsana Raya, No. 55 Nagrak-Cikeas, Gunung Putri Bogor-Jawa Barat 16967.



Gambar 4.1 Letak Lokasi Kegiatan PT XYZ
(Sumber: PT XY)

4.1.5 Struktur Organisasi dan Deskripsi Jabatan

Dalam sebuah perusahaan atau organisasi baik yang berskala kecil maupun besar mempunyai struktur organisasi. Struktur organisasi adalah suatu penempatan orang yang mempunyai wewenang yang berbeda walaupun masih berhubungan satu sama lain. Setiap orang yang terlibat dalam organisasi harus mempunyai tanggung jawab terhadap yang dikerjakan. Dan struktur organisasi dibuat sesederhana mungkin sehingga dengan jelas mengetahui setiap tanggung jawab dan wewenang karyawan. Adapun struktur organisasi pada PT XYZ dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT XYZ
(Sumber: PT XY)

1. Direktur

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Memutuskan dan menentukan peraturan dan kebijakan tertinggi perusahaan
- b. Bertanggung jawab dalam memimpin dan menjalankan perusahaan
- c. Bertanggung jawab atas kerugian yang dihadapi perusahaan termasuk juga keuntungan perusahaan
- d. Merencanakan serta mengembangkan sumber-sumber pendapatan dan pembelanjaan kekayaan perusahaan
- e. Bertindak sebagai perwakilan perusahaan dalam hubungannya dengan dunia luar perusahaan
- f. Menetapkan strategi-strategi strategis untuk mencapai visi dan misi perusahaan
- g. Mengkoordinasikan dan mengawasi semua kegiatan di perusahaan, mulai bidang administrasi, kepegawaian hingga pengadaan barang.
- h. Mengangkat dan memberhentikan karyawan perusahaan.

2. Manager HRD dan GA

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Mempersiapkan prosedur serta tata cara penerimaan pegawai dengan melampirkan formulir permintaan dari bagian yang memerlukan tenaga kerja tambahan dengan kriteria yang sudah disetujui oleh pimpinan.

- b. Mengawasi dan memeriksa hasil penerimaan pegawai dengan memeriksa secara detail data profil pribadi calon tenaga kerja (legalitas ijasah, pas photo, wawancara, dan test lapangan, hasil test akan disampaikan kepada calon tenaga kerja paling lambat 1 (satu) bulan atau paling cepat 1 (satu) minggu sesuai dengan kebutuhan lapangan.
- c. Membuat SK kontrak kerja training dan reguler, menganalisa dan mempersiapkan evaluasi karyawan untuk perpanjangan kontrak bagi karyawan yang akan habis masa kontraknya (1 bulan sebelum masa kontrak habis). Membuat kelengkapan untuk karyawan: *name tag*, baju seragam sesuai ketentuan, dan membuat SK mutasi karyawan sesuai permintaan lapangan produksi.
- d. Memeriksa dan mengevaluasi kebutuhan karyawan perbagian.
- e. Mempersiapkan dan membantu pembuatan peraturan perusahaan.
- f. Membantu serta mengevaluasi pembuatan struktur organisasi.
- g. Membuat dan mengajukan training sesuai permintaan lapangan untuk tujuan *skill up* karyawan.
- h. Mengajukan kepada pimpinan untuk mengirim karyawa/wati untuk mengikuti training internal maupun external.
- i. Mengkoordinir pelaksanaan pelatihan dan evaluasi hasil training
- j. Membuat laporan iuran asuransi kesehatan BPJS sesuai data karyawan yang baru setiap bulan.
- k. Memeriksa data absensi karyawan dan membuat laporan absensi kehadiran dan lembur untuk diteruskan kebagian akunting yang akan diajukan pembayaran gaji ke pimpinan untuk di *sign* “ setuju bayar “.
- l. Mengajukan evaluasi PK karyawan/wati kepada pimpinan
- m. Berintegrasi dengan *security* atau satpam untuk kedisiplinan para pekerja dalam hal penggunaan atribut perusahaan.
- n. Mengajukan dan membuat surat PHK, surat keterangan atau referensi karyawan yang tidak memenuhi kriteria perusahaan sesuai ketentuan yang berlaku setelah mendapat persetujuan dari pimpinan
- o. Membuat tahapan PHK, pertama teguran I adalah lisan, teguran II adalah tertulis dan teguran III adalah PHK (Pemutusan Hubungan Kerja)
- p. Mengawasi serta memeriksa keadaan ruangan kerja seluruh lantai.

- q. Membantu *Plant Service* dalam mempersiapkan hal-hal yang perlu adanya penggantian diruang kerja.
- r. Membuat penilaian terhadap bawahan.
- s. Bertanggungjawab terhadap seluruh dokumen HRD.
- t. Menyusun sasaran mutu dan melakukan evaluasi pencapaiannya.
- u. Menyusun activity plan sehubungan dengan hasil evaluasi sasaran mutu.

3. Staf HRD

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Mempersiapkan serta membuat perencanaan penerimaan pegawai.
- b. Mempersiapkan peraturan serta persyaratan untuk penerimaan pegawai.
- c. Mempersiapkan prosedur tata cara penerimaan pegawai.
- d. Memeriksa hasil *psycho test* dan *medical test* bagi calon pegawai.
- e. Membantu segala sesuatu yang berhubungan dengan Jamsostek maupun Depnaker dan Asuransi Kesehatan.
- f. Membantu menyelesaikan segala sesuatu yang berhubungan dengan Hubungan Perburuhan.
- g. Membantu memeriksa penilaian para pegawai serta membuat perpanjangan kontrak pegawai.
- h. Mengkordinir pembuatan uraian jabatan.
- i. Memonitor kinerja personnel staff
- j. Mempersiapkan dan membuat perencanaan training atau pendidikan atau pelatihan.
- k. Mengevaluasi peserta training.
- l. Membuat perencanaan pembinaan karyawan setelah melakukan training.
- m. Melaksanakan, mempersiapkan dan membuat perencanaan training atau pendidikan atau pelatihan untuk semua pegawai.
- n. Mengevaluasi hasil training dan membuat laporan untuk department terkait.
- o. Membuat anggaran training.
- p. Mempersiapkan setiap karyawan untuk dilakukan training dan mutasi.
- q. Melakukan recruitment karyawan dan penggajian.
- r. Melaksanakan dan mengevaluasi setiap karyawan.
- s. Melaksanakan evaluasi dan analisa untuk pembinaan dan mutasi.

- t. Melaksanakan segala sesuatu yang berhubungan dengan Asuransi, Jamsostek dan Depnaker.
- u. Mempersiapkan data karyawan untuk penilaian.
- v. Mengatur pelaksanaan *medical check up* dan psikotes bagi calon pegawai.

4. Manager PPIC

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Memeriksa *Purchase Order* dari Adm. Sales
- b. Bertanggungjawab terhadap kebutuhan material untuk produksi.
- c. Bertanggungjawab terhadap pengendalian barang yang tidak sesuai baik raw material maupun barang hasil produksi.
- d. Memeriksa *Inventory* untuk raw material, produk *Work In-Process* (WIP) dan *Finish Goods*.
- e. Membuat *loading capacity*.
- f. Membuat *Budget Material*.
- g. Membuat permintaan material atau *material request* kepada *purchasing*.
- h. Membuat *Master Planing Schedule* dan rencana produksi harian.
- i. Mengadakan evaluasi hasil produksi dan pemakaian material
- j. Membuat grafik *Acheivement Rate Delivery* dan melaporkan kepada atasan.
- k. Membuat grafik *service rate delivery*
- l. Membuat *schedule delivery* harian dan bulanan.
- m. Melakukan evaluasi jadwal produksi.
- n. Melakukan evaluasi terhadap planing produksi.
- o. Menetapkan prosedur dan Instruksi Kerja di PPIC *section*.
- p. Menerima laporan dari staff PPIC.
- q. Mengadakan pembinaan dan pengarahan serta koordinasi terhadap bawahan sehingga tercipta kerja sama yang harmonis dan suasana yang kondusif.
- r. Membuat penilaian terhadap bawahan.
- s. Menyusun sasaran mutu dan melakukan evaluasi pencapaiannya.
- t. Menyusun *activity plan* sehubungan dengan hasil evaluasi sasaran mutu

5. Supervisor PPIC

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Mengendalikan persediaan *raw material* dan *finished good*.
- b. Menerima *raw material* yang datang dari *supplier*.
- c. Menempatkan *raw material* sesuai dengan prosedur atau IK yang telah ditentukan.
- d. Melakukan pencatatan keluar masuk *raw material* dan *finish good*.
- e. Mengendalikan *stock raw material* dan *finish good*.
- f. Bertanggung jawab atas akurasi data *raw material* dan *finish good*.
- g. Pengendalian material dan hasil produksi yang tidak sesuai. Memastikan identifikasi material dan *finish good*.
- h. Melaporkan ke atasan jika terjadi masalah.
- i. Mendata hasil *stock taking* bulanan dan tahunan.
- j. Barang produksi dibukukan menurut buku masing – masing (catatan harian).
- k. Pengaturan barang hasil produksi disusun serapi mungkin menurut standar yang sudah ditentukan.
- l. Melaksanakan *stock taking* setiap akhir bulan dan akhir tahun.

6. Manager *Plan Service*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Menjamin bahwa *break down* mesin atau mesin rusak pada saat produksi sesuai dengan target yang ditetapkan.
- b. Melakukan *preventive maintenance* terhadap mesin-mesin produksi secara berkala atau reguler.
- c. Membuat *list spare part* mesin-mesin produksi dan *supporting* mesin (genset, panel-panel dsb) yang harus diganti secara berkala atas ketersediaan *spare part*.
- d. Bertanggung jawab atas pelaksanaan *safety* atau K3 di Dept. *Plant Service*.

7. Manajemen *Representatif*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Bertanggung jawab secara total aktivitas sistem manajemen mutu.
- b. Memastikan bahwa proses yang diperlukan untuk efektifitas penerapan sistem manajemen mutu telah ditetapkan, dijalankan dan dirawat.
- c. Merencanakan dan mengkoordinasi tinjauan ulang manajemen.

- d. Bertanggung jawab tentang aktifitas audit internal dan eksternal.
- e. Memastikan bahwa tindakan koreksi dan pencegahan terhadap ketidaksesuaian hasil temuan audit telah diverifikasi dan dijalankan sesuai dengan persyaratan.

8. Dokumen Kontrol

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Bertanggung jawab dalam penyimpanan dan pengendalian dokumen baik internal maupun eksternal.
- b. Memastikan bahwa dokumen yang beredar adalah dokumen yang terkendali.
- c. Memberikan stempel “terkendali” pada dokumen yang berlaku dan beredar.
- d. Menarik dokumen yang kadaluarsa dan member stempel “kadaluarsa”.
- e. Menerima dan mengendalikan revisi dokumen yang diajukan oleh departemen-departemen lain dalam perusahaan.
- f. Membantu pelaksanaan internal audit maupun eksternal audit.

9. Manager *Purchasing*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Membuat dan menetapkan prosedur pembelian dan pengadaan barang.
- b. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan prosedur yang sudah ditetapkan.
- c. Mengevaluasi *budget* material yang diajukan oleh PPIC.
- d. Melaksanakan pengadaan atau pembelian material berdasarkan *budget* material.
- e. Melaksanakan pengadaan atau pembelian barang atau peralatan untuk kebutuhan operasional perusahaan berdasarkan permintaan dari departemen lain atas persetujuan atasan.
- f. Meneliti isi dokumen dari setiap tender dan pembelian atau pengadaan.
- g. Memiliki hubungan yang luas dengan *supplier* atau *vendor*.
- h. Mengkoordinir pelaksanaan evaluasi *vendor* atau *sub contractor*.
- i. Mengkoordinir pelaksanaan audit *vendor* atau *sub contractor*.
- j. Memutuskan hasil seleksi *vendor*
- k. Melakukan penilaian pekerjaan bawahan
- l. Menyusun sasaran mutu dan melakukan evaluasi pencapaiannya.
- m. Menyusun *activity plan* sehubungan dengan hasil evaluasi sasaran mutu.

10. Staf *Pruchasing*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Membuat dan memelihara sistem pengadaan barang dan jasa
- b. *Help desk system* pengadaan barang.
- c. Memelihara server pengadaan barang.
- d. Membuat PO
- e. Membuat *list vendor* atau *sub contractor*
- f. Melakukan seleksi *vendor*

11. Staf Administrasi

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Surat menyurat antar mitra bisnis (*customer* atau *supplier*) dan mengagendakan dengan nomer urut, perihal, tembusan, dan di laporkan kepada pimpinan untuk disosisikan kepada para pihak.
- b. Mengatur administrasi umum dan membuat jurnal setiap kegiatan: membuat surat jalan yang berhubungan dengan pengiriman, surat tugas keluar, pengadaan alat tulis kantor, supporting tooling produksi, gudang dan sebagainya.
- c. Membuat, mengagendakan, memeriksa, mengarsipkan semua tagihan ditandai dengan *voucher* dan diteruskan kepada para pelanggan. Kelengkapan administrasi tagihan secara umum yaitu tagihan diatas 1 (satu) juta dengan materai @ Rp 6.000,- dan tagihan di bawah 1 (satu) juta dengan materai @ Rp 3.000,- baik untuk para pelanggan maupun para rekanan atau mitra atau supplier untuk diteruskan ke pimpinan untuk mendapatkan “ setuju tagih “ dan “ setuju bayar “
- d. Mencatat dan mengagendakan surat masuk dan keluar via fax, email, pos, dan sebagainya untuk selanjutnya diteruskan kepada pimpinan atau para pihak dan menerima dan merekap surat jalan *delivery* (GR).
- e. Tidak membuka surat kategori “ *confidential* atau rahasia “
- f. Meneruskan segera surat yang bertanda “ penting “
- g. Membuat laporan *delivery* VS PO kepada *finance* sebagai dasar membuat *invoice*.
- h. Membantu mengontrol pencapaian *delivery* VS PO.
- i. Berintegrasi dengan sistem para pelanggan atau *delivery* sistem

- j. Berintegrasi dengan sistem divisi atau bagian yang terkait dengan manajemen.
- k. Mengagendakan tanda terima tagihan dari para rekanan atau supplier.
- l. Mencatat telepon yang masuk dan keluar.
- m. Membuat penilaian karya terhadap staff administrasi, OB dan juru masak.
- n. Memeriksa dan mengajukan sarana penunjang dapur umum dan kebutuhan makan minum karyawan setiap *shift*.
- o. Menyediakan sarana makan dan minum untuk para tamu apabila diperlukan.
- p. Berkomunikasi dengan *customer* mengenai permasalahan-permasalahan surat jalan.

12. Manager *Finance and Accounting*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Bertanggung jawab untuk *Finance* dan *Accounting* secara menyeluruh.
- b. Bertanggung jawab untuk memeriksa dan mengontrol penerimaan dan pengeluaran kas dan bank.
- c. Bertanggung jawab untuk memeriksa dan mengontrol piutang dagang dan lainnya.
- d. Membuat jurnal dan mengontrol uang muka pembelian barang aktiva dan sebagainya.
- e. Menyusun dan mengontrol laporan posisi aktiva tetap (gedung, inventaris kantor, inventaris pabrik, mesin dan kendaraan).
- f. Menyusun dan mengontrol laporan posisi biaya penyusutan aktiva tetap baik laporan komersil atau laporan *ficat* atau pajak.
- g. Memeriksa dan mengontrol hutang dagang, hutang leasing dan hutang bank.
- h. Menyusun dan menjurnal semua transaksi keuangan dan menggolongkannya menjadi sub-sub bagian seperti mengelompokan biaya produksi, biaya penjualan, biaya umum dan administrasi
- i. Mengendalikan transaksi pembelian, penjualan, dan *project* berdasarkan anggaran atau *budget* yang sudah disetujui atau *approval*.
- j. Bertanggung jawab terhadap audit keuangan baik internal maupun external.
- k. Memastikan proses pembayaran dan pembukuan telah sesuai dengan prosedur.
- l. Menyusun laporan keuangan komersil tiap bulan dan membuat analisa laporan bulanannya.
- m. Berintegrasi dengan semua divisi.

- n. Menyusun dan mengontrol posisi *stock raw material*, barang jadi, barang WIP dan barang *scrap* (stok opname fisik setiap diakhir bulan)
- o. Mengkoordinasikan semua staff di Department finance dan accounting dapat berjalan dan melaksanakan kegiatan secara lancar yang sesuai dengan tujuan.
- p. Mengatur, mengawasi dan memotivasi personal *finance* serta mengevaluasi kerja dan kinerjanya secara *team work*.

13. Staf *Finance and Accounting*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Memastikan bahwa pekerjaan sudah dilaksanakan sesuai prosedur.
- b. Bertanggung jawab terhadap keabsahan *invoice* serta dokumen penunjang lainnya atas pembayaran kepada vendor dan penagihan kepada *client*.
- c. Bertanggungjawab atas pembuatan tagihan *invoice* kepada *client* berdasarkan PO atau DO , *contract* atau *compl report*.
- d. Bertanggung jawab terhadap pengalokasian biaya sesuai dengan *budget* dan memastikan proses input data sudah masuk ke dalam sistem.
- e. Bertanggung jawab atas pelaksanaan rekonsiliasi antara GL dengan input data.
- f. Bertanggungjawab atas pencatatan *accounts recievable* melalui *invoice* monitoring sistem dan membuat surat tagihan serta mengirimkan *statement account receivable* kepada *client*.
- g. Memastikan bahwa laporan keuangan mingguan, bulanan dan tahunan diterbitkan akurat, tepat waktu dan *auditable*.
- h. Menganalisis *account-account* di buku besar.
- i. Memastikan pencatatan aset dan depresiasi telah dilakukan dengan benar.
- j. Bertanggungjawab terhadap pencatatan pinjaman bank dan pinjaman lain.
- k. Memfasilitasi external audit.

14. Staf *Cash Management*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Memproses dan mengatur pengeluaran kas.
- b. Memastikan Pembayaran agar supaya lancar dan tepat waktu.
- c. Mereview pengeluaran kas baik melalui cek, giro ataupun *petty cash*.
- d. Rekonsiliasi bank *book* dan bank *statement* untuk memastikan kebenaran saldo.

- e. Mengkoordinir rekonsiliasi buku bank dan bank *statement*.
- f. Bertanggung jawab atas *file-file* yang berhubungan dengan kas.
- g. Memproses dan menyiapkan pembayaran gaji.
- h. Memonitor kas masuk baik dari penagihan ke client ataupun setoran di bank.
- i. Memastikan bahwa kas yang ada bisa mengcover pembayaran.

15. Staf *Tax Staff*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Menyusun laporan keuangan *fiscal* atau pajak dan menyusun laporan SPT Tahunan badan PPH pasal 25/29.
- b. Membuat jurna dan mengontrol uang muka pembayaran pajak (angsuran PPH pasal 21, PPH 22, pasal 23, pasal 25).
- c. Memeriksa dan mengontrol dari membuat, membayar, dan melaporkan ke kantor pelayanan pajak (pajak PPH pasal 21, PPH pasal 23, PPH pasal 4, PPH pasal 25 dan PPN).
- d. Membuat laporan pajak masukan dan pajak keluaran untuk dilaporkan ke bagian akunting
- e. Memastikan bahwa bukti potong pajak telah dibuat
- f. Memastikan bahwa pembayaran pajak telah dilaksanakan tepat pada waktunya.
- g. Memastikan bahwa bukti potong pajak yang dilakukan oleh pihak lain telah dikumpulkan dan diarsip untuk keperluan pelaporan pajak tahunan
- h. Memastikan bahwa data-data pajak telah direkonsiliasi
- i. Memfasilitasi pemeriksaan pajak oleh pemeriksa pajak

16. Manager *Engineering*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Membuat *design tooling* proses dan *design* alat bantu.
- b. Membuat dan memonitor *schedule project project* sesuai dengan waktu yang telah disubmit kepada *customer*.
- c. Mengontrol, mendistribusikan dokumen-dokumen mengontrol dan memonitor pelaksanaan *preventive maintenance* terhadap dies, jig jig produksi.
- d. Mensupport departemen produksi untuk memperbaiki dan melakukan *improvemen* terhadap proses yang berjalan di area produksi.

- e. Memonitor pelaksanaan *mass production* selama 3 bulan.
- f. Menyusun sasaran mutu dan melakukan evaluasi pencapaiannya, dan membuat *activity plan* sehubungan dengan hasil evaluasinya.
- g. Memberikan penilaian terhadap bawahannya
- h. Bertanggung jawab terhadap *design* dan
- i. Membuat dan memastikan bahwa *project-project* sesuai dengan *schedule* yang telah ditetapkan.
- j. Mengontrol, mendistribusikan dokumen-dokumen teknis seperti *part drawing, technical standart, engineering change instruction, estimasi tooling* dan *material, mapping proses*.
- k. Membuat *design tooling* proses dan *design alat bantu* di prosesproduksi.
- l. Mengontrol dan memonitor pelaksanaan *preventive maintenance* terhadap *dies* dan *jig-jig production*.
- m. Menentukan atau membuat *manufacturing process* terhadap *part-part* baru.
- n. Mensupport Departemen Produksi untuk memperbaiki proses-proses yang bermasalah.
- o. Memonitor pelaksanaan *mass production* selama 3 bulan.

17. Staf *Engineering*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur yang sudah ditetapkan.
- b. Membantu atasan dalam perencanaan proyek yang akan dilakukan.
- c. Mendokumentasikan *specification drawing* baik internal maupun dari *customer*.
- d. Membuat dan mendokumentasikan instruksi kerja untuk semua proses produksi.
- e. Melakukan revisi instruksi kerja apabila diperlukan atau ada perubahan.
- f. Melakukan tindakan perbaikan pada proses produksi.
- g. Membantu atasan dalam membuat *Bill of Material*.
- h. Penanggung jawab terhadap kualitas hasil produksi, efisiensi produksi dan pelaksanaan perencanaan produksi.

18. Manager Produksi

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab :

- a. Membuat *production schedule* sesuai *planning* yang diberikan oleh bagian PPIC.
- b. Memeriksa hasil laporan produksi.

- c. Mengadakan pembinaan dan pengarahan serta koordinasi terhadap bawahan sehingga tercipta kerja sama yang harmonis dan suasana yang kondusif.
- d. Melaporkan kepada atasan bila di dalam proses produksi terjadi masalah.
- e. Melakukan koordinasi dengan dalam hal *maintenance* dan perbaikan peralatan produksi.
- f. Melakukan koordinasi dengan *engineering* dalam hal metode maupun proses produksi.
- g. Melakukan koordinasi dengan QC dalam hal *quality* produk.
- h. Mengecek jalannya produksi serta hasil produksi.
- i. Melaksanakan perintah pimpinan untuk kelancaran produksi.
- j. Mengatur pekerjaan sesuai planing PPIC dan perintah atasan.
- k. Membagi tugas maupun pekerjaan supaya semua berjalan sesuai prosedur yang sudah ditentukan.
- l. Membuat laporan yang terkait dengan *production section*.
- m. Menyusun sasaran mutu dan melakukan evaluasi pencapaiannya.
- n. Menyusun *activity plan* sehubungan dengan hasil evaluasi sasaran mutu.

19. Supervisor Produksi

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Bertanggung jawab penuh tentang jalannya aktivitas proses produksi di bagian produksinya.
- b. Membuat perintah kerja kepada operator produksi berdasarkan *planning* harian.
- c. Merekap dan melaporkan hasil produksi operator berdasarkan perintah kerja yang sudah dibuat.
- d. Mengatur pelaksanaan produksi dibagiannya.
- e. Mengamati hasil-hasil produksi dan menjaga kualitas hasil produksi.
- f. Melaporkan kepada pimpinan bila terjadi masalah pada proses produksi, (metode, *machine*, material dan *man power*).
- g. Melakukan koordinasi dengan Dept. *Maintenance* dalam hal *preventive maintenance* maupun perbaikan mesin yang rusak.
- h. Mengadakan pembinaan dan pengarahan serta koordinasi terhadap bawahan sehingga tercipta kerja sama yang harmonis dan suasana yang kondusif.
- i. Bertanggung jawab terhadap hasil produksi.
- j. Memenuhi target yang diinginkan perusahaan.

- k. Melaksanakan tugas pabrikasi berdasarkan jadwal produksi.
- l. Memantau semua mesin dalam keadaan siap produksi.
- m. Melakukan penilaian terhadap bawahan.

20. *Group Leader* Produksi

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Membantu *supervisor* produksi dalam melaksanakan jalannya aktivitas proses produksi di bagian produksinya.
- b. Membantu *supervisor* produksi dalam pendistribusian perintah kerja kepada operator produksi.
- c. Membantu *supervisor* produksi dalam merekap dan melaporkan hasil produksi operator.
- d. Membantu *supervisor* produksi dalam mengontrol proses produksi yang sedang berlangsung.
- e. Mengamati hasil-hasil produksi dan menjaga kualitas hasil produksi.
- f. Melaporkan kepada pimpinan bila terjadi masalah pada proses produksi, (*metode, machine, material dan man power*).
- g. Menggantikan operator produksi yang tidak masuk atau tidak dapat melakukan aktivitas produksi.
- h. Mengadakan pembinaan dan pengarahan serta koordinasi terhadap bawahan sehingga tercipta kerja sama yang harmonis dan suasana yang kondusif.
- i. Bertanggung jawab terhadap hasil produksi.
- j. Memenuhi target yang diinginkan perusahaan.
- k. Melaksanakan tugas pabrikasi berdasarkan jadwal produksi.
- l. Memantau semua mesin dalam keadaan siap produksi.
- m. Membantu Supervisor Produksi dalam melakukan penilaian terhadap bawahan.

21. Operator Produksi

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Menyiapkan material untuk kegiatan proses pabrikasi
- b. Mengerjakan proses pabrikasi sesuai dengan *schedule* atau perintah atasan.

- c. Mengecek kualitas produk dalam selang waktu yang telah ditentukan.
- d. Memastikan produk ditangani dengan benar.
- e. Membuat laporan hasil produksi.
- f. Membersihkan lingkungan kerja.
- g. Menjaga dan memelihara alat ukur di area kerjanya.

22. Manager *Quality*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Menjamin bahwa *part* atau produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, baik standar yang telah disepakati dengan *customer* maupun *standar* internasional.
- b. Melakukan kegiatan *inspection* terhadap produk-produk dari *supplier* maupun *in-house*.
- c. Memberikan *feed back* kepada *supplier* maupun *in-house* bila diketemukan masalah kualitas.
- d. Bersama dengan Dept. terkait melakukan koordinasi untuk perbaikan bila terjadi masalah kualitas.
- e. Melakukan kontrol dan kalibrasi terhadap alat-alat ukur yang digunakan.
- f. Sebagai koordinator bila ada *claim* dari *customer* terhadap masalah kualitas.
- g. Bertanggungjawab atas pelaksanaan *safety* atau K3 di Departemen QC.
- h. Wajib melaksanakan perintah atasan yang berhubungan dengan masalah pekerjaan di Departemen QC.
- i. Melaksanakan survei kepuasan pelanggan.

23. Staf *Quality Control*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab :

- a. Melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur yang sudah ditetapkan.
- b. Penanggung jawab terhadap kualitas hasil produksi.
- c. Melakukan pengecekan terhadap material maupun produk barang jadi
- d. Membuat laporan hasil pencapaian *reject* dan *claim customer*
- e. Mendokumentasikan perbaikan dari produk yang tidak sesuai.

24. *Office Boy*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Merapikan serta membersihkan ruangan-ruangan.
- b. Menyediakan minuman bagi para karyawan/ti.
- c. Mengerjakan foto kopi untuk dokumen keperluan perusahaan.
- d. Membantu mengerjakan pekerjaan yang berhubungan dengan keperluan/kebutuhan perusahaan.
- e. Membantu menyelesaikan pekerjaan yang berhubungan dengan kebutuhan karyawan/ti.

25. *Driver*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Mengantar keperluan karyawan/ti dalam jam kerja untuk keperluan pekerjaan.
- b. Melaksanakan tugas pengangkutan barang baik ke *customer*, *supplier* maupun keperluan pengangkutan barang yang berkaitan dengan keperluan perusahaan.
- c. Bertanggung jawab atas keamanan serta kebersihan kendaraan.
- d. Mengontrol atau memeriksa kendaraan mesin, oli, ban, dsb.
- e. Membuat laporan pemakaian kendaraan.

26. Koordinator *Security*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Membuat prosedur dan instruksi kerja yang berkaitan dengan pekerjaan sekuriti.
- b. Mengawasi dan mengevaluasi pelaksanaan prosedur dan instruksi kerja sekuriti.
- c. Bertanggung jawab terhadap keamanan dan ketertiban di perusahaan.
- d. Mengkoordinir tugas dan pekerjaan sekuriti
- e. Membuat laporan kerja kepada atasan.
- f. Melakukan pembinaan maupun pelatihan kepada bawahan.
- g. Melakukan penilaian dan evaluasi kerja bawahan.

27. *Security*

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Melaksanakan prosedur dan instruksi kerja yang sudah ditetapkan.
- b. Menjaga keamanan dan ketertiban perusahaan.
- c. Melakukan pemeriksaan dan penulisan dibuku tamu serta

menukar atau memberikan kartu tanda pengenal (visitor) kepada setiap tamu yang akan bertemu atau berkunjung dengan karyawan.

- d. Menerima surat lamaran pekerjaan dan menyampaikan ke HRD Department.
- e. Mencatat seluruh aktivitas keluar masuk perusahaan baik tamu, karyawan, kendaraan maupun barang.
- f. Melakukan pengawasan terhadap absensi karyawan.
- g. Menjaga seluruh aset perusahaan sesuai lokasi kerja masing-masing.
- h. Mengambil tindakan taktis sesuai prosedur atau IK bila terjadi keadaan *emergency*.
- i. Melaporkan kepada atasan apabila ada keadaan darurat atau *emergency*.

28. Pelaksana Dapur

Tugas Pokok dan Tanggung Jawab:

- a. Menyiapkan bahan-bahan memasak dan peralatan memasak.
- b. Menjamin kebersihan bahan masakan dan peralatan memasak.
- c. Membuat masakan sesuai dengan menu yang telah ditetapkan.
- d. Menjamin masakan tersaji dengan baik dan tepat waktu.
- e. Melaporkan setiap permasalahan yang timbul dalam memasak.
- f. Melaksanakan pelayanan makan.

4.1.6 Produk yang Dihasilkan

PT XYZ memproduksi berbagai komponen otomotif untuk kendaraan roda empat dan roda dua. Komponen tersebut mempunyai ukuran, jenis dan spesifikasi yang berbeda. Produk utama yang dihasilkan oleh PT XYZ adalah sebagai berikut:

1. *Deck Board A*
2. *Flap Comp*
3. *Cover Comp Luggage Floor*

4.1.7 Kesejahteraan Karyawan

Karyawan adalah aset perusahaan yang harus diperhatikan kesejahteraannya. Semua karyawan harus mendapatkan hak yang sama dari perusahaan. Adapun hak-hak yang harus didapatkan oleh karyawan sebagai berikut:

1. Gaji atau upah

Gaji atau upah adalah imbalan yang diberikan kepada karyawan yang sudah menjalankan kewajiban kepada perusahaan. Kesepakatan gaji atau upah yang diberikan bisa dari kesepakatan bersama antara karyawan dengan perusahaan atau mutlak dari perusahaan.

2. Seragam kerja

Setiap karyawan baik *staff* maupun *non staff* diberikan seragam kerja untuk menyeragamkan pakaian kerja sehingga tidak ada perbedaan antara karyawan satu dengan yang lainnya.

3. Waktu cuti

Karyawan tidak hanya diwajibkan untuk kerja setiap harinya tetapi karena perusahaan juga memperhatikan kesejahteraan karyawan maka diberikan waktu cuti selama 12 hari dalam setahun dan berlaku untuk semua karyawan.

4. Tunjangan

Perusahaan memberikan tunjangan kepada semua karyawan sehingga karyawan merasa hak-haknya diperhatikan oleh perusahaan. Adapun tunjangan yang diberikan kepada perusahaan yaitu tunjangan kesehatan, tunjangan THR dan tunjangan transportasi

5. Asuransi

Setiap karyawan terdaftar dalam sebuah asuransi yang memberikan jaminan kepada karyawan apabila terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.

4.1.8 Tenaga Kerja

Tenaga kerja adalah salah satu faktor keberhasilan dalam suatu proses produksi. Saat ini jumlah tenaga kerja dalam membantu proses produksi di PT XYZ adalah sebanyak 438 orang. Dan jumlah tenaga kerja pada pembuatan Deck Board A adalah 1 orang pada SK 1, 1 orang pada SK 2, 1 Orang pada SK 3 dan 4 orang pada SK 4.

4.1.9 Jam Kerja

Kegiatan proses produksi pada PT XYZ dilakukan dalam dua *shift* yakni *shift 1*, *shift 2* dan *non-shift*. Adapun pembagian jam kerjanya sebagai berikut:

1. Jam kerja *shift 1* karyawan PT XYZ
Senin – Jumat : 07.00 - 16.00 wib
Istirahat : 12.00 - 01.00 wib
2. Jam kerja *shift 2* karyawan PT XYZ
Senin – Jumat : 21.00 - 06.00 wib

Istirahat : 02.00 - 03.00 wib

3. Jam Kerja Non-*Shift* karyawan PT XYZ

Senin – Jumat : 08.00 - 17.00 wib

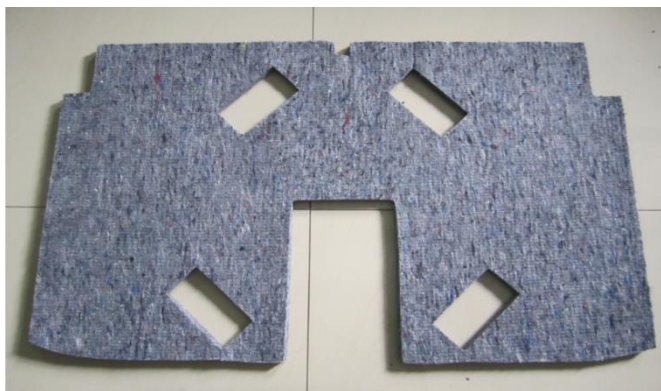
Istirahat : 12.00 - 01.00 wib

4.1.10 Proses Produksi *Deck Board A*

Deck Board A dibuat dengan beberapa langkah pengerjaan. Adapun komponen utama dalam pembuatan produk ini adalah Felto, karpet, MDF dan cushion. Komponen tersebut dikerjakan dengan beberapa langkah pengerjaan, terkecuali cushion yang dipesan dari produsen lain karena tidak diproduksi oleh perusahaan. Adapun proses pengerjaan pembuatan *Deck Board A* adalah sebagai berikut:

1. Press Felto

Proses press felto adalah proses pemotongan felto. Material felto yang digunakan berukuran 10 mm dengan berat 600 gr yang sudah disiapkan sebelumnya. Setelah material disiapkan langkah selanjutnya adalah operator meletakkan lembaran material felto diatas *dies puch* dan merapikan sisi kanan dan kiri material sehingga pada saat pencetakan sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Selanjutnya operator mendorong alas *dies punch* ke dalam mesin press dan terjadi proses pemotongan felto. Felto yang sudah terpotong ditarik dari meja *punch* dan mengambil komponen hasil proses pemotongan dari *dies punch* yang kemudian dipisahkan dari *scap* sisa pemotongan.



Gambar 4.3 : Felto
(Sumber : PT XYZ)

2. Press Karpet

Proses pemotongan pada karpet hampir sama dengan proses felto. Material karpet yang sudah disiapkan diletakkan diatas *dies punch* kemudian dirapikan sisi kanan dan kiri sesuai dengan ukuran cetakan. Dorong alas *dies punch* ke dalam mesin press dan selanjutnya proses pemotongan. Setelah selesai, *dies punch* di tarik dari mesin press kemudian memisahkan karpet dengan *scrap* hasil sisa pemotongan .



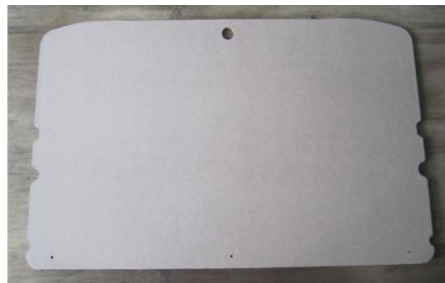
Gambar 4.4 :

(Sumber : PT XYZ)

Karpet

3. Press MDF

Proses pembuatan MDF adalah dengan memasukkan lembaran-lembaran MDF yang belum di proses ke dalam mesin press. Operator mengambil dan memasukkan lembaran-lembaran MDF satu persatu kedalam mesin press, kemudian MDF tersebut di press oleh mesin dan selanjutnya operator mengambil hasil press dan meletakkan ke tempat yang sudah disediakan. Setelah selsesai operator membersihkan mesin press dari *scrap* sisa pemotongan.



Gambar 4.5 : MDF

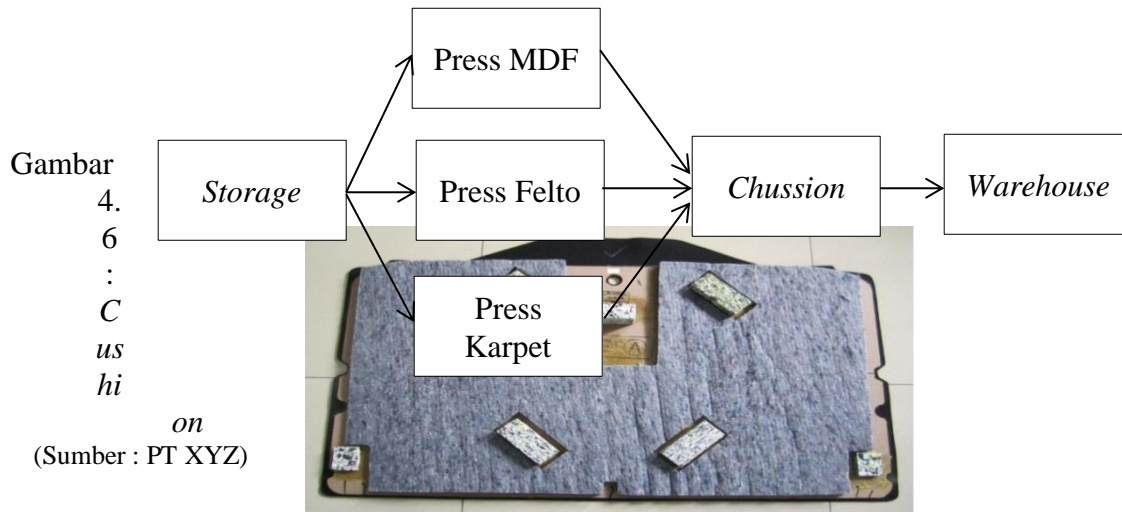
(Sumber : PT XYZ)

4. Cushion

Pada proses ini dilakukan proses *spray* pada MDF bagian depan secara merata. Kemudian dilakukan juga proses *spray* pada karpet setelah itu MDF dan karpet disatukan. Selanjutnya



proses *spray* pada sisi MDF bagian belakang dan disatukan dengan felto. Setelah proses penyatuan maka selanjutnya pemasangan *cushion* yang ditempelkan diantara *felto* dan MDF.



Gambar 4.7 : *Deck Board A*
(Sumber : PT XYZ)

Adapun aliran proses produksi pada pembuatan produk *Deck Board A* dapat dilihat pada Gambar 4.8.

Gambar 4.8 Aliran Proses Produksi Pada Pembuatan Produk *Deck Board A*
(Sumber: PT XYZ)

4.1.11 Jadwal Induk Produksi *Deck Board A*

Master Production Schedule (MPS) adalah data yang berisikan permintaan atas produk yang akan dibahas. Berikut ini adalah data MPS untuk produk akhir *Deck Board A* pada bulan Juni :

Tabel 4.1 MPS *Deck Board A* Bulan Juni 2016

Produk	Minggu Ke-
--------	------------

	1	2	3	4
MPS <i>Deck Board</i> A (Unit)	1.990	1.990	1.990	1.990
<i>Unplanned Shutdown</i> (Menit)	265	280	270	280

(Sumber: PT XYZ)

4.1.12 Pengamatan Waktu Siklus

Pengamatan waktu siklus dilakukan secara langsung dengan menggunakan *stopwatch* metode jam henti per elemen kerja. Proses pembuatan produk *Deck Board* A terdapat beberapa stasiun kerja dengan beberapa elemen kerja, seperti pengambilan, pemotongan dan peletakan. Pengamatan pada setiap elemen dilakukan sebanyak 30 kali pengamatan. Adapun waktu pengamatan yang dilakukan pertama antara jam 08-08:30, pengamatan kedua jam 09-09:30, pengamatan ketiga jam 10-10:30, pengamatan keempat jam 01-01:30, pengamatan kelima jam 02-02:30 dan pengamatan keenam jam 03-03:30. Data waktu siklus dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Deck Board* A

Sub grup	SK 1 – MDF					Sub grup	SK 1 – MDF				
	Mengambil MDF						Memposisikan MDF ke cetakan				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	3,24	3,25	3,22	3,24	3,24	08-8:30	2,44	2,45	2,42	2,43	2,42
09-9:30	3,27	3,26	3,24	3,28	3,26	09-9:30	2,43	2,43	2,45	2,46	2,43
10-10:30	3,22	3,27	3,22	3,27	3,22	10-10:30	2,46	2,45	2,43	2,43	2,41
01-1:30	3,24	3,22	3,26	3,25	3,26	01-1:30	2,41	2,48	2,47	2,42	2,46
02-2:30	3,25	3,25	3,25	3,24	3,27	02-2:30	2,43	2,41	2,46	2,45	2,48
03-3:30	3,25	3,23	3,27	3,23	3,22	03-3:30	2,44	2,46	2,43	2,44	2,44

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Menghitung Data Waktu Siklus

Setelah melakukan pengamatan waktu siklus secara langsung dengan menggunakan *stopwatch* metode, selanjutnya adalah menghitung waktu siklus tiap-tiap elemen. Adapun perhitungan waktu siklus tiap-tiap elemen pada stasiun pembuatan *Deck Board* A dapat dilihat pada tabel Tabel 4.3

Tabel 4.3 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Deck Board* A

Sub grup	SK 1 – MDF	Rata-rata
	Mengambil MDF	

	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,24	3,25	3,22	3,24	3,24	3,238
09-9:30	3,27	3,26	3,24	3,28	3,26	3,262
10-10:30	3,22	3,27	3,22	3,27	3,22	3,240
01-1:30	3,24	3,22	3,26	3,25	3,26	3,246
02-2:30	3,25	3,25	3,25	3,24	3,27	3,252
03-3:30	3,25	3,23	3,27	3,23	3,22	3,240
Total waktu siklus						$\sum x_i = 19,478$
Rata-rata waktu siklus						3,246

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Cara menghitung rata-rata pengamatan dengan menjumlahkan pengamatan waktu siklus dari hari Senin sampai hari Jumat kemudian dibagi dengan banyaknya pengamatan yang dilakukan. Sedangkan total waktu siklus di ketahui dari menjumlahkan seluruh rata-rata pengamatan waktu siklus. Kemudian rata-rata waktu siklus diketahui dari pembagian antara total waktu siklus dengan jumlah pengukuran (sub grup).

Adapun formulasi yang digunakan untuk menghitung rata-rata waktu siklus sebagai berikut:

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\sum x_i}{N} = \frac{19,478}{6} = 3,246 \text{ detik}$$

Keterangan:

$\sum xi$ = Jumlah rata-rata nilai x

N = Jumlah pengukuran (sub grup)

Perhitungan data waktu siklus elemen-elemen kerja setiap stasiun kerja pada pembuatan *Deck Board* A terdapat pada Lampiran A. Rekapitulasi waktu siklus pada pembuatan *Deck Board* A dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Waktu Siklus Untuk Setiap Stasiun Kerja

SK	Elemen Kerja	Rata-Rata Waktu Siklus (Detik)	Total Waktu Siklus
----	--------------	--------------------------------	--------------------

			(Detik)
1	Mengambil MDF	3,246	18,342
	Memposisikan MDF ke cetakan	2,441	
	Memotong MDF	3,140	
	Mengambil hasil cetakan MDF	2,425	
	Letakkan hasil cetakan MDF	2,131	
	Ambil sisa scab MDF	3,125	
	Letakkan sisa <i>scrap</i>	1,834	
2	Mengambil Felto	5,631	32,888
	Memposisi felto ke cetakan	5,227	
	Memasukkan felto ke cetakan	2,532	
	Memotong felto	6,136	
	Mengambil felto dari cetakan	1,730	

Tabel 4.4 Rekapitulasi Waktu Siklus Untuk Setiap Stasiun Kerja (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Rata-Rata Waktu Siklus (Detik)	Total Waktu Siklus (Detik)
	Ambil scab felto	1,435	
	Letakkan sisa <i>scrap</i>	2,431	
	Mengambil felto	3,230	
	Meletakkan felto	4,536	
3	Pengambilan karpet	5,135	31,47
	Memposisikan karpet	5,129	
	Memasukkan karpet ke cetakan	2,129	
	Memotong karpet	5,224	
	Mengambil karpet dari cetakan	1,628	
	Mengambil <i>scrap</i> karpet	1,337	
	Letakkan sisa <i>scrap</i>	2,128	
4	Mengambil karpet	3,534	77,976
	Meletakkan karpet	5,226	
	Mengambil MDF	4,633	
	Pengeleman MDF	13,834	
	Mengambil karpet	2,632	
	Pengelasan karpet	7,438	
	Perakitan MDF bagian atas dengan karpet	9,640	
Pengeleman MDF bagian bawah	8,140		
Perakitan MDF dengan karpet felto	8,741		

Lem tempat <i>Chasion</i>	7,332
Mengambil <i>Chasion</i>	1,841
Pengeleman <i>Chasion</i>	7,137
Mengambil Stempel	1,541
Stempel <i>Deck Board A</i>	1,238
Peletakan <i>Deck Board A</i>	3,829

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

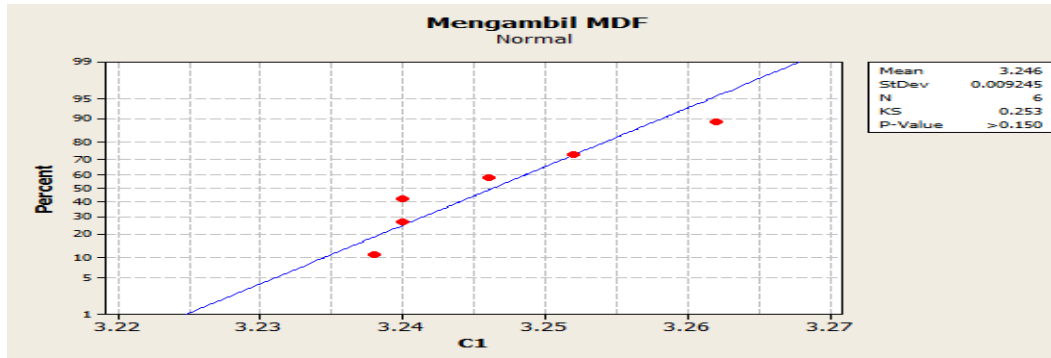
4.2.2 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan adalah uji yang dilakukan untuk mengukur apakah data yang didapat memiliki distribusi normal sehingga dapat dipakai dalam uji statistik. Uji kenormalan data digunakan untuk membuktikan bahwa sampel yang diuji 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.

Banyak teknik yang bisa digunakan untuk melakukan pengujian normalitas suatu distribusi data, salah satunya adalah dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Kelebihan dari *Kolmogorov Smirnov* adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi di antara 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 dengan distribusi normal baku. Distribusi normal baku adalah data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk *P-Value* dan diasumsikan normal. Pada mengujian ini jika signifikansi di bawah 0,05 berarti terdapat perbedaan yang signifikan, dan jika signifikansi di atas 0,05 maka tidak terjadi perbedaan yang signifikan. Penerapan pada uji Kolmogorov Smirnov adalah bahwa jika signifikansi di bawah 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal. Jika signifikansi di atas 0,05 maka berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara data yang akan diuji dengan data normal baku yang berarti data yang kita uji normal.

Uji kenormalan pada penelitian ini menggunakan *program Minitab. Minitab Normality Test* dengan menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Dari pengujian ini akan terlihat apakah data yang diamati berdistribusi normal atau tidak. Adapun salah satu uji kenormalan data dengan menggunakan program *minitab* pada elemen mengambil MDF dapat dilihat pada Gambar 4.9:



Gambar 4.8 : Uji Kenormalan Data Elemen Mengambil MDF
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

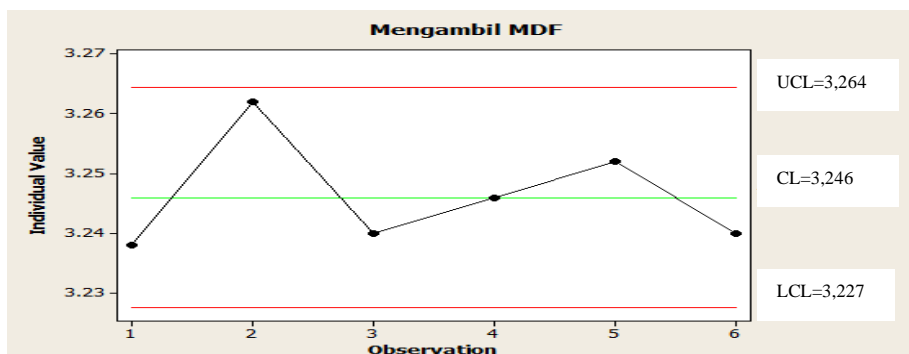
Dari pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa pengujian kenormalan data pada elemen Mengambil MDF dikatakan normal. *Approximate P-Value* lebih besar dari tingkat ketelitian ($0,15 > 0,05$). Uji kenormalan data untuk elemen kerja lainnya menunjukkan hasil bahwa seluruh data berdistribusi normal dan terdapat pada Lampiran C.

4.2.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh sudah dalam keadaan terkendali atau belum. Data yang berada dalam batas kendali yang ditetapkan yaitu BKA (batas kendali atas) dan BKB (batas kendali bawah) dapat dikatakan berada dalam keadaan terkendali. Sebaliknya jika suatu data berada di luar BKA dan BKB, maka data tersebut dikatakan tidak terkendali.

Dalam melakukan pengujian keseragaman data dan peta kontrol dibantu oleh program *minitab*. Uji keseragaman data ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%. Dari pengujian ini bisa dilihat apakah ada data yang jauh menyimpang yang melewati batas kendali. Data yang melewati batas kendali biasanya disebabkan oleh kesalahan pada pengamatan pada saat membaca *stopwatch* atau kekeliruan penulisan.

Adapun salah satu uji kenormalan data dengan menggunakan program *minitab* pada elemen mengambil MDF dapat dilihat pada Gambar 4.10:



Gambar 4.9 : Uji Keragaman Data Elemen Mengambil MDF
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa elemen pengambilan MDF pada stasiun kerja 1 dapat dikatakan seragam, karena waktu pada elemen kerja pengambilan MDF berada diantara UCL dan LCL. Dan pada pengamatan elemen pada kerja lainnya menunjukkan hasil yang sama yakni seluruh data seragam dan terdapat pada Lampiran D.

4.2.4 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah data yang diperoleh telah memenuhi jumlah pengamatan yang dibutuhkan dalam pengukuran atau belum, sesuai dengan tingkat ketelitian yang diinginkan. Sebagai contoh apabila N' lebih kecil dari pada jumlah observasi yang telah di lakukan (N), maka data pengamatan telah mencukupi. Dan apabila $N' > N$ maka data belum mencukupi dan harus dilakukan pengamatan ulang sehingga data yang diperoleh bisa memberikan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian sesuai dengan yang diharapkan.

Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%.

Adapun uji kecukupan data pembuatan *Deck Board A* pada elemen Pengambilan MDF terdapat pada tabel Tabel 4.5 Data Waktu Siklus Pada Pembuatan *Deck Board A*

Tabel 4.5 Uji Kecukupan Data Pada Stasiun Kerja Press MDF

Sub grup	SK 1 – MDF									
	Mengambil MDF									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	3,24	10,4976	3,25	10,5625	3,22	10,3684	3,24	10,4976	3,24	10,4976
09-9:30	3,27	10,6929	3,26	10,6276	3,24	10,4976	3,28	10,7584	3,26	10,6276
10-10:30	3,22	10,3684	3,27	10,6929	3,22	10,3684	3,27	10,6929	3,22	10,3684
01-1:30	3,24	10,4976	3,22	10,3684	3,26	10,6276	3,25	10,5625	3,26	10,6276
02-2:30	3,25	10,5625	3,25	10,5625	3,25	10,5625	3,24	10,4976	3,27	10,6929
03-3:30	3,25	10,5625	3,23	10,4329	3,27	10,6929	3,23	10,4329	3,22	10,3684
Total	19,47	63,1815	19,48	63,2468	19,46	63,1174	19,51	63,4419	19,47	63,1825

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Formulasi yang digunakan untuk perhitungan uji kecukupan data:

$$\sum x_i = 19,47 + 19,48 + 19,48 + 19,46 + 19,51 + 19,47 = 97,39$$

$$\sum X_i^2 = 63,1815 + 63,2468 + 63,1174 + 63,4419 + 63,1825 = 316,1701$$

$$N = 30$$

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

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{30(316,1701) - (97,39)^2}}{97,39} \right]^2$$

$$N' = 0,04$$

Dari perhitungan uji kecukupan data pada elemen pengambilan MDF diatas diperoleh hasil $N' = 0,04$ dengan pengukuran $N=30$, maka dapat disimpulkan bahwa data pengambilan MDF pada stasiun kerja 1 tersebut telah mencukupi . Adapun uji kecukupan data pada setiap elemen dapat dilihat pada Lampiran E. Dan rekapitulasi uji kenormalan, uji keseragaman dan uji kecukupan data pada semua elemen kerja dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Statistik Seluruh Stasiun Kerja

	Stasiun Kerja	Uji Kenormalan Data		Uji Keseragaman Data				Uji Kecukupan Data		
		P- Value	Keterangan	CL	UCL	LCL	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	MDF	0,150	Normal	3,246	3,26449	3,22751	Seragam	0,049	30	Cukup
2	MDF	0,150	Normal	2,441	2,45304	2,42896	Seragam	0,100	30	Cukup
3	MDF	0,150	Normal	3,14	3,15849	3,12151	Seragam	0,039	30	Cukup
4	MDF	0,150	Normal	2,425	2,45534	2,39466	Seragam	0,056	30	Cukup
5	MDF	0,150	Normal	2,131	2,13964	2,12236	Seragam	0,037	30	Cukup
6	MDF	0,150	Normal	3,125	3,13329	3,11671	Seragam	0,023	30	Cukup
7	MDF	0,150	Normal	1,834	1,84216	1,82584	Seragam	0,059	30	Cukup
8	Felto	0,150	Normal	5,631	5,64000	5,62200	Seragam	0,009	30	Cukup
9	Felto	0,150	Normal	5,227	5,23672	5,21728	Seragam	0,011	30	Cukup
10	Felto	0,150	Normal	2,532	2,54828	2,51572	Seragam	0,220	30	Cukup
11	Felto	0,150	Normal	6,136	6,14547	6,12653	Seragam	0,008	30	Cukup
12	Felto	0,150	Normal	1,73	1,74213	1,71787	Seragam	0,103	30	Cukup
13	Felto	0,150	Normal	1,435	1,44756	1,42244	Seragam	0,164	30	Cukup
14	Felto	0,150	Normal	2,431	2,44278	2,41922	Seragam	0,073	30	Cukup
15	Felto	0,150	Normal	3,23	3,25254	3,20746	Seragam	0,107	30	Cukup

Tabel 4.6 Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Statistik Seluruh Stasiun Kerja (Lanjutan)

16	Felto	0,150	Normal	4,536	4,55342	4,51858	Seragam	0,016	30	Cukup
17	Karpet	0,142	Normal	5,135	5,14704	5,12296	Seragam	0,011	30	Cukup
18	Karpet	0,150	Normal	5,129	5,14156	5,11644	Seragam	0,110	30	Cukup
19	Karpet	0,150	Normal	2,129	2,15042	2,10758	Seragam	0,069	30	Cukup
20	Karpet	0,100	Normal	5,224	5,23425	5,21375	Seragam	0,010	30	Cukup
21	Karpet	0,150	Normal	1,628	1,64824	1,60776	Seragam	0,106	30	Cukup
22	Karpet	0,150	Normal	1,337	1,34763	1,32637	Seragam	0,151	30	Cukup
23	Karpet	0,150	Normal	2,128	2,13915	2,11685	Seragam	0,054	30	Cukup
24	Karpet	0,107	Normal	3,534	3,54862	3,51938	Seragam	0,017	30	Cukup
25	Karpet	0,150	Normal	5,226	5,24062	5,21138	Seragam	0,016	30	Cukup
26	Ass Chushion	0,150	Normal	4,633	4,64832	4,61768	Seragam	0,023	30	Cukup
27	Ass Chushion	0,150	Normal	13,838	13,85139	13,82461	Seragam	0,001	30	Cukup
28	Ass Chushion	0,150	Normal	2,632	2,64727	2,61673	Seragam	0,045	30	Cukup
29	Ass Chushion	0,137	Normal	7,438	7,45162	7,42438	Seragam	0,008	30	Cukup
30	Ass Chushion	0,150	Normal	9,64	9,64669	9,63331	Seragam	0,004	30	Cukup

Tabel 4.6 Tabel Rekapitulasi Hasil Uji Statistik Seluruh Stasiun Kerja (Lanjutan)

31	<i>Ass Chushion</i>	0,101	Normal	8,14	8,1544	8,1256	Seragam	0,005	30	Cukup
32	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	8,741	8,75163	8,73037	Seragam	0,004	30	Cukup
33	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	7,332	7,34193	7,32207	Seragam	0,007	30	Cukup
34	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	1,841	1,85713	1,82487	Seragam	0,122	30	Cukup
	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	7,137	7,14526	7,12874	Seragam	0,006	30	Cukup
36	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	1,541	1,25075	1,52353	Seragam	0,215	30	Cukup
37	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	1,238	1,25075	1,22525	Seragam	0,244	30	Cukup
38	<i>Ass Chushion</i>	0,150	Normal	3,829	3,84533	3,81267	Seragam	0,028	30	Cukup

(Sumber : Hasil Pengolahan Da

4.2.5 Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian (*Rating Factor*). Faktor penyesuaian yang digunakan dalam laporan ini menggunakan *Westing House of Rating*. *Westing House of Rating* berisi tabel performance yang berisi kecakapan (*skill*), *effort*, kondisi kerja (*working condisiont*) dan *consistency*.

Sebelum menghitung waktu normal, terlebih dahulu menentukan besarnya faktor penyesuaian atau *Rating Factor* pada setiap stasiun kerja. Adapun perhitungan faktor penyesuaian atau *Rating Factor* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk Stasiun Kerja MDF

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

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun rekapitulasi perhitungan faktor penyesuaian berdasarkan *Westing House Rating Factors* untuk semua stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors*

Stasiun Kerja	Tenaga Kerja	Total perhitungan Faktor Penyesuaian
Press MDF	Indra	+0,09
Press Felto	Risky	+0,09
Press Karpel	Bambang	+0,08
Cushion	Agus	+0,09
	Joko	+0,11
	Dedi	+0,08

	Bayu	+0,08
--	------	-------

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Setelah diketahui faktor penyesuaian berdasarkan *Westing House Rating Factors*, maka selanjutnya perhitungan waktu normal pada setiap stasiun kerja. Adapun perhitungan waktu normal pada setiap stasiun kerja pada pembuatan produk *Deck Board A* dapat dilihat pada tabel berikut.

1. Stasiun Kerja Press MDF

Perhitungan waktu normal pada stasiun kerja Press MDF dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Press MDF

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
1	Mengambil MDF	3,246	0,09	3,538
	Memposisikan MDF ke cetakan	2,441	0,09	2,661
	Memotong MDF	3,140	0,09	3,423
	Mengambil hasil cetakan MDF	2,425	0,09	2,643
	Meletakkan hasil cetakan MDF	2,131	0,09	2,323
	Mengambil sisa <i>scrap</i> MDF	3,125	0,09	3,406
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>	1,834	0,09	1,999
Total				19,993

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun formulasi menghitung waktu normal pada elemen kerja diatas sebagai berikut:

Operator (Mengambil MDF)

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

$$WN = 3,246 (1 + 0,09)$$

$$WN = 3,538 \text{ detik}$$

2. Stasiun Kerja Press Felto

Perhitungan waktu normal pada stasiun kerja Press Felto dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Press Felto

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
1	Mengambil felto	5,631	0,09	6,138
	Memposisi felto ke cetakan	5,227	0,09	5,697
	Memasukkan felto ke cetakan	2,532	0,09	2,760
	Memotong felto	6,136	0,09	6,688
	Mengambil felto dari cetakan	1,730	0,09	1,886
	Mengambil scab felto	1,435	0,09	1,564
	Meletakkan sisa <i>srcap</i>	2,431	0,09	2,650
	Mengambil felto	3,230	0,09	3,521
	Meletakkan felto	4,536	0,09	4,944
Total				35,848

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun formulasi menghitung waktu normal pada elemen kerja diatas sebagai berikut:

Operator (Mengambil Felto)

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

$$WN = 5,631 (1 + 0,09)$$

$$WN = 6,138 \text{ detik}$$

3. Stasiun Kerja Press Karpet

Perhitungan waktu normal pada stasiun kerja Press Karpet dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Press Karpet

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
1	Pengambilan karpet	5,135	0,08	5,546
	Memposisikan karpet	5,129	0,08	5,539
	Memasukkan karpet ke cetakan	2,129	0,08	2,299
	Memotong karpet	5,224	0,08	5,642
	Mengambil karpet dari cetakan	1,628	0,08	1,758
	Mengambil <i>scrap</i> karpet	1,337	0,08	1,444

	Meletakkan sisa <i>scrap</i>	2,128	0,08	2,298
	Mengambil karpet	3,534	0,08	3,817
	Meletakkan karpet	5,226	0,08	5,644
Total				33,988

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun formulasi menghitung waktu normal pada elemen kerja diatas sebagai berikut:

Operator (Mengambil Karpet)

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

$$WN = 5,135 (1 + 0,09)$$

$$WN = 5,546 \text{detik}$$

4. Stasiun Kerja *Cushion*

Perhitungan waktu normal pada stasiun kerja *Cushion* dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja

Cushion

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
1	Mengambil MDF	4,633	0,09	5,050
	Mengelem MDF	13,834	0,09	15,079
	Mengambil karpet	2,632	0,09	2,869
	Mengelam karpet	7,438	0,09	8,107
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	9,640	0,09	10,508
	Mengelem MDF bagian bawah	8,140	0,09	8,873
	Merakit MDF dengan karpet felto	8,741	0,09	9,528
	Mengelem tempat <i>chasion</i>	7,332	0,09	7,992
	Mengambil <i>chasion</i>	1,841	0,09	2,007
	Mengelem <i>chasion</i>	7,137	0,09	7,779
	Mengambil stempel	1,541	0,09	1,680
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,238	0,09	1,349
Meletakkan <i>Deck Board A</i>	3,829	0,09	4,174	
Total				84,994
Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
2	Mengambil MDF	4,633	0,11	5,143
	Mengelem MDF	13,834	0,11	15,356
	Mengambil karpet	2,632	0,11	2,922
	Mengelam karpet	7,438	0,11	8,256
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	9,640	0,11	10,700
	Mengelem MDF bagian bawah	8,140	0,11	9,035

	Merakit MDF dengan karpet felto	8,741	0,11	9,703
	Mengelem tempat <i>chasion</i>	7,332	0,11	8,139
	Mengambil <i>chasion</i>	1,841	0,11	2,044
	Mengelem <i>chasion</i>	7,137	0,11	7,922

Tabel 4.12 Perhitungan Waktu Normal Setiap Operator Pada Stasiun Kerja
Cushion (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
3	Mengambil stempel	1,541	0,11	1,711
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,238	0,11	1,374
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>	3,829	0,11	4,250
	Mengambil MDF	4,633	0,08	5,004
	Mengelem MDF	13,834	0,08	14,941
	Mengambil karpet	2,632	0,08	2,843
	Mengelam karpet	7,438	0,08	8,033
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	9,640	0,08	10,411
	Mengelem MDF bagian bawah	8,140	0,08	8,791
	Merakit MDF dengan karpet felto	8,741	0,08	9,440
	Mengelem tempat <i>chasion</i>	7,332	0,08	7,919
	Mengambil <i>chasion</i>	1,841	0,08	1,988
	Mengelem <i>chasion</i>	7,137	0,08	7,708
	Mengambil stempel	1,541	0,08	1,664
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,238	0,08	1,337
Meletakkan <i>Deck Board A</i>	3,829	0,08	4,135	
Total				84,214
Operator	Elemen Kerja	WS	RF	WN
4	Mengambil MDF	4,633	0,08	5,004
	Mengelem MDF	13,834	0,08	14,941
	Mengambil karpet	2,632	0,08	2,843
	Mengelam karpet	7,438	0,08	8,033
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	9,640	0,08	10,411
	Mengelem MDF bagian bawah	8,140	0,08	8,791
	Merakit MDF dengan karpet felto	8,741	0,08	9,440
	Mengelem tempat <i>chasion</i>	7,332	0,08	7,919
	Mengambil <i>chasion</i>	1,841	0,08	1,988
	Mengelem <i>chasion</i>	7,137	0,08	7,708
	Mengambil stempel	1,541	0,08	1,664
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,238	0,08	1,337
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>	3,829	0,08	4,135
Total				84,214

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun formulasi menghitung waktu normal pada elemen kerja diatas sebagai berikut:

Operator (Mengambil MDF)

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

$$WN = 4,633 (1 + 0,09)$$

$$WN = 5,050 \text{ detik}$$

4.2.6 Perhitungan Waktu Baku (*Standard Time*)

Waktu baku adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit produk. Waktu baku dihitung dengan cara mengalikan waktu normal (*normal time*) dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan sebelumnya.

Faktor kelonggaran yang ditetapkan pada pengerjaan *Dack Board A* sudah ditentukan oleh PT XYZ yakni sebesar 0,20 dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Faktor Kelonggaran

Faktor Kelonggaran		
Sikap kerja	Berdiri Diatas Dua Kaki	3%
Tenaga yang Dikeluarkan	Sedang	7%
Keadaan Lingkungan	Bising dan Berdebu	4%
Kebutuhan Pribadi	Pria	1%
Gerakan Kerja	Normal	0%
Kelelahan Mata	Pandangan Terus Menerus	2%
Temperatur Tempat Kerja	Normal	3%
Total Faktor Kelonggaran		20%

(Sumber : PT XYZ)

Pada perhitungan sebelumnya sudah diketahui waktu normal ditiap-tiap stasiun kerja, dan faktor kelonggaran ditentukan oleh PT XYZ. Selanjutnya adalah perhitungan waktu baku pada stasiun kerja Press MDA, Press Felto, Press Karpet dan *Cushion*. Adapun perhitungan waktu baku dapat dilihat pada tabel berikut.

1. Stasiun Kerja Press MDF

Perhitungan waktu baku pada stasiun kerja Press MDF dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja MDF

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB
1	Mengambil MDF	3,538	0,20	4,246
	Memposisikan MDF ke cetakan	2,661	0,20	3,193
	Memotong MDF	3,423	0,20	4,107
	Mengambil hasil cetakan MDF	2,643	0,20	3,172
	Meletakkan hasil cetakan MDF	2,323	0,20	2,787
	Mengambil sisa <i>scap</i> MDF	3,406	0,20	4,088
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>	1,999	0,20	2,399
Total				23,991

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Operator (Mengambil MDF)

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

$$WB = 3,538 (1 + 0,20)$$

$$WB = 4,246 \text{ detik}$$

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja MDF adalah:

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{23,991}{1} = 23,991 \text{ detik}$$

2. Stasiun Kerja Press Felto

Perhitungan waktu baku pada stasiun kerja Press Felto dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Felto

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB
1	Mengambil felto	6,138	0,20	7,365
	Memposisi felto ke cetakan	5,697	0,20	6,837
	Memasukkan felto ke cetakan	2,760	0,20	3,312
	Memotong felto	6,688	0,20	8,026
	Mengambil felto dari cetakan	1,886	0,20	2,263
	Mengambil <i>scap</i> felto	1,564	0,20	1,877
	Meletakkan sisa <i>srcap</i>	2,650	0,20	3,180
	Mengambil felto	3,521	0,20	4,225
	Meletakkan felto	4,944	0,20	5,933

Total	43,018
-------	--------

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Operator (Mengambil Felto)

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

$$WB = 6,138 (1 + 0,20)$$

$$WB = 7,365 \text{ detik}$$

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja MDF adalah:

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{43,018}{1} = 43,018 \text{ detik}$$

3. Stasiun Kerja Press Karpet

Perhitungan waktu baku pada stasiun kerja Press Karpet dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja Karpet

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB
1	Pengambilan karpet	5,546	0,20	6,655
	Memposisikan karpet	5,539	0,20	6,647
	Memasukkan karpet ke cetakan	2,299	0,20	2,759
	Memotong karpet	5,642	0,20	6,770
	Mengambil karpet dari cetakan	1,758	0,20	2,110
	Mengambil <i>scrap</i> karpet	1,444	0,20	1,733
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>	2,298	0,20	2,758
	Mengambil karpet	3,817	0,20	4,580
	Meletakkan karpet	5,644	0,20	6,773
Total				40,785

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Operator (Mengambil Karpet)

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

$$WB = 5,546 (1 + 0,20)$$

$$WB = 6,655 \text{ detik}$$

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja MDF adalah:

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{40,785}{1} = 40,785 \text{ detik}$$

4. Stasiun Kerja *Cushion*

Perhitungan waktu baku pada stasiun kerja *Cushion* dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Cushion*

Operator	Elemen Kerja	WN	<i>Allowance</i>	WB
1	Mengambil MDF	5,050	0,20	6,060
	Mengelem MDF	15,079	0,20	18,095
	Mengambil karpet	2,869	0,20	3,443
	Mengelem karpet	8,107	0,20	9,729
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	10,508	0,20	12,609
	Mengelem MDF bagian bawah	8,873	0,20	10,647
	Merakit MDF dengan karpet felto	9,528	0,20	11,433
	Mengelem tempat <i>Chasion</i>	7,992	0,20	9,590
	Mengambil <i>Chasion</i>	2,007	0,20	2,408
	Mengelem <i>Chasion</i>	7,779	0,20	9,335
	Mengambil Stempel	1,680	0,20	2,016
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,349	0,20	1,619
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>	4,174	0,20	5,008
	Total			
2	Mengambil MDF	5,143	0,20	6,171
	Mengelem MDF	15,356	0,20	18,427
	Mengambil karpet	2,922	0,20	3,506
	Mengelem karpet	8,256	0,20	9,907
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	10,700	0,20	12,840
	Mengelem MDF bagian bawah	9,035	0,20	10,842
	Merakit MDF dengan karpet felto	9,703	0,20	11,643
	Mengelem tempat <i>Chasion</i>	8,139	0,20	9,766
	Mengambil <i>Chasion</i>	2,044	0,20	2,452
	Mengelem <i>Chasion</i>	7,922	0,20	9,506
	Mengambil Stempel	1,711	0,20	2,053
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,374	0,20	1,649
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>	4,250	0,20	5,100
	Total			
3	Mengambil MDF	5,004	0,20	6,004

	Mengelem MDF	14,941	0,20	17,929
	Mengambil karpet	2,843	0,20	3,411
	Mengelem karpet	8,033	0,20	9,640
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	10,411	0,20	12,493
	Mengelem MDF bagian bawah	8,791	0,20	10,549

Tabel 4.17 Perhitungan Waktu Baku Setiap Operator Pada Stasiun Kerja *Cushion* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	WN	Allowance	WB
	Merakit MDF dengan karpet felto	9,440	0,20	11,328
	Mengelem tempat <i>Chasion</i>	7,919	0,20	9,502
	Mengambil <i>Chasion</i>	1,988	0,20	2,386
	Mengelem <i>Chasion</i>	7,708	0,20	9,250
	Mengambil Stempel	1,664	0,20	1,997
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,337	0,20	1,604
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>	4,135	0,20	4,962
	Total			101,057
4	Mengambil MDF	5,004	0,20	6,004
	Mengelem MDF	14,941	0,20	17,929
	Mengambil karpet	2,843	0,20	3,411
	Mengelem karpet	8,033	0,20	9,640
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet	10,411	0,20	12,493
	Mengelem MDF bagian bawah	8,791	0,20	10,549
	Merakit MDF dengan karpet felto	9,440	0,20	11,328
	Mengelem tempat <i>Chasion</i>	7,919	0,20	9,502
	Mengambil <i>Chasion</i>	1,988	0,20	2,386
	Mengelem <i>Chasion</i>	7,708	0,20	9,250
	Mengambil Stempel	1,664	0,20	1,997
	Stempel <i>Deck Board A</i>	1,337	0,20	1,604
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>	4,135	0,20	4,962
	Total			101,057

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Operator (Mengambil MDF)

$WB = WN (1 + Allowance)$

$WB = 5,050 (1 + 0,20)$

WB = 6,060detik

Perhitungan rata-rata waktu baku pada stasiun kerja MDF adalah:

$$\overline{WB} = \frac{\sum WB}{N} = \frac{101,993 + 103,864 + 101,057 + 101,057}{4} = 101,9926 \text{ detik}$$

4.2.7 Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kebutuhan kapasitas pada penelitian ini menggunakan *Bill of Labor Approach*. Perhitungan kasar kapasitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas Menggunakan *Bill of Labor Approach* untuk Setiap Stasiun Kerja.

Unit	Stasiun Kerja	Setup Time (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)
1.990	Press MDF	2	23,991	0,400	2,400	0,040	79,595	318,380
1.990	Press Felto	2	43,018	0,717	2,717	0,045	90,113	360,450
1.990	Press Karpet	2	40,785	0,680	2,680	0,045	88,878	355,513
1.990	Cushion	2	101,991	1,700	3,700	0,062	122,712	490,846

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun formulasi dan langkah untuk menghitung kebutuhan kasar setiap stasiun kerja pada tabel diatas sebagai berikut:

1. Perhitungan *Operational Time/ Unit*

a. Stasiun kerja Press MDF

$$\text{Operation Time/Unit} = \frac{\text{Run Time/Unit}}{60} + \text{Setup Time/Unit}$$

60

$$= \left(\frac{23,991}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 2,400 \text{ menit/unit}$$

b. Stasiun kerja Press Felto

$$\begin{aligned} \text{Operation Time/Unit} &= \frac{\text{Run Time/Unit}}{60} + \text{Setup Time/Unit} \\ &= \left(\frac{43,018}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 2,717 \text{ menit/unit} \end{aligned}$$

c. Stasiun kerja Press Felto

$$\begin{aligned} \text{Operation Time/Unit} &= \frac{\text{Run Time/Unit}}{60} + \text{Setup Time/Unit} \\ &= \left(\frac{40,785}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 2,680 \text{ menit/unit} \end{aligned}$$

d. Stasiun kerja *Cushion*

$$\begin{aligned} \text{Operation Time/Unit} &= \frac{\text{Run Time/Unit}}{60} + \text{Setup Time/Unit} \\ &= \left(\frac{101,991}{60} \text{ detik} \right) + 2 \text{ menit} = 3,700 \text{ menit/unit} \end{aligned}$$

2. Perhitungan *Total Operational Time/ Unit*

a. *Operation Time/Unit* stasiun kerja MDF

$$\begin{aligned} &= \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \\ &= 0,040 \text{ jam/unit} \times 1.990 \text{ unit/minggu} = 79,595 \text{ jam/minggu} \end{aligned}$$

b. *Operation Time/Unit* stasiun kerja Felto

$$\begin{aligned} &= \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \\ &= 0,045 \text{ jam/unit} \times 1.990 \text{ unit/minggu} = 90,113 \text{ jam/minggu} \end{aligned}$$

c. *Operation Time/Unit* stasiun kerja Karpet

$$\begin{aligned} &= \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \\ &= 0,045 \text{ jam/unit} \times 1.990 \text{ unit/minggu} = 88,878 \text{ jam/minggu} \end{aligned}$$

d. *Operation Time/Unit* stasiun kerja *Cushion*

$$\begin{aligned} &= \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size} \\ &= 0,062 \text{ jam/unit} \times 1.990 \text{ unit/minggu} = 122,712 \text{ jam/minggu} \end{aligned}$$

Pada perhitungan *Total Operation Time/Unit* didapatkan kebutuhan kasar kapasitas untuk stasiun kerja Press MDF 79,595 jam/minggu, stasiun kerja Felto 90,113 jam/minggu, stasiun kerja Karpet 88,878 jam/minggu dan stasiun kerja *Cushion* 122,712 jam/minggu.

Adapun hasil perhitungan kebutuhan kasar kapasitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 *Rough Cut Capacity Planning* untuk *Deck Board A* Menggunakan *Bill of Labor Approach*

No	Stasiun Kerja	Minggu ke- (Jam/minggu)			
		1	2	3	4
1	Press MDF	79,595	79,595	79,595	79,595
2	Press Felto	90,113	90,113	90,113	90,113
3	Press Karpét	88,878	88,878	88,878	88,878
4	<i>Cushion</i>	122,712	122,712	122,712	122,712

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

4.2.8 Perhitungan Waktu Tersedia

Perhitungan waktu tersedia adalah perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan jam kerja tersedia dengan melakukan suatu proses produksi. Dimana dalam proses pengerjaan hanya melakukan proses produksi tanpa adanya waktu istirahat, *down time* ataupun hal lainnya yang menyebabkan proses produksi berhenti. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas terpasang sebagai berikut:

$$\text{Waktu tersedia} = \text{Jumlah mesin/Operator} \times \text{Jumlah } \textit{shift} \text{ kerja per hari} \times \text{Jam kerja per } \textit{shift} \times \text{Hari kerja per periode}$$

Adapun perhitungan kapasitas terpasang untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Tersedia Untuk Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah <i>Shift</i> Kerja per Hari	Jam Kerja Senin s.d Jumat	Jumlah Hari Kerja s.d Jumat	Waktu Tersedia (Jam/minggu)
Press MDF	1	2	8	5	80
Press Felto	1	2	8	5	80

Press Karpet	1	2	8	5	80
Cushion	4	2	8	5	320

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun cara untuk menghitung waktu tersedia setiap stasiun kerja pada tabel diatas sebagai berikut:

1. Stasiun kerja MDF
= 1 orang/*shift* x 2 *shift*/hari x 8 jam/hari x 5 hari/minggu = 80 jam/minggu
2. Stasiun kerja Felto
= 1 orang/*shift* x 2 *shift*/hari x 8 jam/hari x 5 hari/minggu = 80 jam/minggu
3. Stasiun kerja Karpet
= 1 orang/*shift* x 2 *shift*/hari x 8 jam/hari x 5 hari/minggu = 80 jam/minggu
4. Stasiun kerja Cushion
= 4 orang/*shift* x 2 *shift*/hari x 8 jam/hari x 5 hari/minggu = 320 jam/minggu

Dari perhitungan kapasitas terpasang setiap stasiun kerja diperoleh hasil pada stasiun kerja MDF 80 jam/minggu, stasiun kerja Felto 80 jam/minggu, stasiun kerja Karpet 80 jam/minggu dan stasiun kerja *Cushion* 320 jam/minggu.

4.2.9 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas

Perhitungan ketersediaan kapasitas diharapkan dapat mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi. Adapun formulasi untuk menghitung ketersediaan kapasitas adalah:

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi}$$

Perhitungan ketersediaan kapasitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Untuk Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Waktu Tersedia (Jam)	Utilisasi	Efisiensi 85%	Ketersediaan Kapasitas (Jam/Minggu)	Ketersediaan Kapasitas (Jam/Bulan)
Press MDF	80	0,94	85%	63,920	255,68
Press	80	0,94	85%	63,920	255,68

Felto					
Press Karpet	80	0,94	85%	63,920	255,68
Cushion	320	0,98	85%	266,56	1066,24

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun cara untuk menghitung ketersediaan kapasitas setiap stasiun kerja pada tabel diatas sebagai berikut:

1. Stasiun kerja MDF

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan Kapasitas} &= \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi} \\ &= 80 \text{ jam/minggu} \times 0,94 \times 0,85 = 63,920 \text{ jam/minggu} \\ &\text{atau } 255,68 \text{ jam/bulan} \end{aligned}$$

2. Stasiun kerja Felto

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan Kapasitas} &= \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi} \\ &= 80 \text{ jam/minggu} \times 0,94 \times 0,85 = 63,920 \text{ jam/minggu} \\ &\text{atau } 255,68 \text{ jam/bulan} \end{aligned}$$

3. Stasiun kerja Karpet

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan Kapasitas} &= \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi} \\ &= 80 \text{ jam/minggu} \times 0,94 \times 0,85 = 63,920 \\ &\text{jam/minggu atau } 255,68 \text{ jam/bulan} \end{aligned}$$

4. Stasiun kerja Cushion

$$\begin{aligned} \text{Ketersediaan Kapasitas} &= \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi} \\ &= 320 \text{ jam/minggu} \times 0,94 \times 0,94 = 266,56 \\ &\text{jam/minggu atau } 1066,241 \text{ jam/bulan} \end{aligned}$$

Dari perhitungan ketersediaan kapasitas setiap stasiun kerja diperoleh total kapasitas pada stasiun kerja MDF 63,920 jam/minggu atau 255,68 jam/bulan, stasiun kerja 63,920 jam/minggu atau 255,68 jam/bulan, stasiun kerja Karpet 63,920 jam/minggu atau 255,68 jam/bulan, stasiun kerja Cushion 266,56 jam/minggu atau 1066,241 jam/bulan.

4.2.10 Perhitungan Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning berperan dalam pengembangan MPS. RCCP melakukan validasi terhadap MPS guna menetapkan sumber-sumber spesifik tertentu khususnya yang diperkirakan akan berpotensi menjadi hambatan.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) didefinisikan sebagai proses konversi dari Rencana Produksi dan atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber – sumber daya kritis.

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 4.22.

Tabel 4.22 Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach*

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Press MDF					
1. Kapasitas Produksi aktual	79,595	79,595	79,595	79,595	318,380
2. Kapasitas Produksi Tersedia	63,92	63,92	63,92	63,92	255,680
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-15,67503	-15,675	-15,675	-15,675	-62,700
Stasiun Kerja Press Felto					
1. Kapasitas Produksi aktual	90,113	90,113	90,113	90,113	360,451
2. Kapasitas Produksi Tersedia	63,92	63,92	63,92	63,92	255,68
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-26,19273	-26,1927	-26,193	-26,192	-104,77
Stasiun Kerja Karpet					
1. Kapasitas Produksi aktual	88,878	88,878	88,878	88,878	355,514
2. Kapasitas Produksi Tersedia	63,92	63,92	63,92	63,92	255,68
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-24,95838	-24,9584	-24,958	-24,958	-99,834
Stasiun Kerja Chasion					
1. Kapasitas Produksi aktual	122,71169	122,7117	122,712	122,711	490,847
2. Kapasitas Produksi Tersedia	266,560	266,560	266,560	266,560	1066,24
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	143,848	143,848	143,848	143,848	575,393

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Selanjutnya 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:

$$\text{Jumlah produk yang dihasilkan} = \text{MPS} + \frac{\text{Kekurangan / kelebihan Kapasitas}}{\text{Operation Time / Unit}}$$

Perhitungan jumlah produk yang dihasilkan untuk pembuatan produk *Deck Board* A adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Produk Yang Dihasilkan} &= \text{MPS} + \frac{\text{Kekurangan / kelebihan Kapasitas}}{\text{Operation Time / Unit}} \\ &= 7960 + \frac{-62,700}{0,040} \\ &= 6392 \text{ unit/bulan} \end{aligned}$$

Berdasarkan dengan perhitungan, jumlah produk yang dihasilkan untuk stasiun kerja MDF sebesar 6392 unit/bulan. Adapun hasil perhitungan jumlah produk yang dihasilkan untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Jumlah Kekurangan/Kelebihan Produk yang Dihasilkan

Sebelum Perbaikan						
No	stasiun kerja	MPS (unit/bulan)	Kekurangan /Kelebihan (jam/bulan)	Operation time/unit (jam)	Produk yang Dihasilkan (unit/bulan)	Jumlah kekurangan /kelebihan produk (unit/bulan)
1	Press MDF	7960	-62,700	0,040	6392	-1568
2	Press Felto	7960	-104,771	0,045	5641	-2328
3	Press Karpet	7960	-99,834	0,045	5730	-2219
4	<i>Chusion</i>	7960	575,393	0,062	17233	9281

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

4.2.11 Efektifitas Kapasitas

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. Dimana apabila kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya =1 atau >1, maka akan terjadi *overload* dan kapasitas aktual berbanding kapasitas aktual nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*.

Perhitungan efektifitas kapasitas untuk semua stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Kapasitas tersedia (Jam/bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/bulan)	Nilai Efektifitas Kapasitas	Keterangan
Press MDF	255,68	318,380	1,245	<i>Overload</i>
Press Felto	255,68	360,451	1,409	<i>Overload</i>
Press Karpet	255,68	355,513	1,390	<i>Overload</i>
<i>Cushion</i>	1066,24	490,846	0,460	<i>Underload</i>

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Adapun formulasi dan langkah untuk menghitung efektifitas kapasitas pada tabel di atas sebagai berikut:

1. Stasiun kerja MDF

$$= \frac{318,380 \text{ jam}}{255,68 \text{ jam}} = 1,245$$

2. Stasiun kerja Felto

$$= \frac{360,451 \text{ jam}}{255,68 \text{ jam}} = 1,409$$

3. Stasiun kerja Karpet

$$= \frac{355,513 \text{ jam}}{255,68 \text{ jam}} = 1,390$$

4. Stasiun kerja *Cushion*

$$= \frac{490,846 \text{ jam}}{1066,24 \text{ jam}} = 0,460$$

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas Produksi

Perhitungan kasar kapasitas dalam penelitian ini menggunakan Teknik *Bill of Labor Approach* (BOLA). Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas dihitung dalam satuan waktu jam, sehingga data hasil perhitungan dikonversikan dari detik ke jam. Dengan menggunakan teknik BOLA kebutuhan kasar kapasitas produksi didapat dengan cara mengalikan total *operation time/unit* pada masing-masing stasiun kerja dengan *Master Production Schedule* (MPS) pada setiap periodenya. Dimana total *operation time/unit* didapat dengan cara menjumlahkan *setup time* dengan *run time/unit* pada masing-masing stasiun kerja.

Berdasarkan Tabel 4.19 terlihat bahwa kebutuhan kasar kapasitas produksi pada setiap stasiun kerja menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan karena dalam melakukan perhitungan kebutuhan kasar kapasitas produksi dipengaruhi oleh jadwal induk produksi MPS yang berbeda-beda setiap periodenya dan *run time/unit* yang juga beda-beda pada setiap stasiun kerja.

5.2 Analisis Waktu Tersedia

Waktu tersedia dipengaruhi oleh jumlah mesin/operator, jumlah *shift* kerja per hari, jam kerja per *shift* dan hari kerja per periode. Perhitungan waktu tersedia 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 merevisi jadwal induk produksi.

Berdasarkan Tabel 4.20 terlihat bahwa jumlah waktu tersedia yang dimiliki oleh masing-masing stasiun kerja dimana terdapat tiga stasiun kerja yang memiliki total waktu tersedia sebesar 80 jam/minggu dan satu stasiun kerja yang memiliki total waktu tersedia sebesar 320 jam/minggu.

Waktu tersedia yang dimiliki oleh perusahaan merupakan acuan untuk dilaksanakannya perbaikan di setiap stasiun kerja. Dimana perbaikan yang dilakukan dapat berupa penambahan jam kerja, penambahan jumlah operator, merotasi operator yang tersedia, atau merevisi jadwal

induk produksi. Waktu tersedia yang dimiliki oleh perusahaan sebelum dilakukan perbaikan untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.21.

5.3 Analisis Ketersediaan Kapasitas

Dalam melakukan suatu proses produksi perusahaan harus memperhatikan ketersediaan kapasitas karena sangat berpengaruh terhadap jalannya suatu proses produksi. Ketersediaan kapasitas merupakan sesuatu hal yang diharapkan, dimana dengan ketersediaan kapasitas dapat 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 didapat dari perkalian antara waktu tersedia, utilisasi dan efisiensi. Dimana pada penelitian ini didapatkan ketersediaan kapasitas pada stasiun kerja Press MDF sebesar 63,92 (jam/minggu) atau 255,68 (jam/bulan), stasiun kerja Press Felto sebesar 63,92 (jam/minggu) atau 255,68 (jam/bulan), stasiun kerja Press Karpet sebesar 63,92 (jam/minggu) atau 255,68 (jam/bulan) dan stasiun kerja *Cushion* sebesar 266,56 (jam/minggu) atau 1066,24 (jam/bulan).

Perbedaan ketersediaan kapasitas produksi pada masing-masing stasiun kerja disebabkan oleh adanya perbedaan pada waktu tersedia dan utilisasi. Perbedaan waktu tersedia dan utilisasi ini sangat berpengaruh kepada ketersediaan kapasitas produksi, yang apabila terjadi perbedaan pada waktu tersedia dan utilisasi pada masing-masing stasiun kerja maka ketersediaan kapasitas produksi pada masing-masing stasiun kerja juga akan mengalami perbedaan.

5.4 Analisis *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan perencanaan prioritas-kapasitas yang berperan dalam mengembangkan MPS. *Rough Cut Capacity Planning* didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi atau *master Production schedule* (MPS) ke dalam kebutuhan kapasitas produksi yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. Pada saat pembuatan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) yang harus dipertimbangkan adalah utilisasi dan tingkat efisiensi dalam perusahaan. Penggunaan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dalam penelitian ini memberikan perbandingan antara kapasitas produksi tersedia dengan kapasitas produksi aktual dalam pembuatan produk *Deck Board A*. Jika kapasitas produksi aktual lebih kecil dari pada kapasitas produksi tersedia, maka otomatis perusahaan mengalami kekurangan kapasitas. Kekurangan kapasitas berdampak buruk terhadap perusahaan

karena perusahaan tidak mencapai target produksi yang ditetapkan. Adapun perhitungan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dengan *Bill of Labor Approach* dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)* dengan *Bill of Labor Approach*

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Press MDF					
1. Kapasitas Produksi aktual	79,595	79,595	79,595	79,595	318,380
2. Kapasitas Produksi Tersedia	63,92	63,92	63,92	63,92	255,680
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-15,675	-15,675	-15,675	-15,675	-62,700
Stasiun Kerja Press Felto					
1. Kapasitas Produksi aktual	90,113	90,113	90,113	90,113	360,451
2. Kapasitas Produksi Tersedia	63,920	63,920	63,920	63,920	255,680
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-26,192	-26,192	-26,192	-26,192	-104,77
Stasiun Kerja Karpel					
1. Kapasitas Produksi aktual	88,878	88,878	88,878	88,878	355,514
2. Kapasitas Produksi Tersedia	63,920	63,920	63,920	63,920	255,680
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-24,958	-24,958	-24,958	-24,958	-99,834
Stasiun Kerja Chasion					
1. Kapasitas Produksi aktual	122,712	122,712	122,712	122,712	490,847
2. Kapasitas Produksi Tersedia	266,560	266,560	266,560	266,560	1066,24
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	143,848	143,848	143,848	143,848	575,393

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.1 terdapat tiga stasiun kerja dari empat stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi. Adapun stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi yaitu:

1. Stasiun kerja Press MDF

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 255,680 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 318,380 jam/bulan sehingga mengalami kekurangan kapasitas produksi sejumlah -62,700 jam/bulan.

2. Stasiun kerja Press Felto

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 255,680 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 360,451 jam/bulan sehingga mengalami kekurangan kapasitas produksi sejumlah - 104,77 jam/bulan.

3. Stasiun kerja Press Karpet

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 255,680 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 355,514 jam/bulan sehingga mengalami kekurangan kapasitas produksi sejumlah -99,834 jam/bulan.

Kekurangan kapasitas produksi ini dapat disebabkan oleh kurangnya jam kerja, kurangnya jumlah mesin, atau kurangnya jumlah tenaga kerja. Pada setiap stasiun kerja yang mengalami kekurangan dan kelebihan kapasitas produksi ini memiliki keluaran produk dalam satuan unit/bulan. Keluaran produk sebelum dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Jumlah Kekurangan/Kelebihan Produk yang Dihasilkan

Sebelum Perbaikan						
No	stasiun kerja	MPS (Unit/bulan)	Kekurangan /Kelebihan (Jam/bulan)	<i>Operation time/unit</i> (Jam)	Produk yang Dihasilkan (Unit/bulan)	Jumlah kekurangan /kelebihan produk (Unit/bulan)
1	Press MDF	7960	-62,700	0,040	6392	-1568
2	Press Felto	7960	-104,771	0,045	5641	-2328
3	Press Karpet	7960	-99,834	0,045	5730	-2219
4	<i>Chusion</i>	7960	575,393	0,062	17233	9281

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.2 menunjukkan jumlah kekurangan produk sebelum dilakukan perbaikan. Berdasarkan dengan perhitungan jumlah keluaran produk ini diketahui berapa unit produk yang dibutuhkan untuk memenuhi kekurangan kapasitas produksi pada tiga stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi. Adapun jumlah unit yang mengalami kekurangan pada tiga stasiun kerja yaitu stasiun kerja MDF memiliki keluaran produk sejumlah 6392 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 1568unit/bulan, stasiun kerja Felto memiliki keluaran produk sejumlah 5641 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 2328 unit/bulan dan stasiun kerja Karpet memiliki keluaran produk sejumlah 5730 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 2219 unit/bulan. Sehingga dapat diketahui jumlah produk yang dapat dihasilkan sebelum dilakukan perbaikan yaitu sebesar 5641

unit/bulan sedangkan jumlah produk yang harus dihasilkan sejumlah 7960 unit/bulan sehingga mengalami kekurangan sejumlah 2328 unit/bulan.

5.5 Analisis Efektifitas Kapasitas

Efektifitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target telah tercapai. Dimana makin besar presentase target yang dicapai, makin tinggi efektifitasnya. Efektifitas adalah seberapa besar tingkat kelekatan *output* yang dicapai dengan *output* yang diharapkan dari sejumlah *input* . Nilai efektifitas didapat dari pembagian antara kapasitas aktual dengan kapasitas tersedia yang hasilnya harus di atas atau sama dengan satu.

Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya =1 atau >1, maka akan terjadi *overload* dan jika kapasitas aktual berbanding kapasitas aktual nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*. Adapun perhitungan efektifitas kapasitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Kapasitas tersedia (Jam/bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/bulan)	Nilai Efektifitas Kapasitas	Keterangan
Press MDF	255,68	318,380	1,245	<i>Overload</i>
Press Felto	255,68	360,451	1,409	<i>Overload</i>
Press Karpét	255,68	355,5135	1,390	<i>Overload</i>
<i>Cushion</i>	1066,24	490,8468	0,460	<i>Underload</i>

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dari Tabel 5.3 dapat dilihat terdapat tiga stasiun kerja yang mengalami *overload*. Dimana pada stasiun kerja Press MDF nilai efektifitas yang dihasilkan sebesar 1,245, stasiun kerja Press

Felto sebesar 1,409 dan Stasiun kerja Press karpet sebesar 1,390. Nilai-nilai pada tiga stasiun kerja tersebut berada di atas nilai satu sehingga masuk kategori *overload*

5.6 Analisis Usulan Perbaikan

Perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan kapasitas produksi bisa berupa penambahan jam kerja, penambahan jumlah tenaga kerja, Penambahan jumlah mesin, rotasi tenaga kerja, merevisi jadwal induk produksi (*Master Production schedule* = MPS). Dalam melakukan perbaikan untuk mengatasi kekurangan kapasitas produksi tidak semua alternatif perbaikan dapat digunakan, karena dalam melakukan perbaikan harus mempertimbangkan kondisi perusahaan, biaya, dan lain-lain. Berdasarkan kondisi perusahaan maka perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan menabahkan jam kerja lembur. Adapun alasan tidak memilih alternatif lain yaitu:

1. Penambahan jumlah tenaga kerja. Alternatif ini membutuhkan biaya yang lebih dan waktu yang lama untuk mendapatkan tenaga kerja yang sesuai.
2. Penambahan jumlah mesin. Alternatif ini merupakan alternatif yang membutuhkan biaya sangat besar selain itu dengan menambahkan jumlah mesin perusahaan juga harus mempertimbangkan kondisi perusahaan.
3. Rotasi tenaga kerja. Alternatif ini merupakan alternatif yang tidak membutuhkan biaya besar namun pada kasus ini rotasi tenaga kerja tidak dapat dilakukan karena jika melakukan rotasi tenaga maka kapasitas produksi yang dibutuhkan tetap tidak dapat terpenuhi sehingga target produksi tidak dapat tercapai.
4. Merevisi jadwal induk produksi (*Master Production schedule* (MPS)). Dalam mengatasi kekurangan kapasitas produksi perusahaan dapat melakukan perbaikan dengan cara merevisi jadwal induk produksi namun untuk merevisi jadwal induk produksi akan membutuhkan waktu yang lama selain itu untuk merevisi jadwal induk produksi tidaklah mudah.

Untuk mengatasi kekurangan kapasitas maka dilakukan perbaikan dengan penambahan jam kerja lembur. Dalam menentukan waktu lembur yang dilakukan pertama adalah menghitung *tike time* . *Tike time* adalah kecepatan produksi yang dinyatakan dalam satuan waktu untuk melakukan suatu proses atau satu unit *part*, dan secara umum berlaku diseluruh proses baik dari proses pabrikasi maupun sampai proses akhir yaitu barang jadi. Adapun perhitungan *tike time* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Take time} &= \frac{\text{waktu kerja per bulan}}{\text{jumlah produksi per bulan}} \\
 &= \frac{21.120 \text{ menit}}{7960 \text{ unit}} \\
 &= 2,65 \text{ menit/unit}
 \end{aligned}$$

Setelah diketahui *take time*, maka harus diketahui jumlah unit yang mampu dihasilkan untuk membuat *Deck Board A*. Perhitungan jumlah unit per minggu adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Produksi} &= \text{Efisiensi} \times \frac{\text{Waktu efektif}}{TT} \\
 &= 0,85 \times \frac{480 \text{ menit}}{2,65 \text{ menit / unit}} \\
 &= 153,96 \text{ unit atau } 154 \text{ unit} \\
 &= 154 \times 2 = 308 \text{ unit/hari} \\
 &= 308 \times 22 = 6.776 \text{ unit/bulan}
 \end{aligned}$$

Setelah diketahui jumlah unit yang dapat di produksi, selanjutnya adalah menghitung kapasitas mesin pada proses pembuatan *Deck Board A*. Adapaun perhitungan kapasitas mesin adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Press MDF} &= \text{efisiensi} \times \frac{\text{waktu kerja}}{\text{waktu siklus}} \\
 &= 0,85 \times \frac{(480 \times 60) \text{ detik/hari}}{18,342 \text{ detik/unit}} \\
 &= 1.334,654 \text{ unit/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Press Felto} &= \text{efisiensi} \times \frac{\text{waktu kerja}}{\text{waktu siklus}} \\
 &= 0,85 \times \frac{(480 \times 60) \text{ detik/hari}}{32,888 \text{ detik/unit}} \\
 &= 744,344 \text{ unit/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Press Karpét} &= \text{efisiensi} \times \frac{\text{waktu kerja}}{\text{waktu siklus}} \\
 &= 0,85 \times \frac{(480 \times 60) \text{ detik/hari}}{31,470 \text{ detik/unit}} \\
 &= 777,883 \text{ unit/hari}
 \end{aligned}$$

$$\text{Kapasitas Chussion} = \text{efisiensi} \times \frac{\text{waktu kerja}}{\text{waktu siklus}}$$

$$=0,85 \times \frac{(480 \times 60) \text{ detik/hari}}{77,976 \text{ detik/unit}}$$

$$= 520,720 \text{ unit/hari}$$

Tabel 5.4 Perhitungan Kapasitas Mesin

MPS (Unit/hari)	Stasiun Kerja	Kapasitas Mesin (Unit/hari)	Kapasitas Mesin (Unit/jam)	Volume Produksi (Unit/hari)	Volume Produksi (Unit/jam)
362	Press MDF	1.334,654	84	308	20
362	Press Felto	744,344	47	308	20
362	Press Karpét	777,883	49	308	20
362	<i>Chussion</i>	520,720	33	308	20

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dari perhitungan kapasitas mesin pada Tabel 5.4 dapat diketahui bahwa kapasitas mesin mampu memenuhi permintaan produksi, namun volume produksi yang dihitung berdasarkan *Take Time* belum dapat memenuhi permintaan konsumen. Untuk memenuhi kapasitas produksi pada bulan Juni 2016 adalah dengan penambahan jam lembur. Adapun perhitungan jam kerja lembur adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Waktu yang dibutuhkan} &= \frac{\text{Unit yang dibutuhkan} \times TT}{\text{Effisiensi}} \\ &= \frac{7960 \text{ unit} \times 2,65 \text{ menit / unit}}{0,85} \\ &= 24.816,47 \text{ menit} - 21.120 \text{ menit} \\ &= 3.696,47 \text{ menit} = 61,607 \text{ Jam/bulan} \\ &= 61,607 \text{ jam/bulan} / 22 \text{ hari} = 3.8 \text{ jam/hari} \\ &\text{atau } 4 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Tabel 5.5 Perhitungan Waktu Tersedia Untuk Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan.

Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah Shift Kerja per Hari	Jam Kerja Senin s.d Jumat (Jam/hari)	Jumlah Hari Kerja s.d Jumat	Jam kerja lembur (Jam/hari)	Waktu Tersedia (Jam/minggu)
Press MDF	1	2	8	5	4	120
Press Felto	1	2	8	5	4	120
Press Karpét	1	2	8	5	4	120
<i>Cushion</i>	4	2	8	5	4	480

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Setelah dilakukan perbaikan maka diketahui waktu tersedia untuk stasiun kerja MDF sebesar 120 jam/minggu, waktu tersedia untuk stasiun kerja Felto sebesar 120 jam/minggu, waktu tersedia untuk stasiun kerja Karpét sebesar 120 jam/minggu dan stasiun kerja *Chussion* sebesar 480 jam/minggu.

Tabel 5.6 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Untuk Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan

Stasiun Kerja	Waktu Tersedia (Jam)	Utilisasi	Efisiensi 85%	Ketersediaan Kapasitas (Jam/Minggu)	Ketersediaan Kapasitas (Jam/Bulan)
Press MDF	120	0,94	85%	95,880	383,520
Press Felto	120	0,94	85%	95,880	383,520
Press Karpét	120	0,94	85%	95,880	383,520
<i>Cushion</i>	480	0,98	85%	399,840	1599,360

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dapat dilihat pada Tabel 5.5 dan Tabel 5.6 terjadi perubahan waktu tersedia dan ketersediaan kapasitas produksi pada semua stasiun kerja. Sehingga pada tiga stasiun kerja yang sebelumnya mengalami kekurangan kapasitas produksi sudah tidak lagi mengalami kekurangan kapasitas karena telah dilakukan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan ketiga stasiun kerja tersebut memiliki waktu tersedia masing-masing sebesar 120 jam/minggu dengan ketersediaan

kapasitas sebesar 95,880 jam/minggu atau 383,520 jam/bulan. Perubahan ini dikarenakan adanya penambahan jam kerja lembur selama 4 jam/hari pada semua stasiun kerja. Perbandingan antara kapasitas aktual dan kapasitas tersedia setelah mengalami perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of*

Labor Approach Setelah melakukan perbaikan

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Press MDF					
1. Kapasitas Produksi aktual	79,595	79,595	79,595	79,595	318,380
2. Kapasitas Produksi Tersedia	95,880	95,880	95,880	95,880	383,520
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	16,284	16,284	16,284	16,284	65,139
Stasiun Kerja Press Felto					
1. Kapasitas Produksi aktual	89,660	90,113	90,113	90,113	359,998
2. Kapasitas Produksi Tersedia	95,880	95,880	95,880	95,88	383,520
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	6,2201	5,7672722 2	5,767272	5,7672722	23,521
Stasiun Kerja Karpét					
1. Kapasitas Produksi aktual	88,878	88,878	88,878	88,878	355,5135
2. Kapasitas Produksi Tersedia	95,880	95,880	95,880	95,880	383,520
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	7,001625	7,001625	7,001625	7,001625	28,006
Stasiun Kerja Chasion					
1. Kapasitas Produksi aktual	122,711	122,711	122,7117	122,711	490,846
2. Kapasitas Produksi Tersedia	399,840	399,840	399,840	399,840	1599,360
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	277,128	277,128	277,128	277,128	1108,513

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.7 sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. Adapun kapasitas untuk setiap stasiun kerja yaitu:

1. Stasiun kerja Press MDF

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 383,520 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 318,380 jam/bulan sehingga mengalami kelebihan kapasitas produksi sejumlah 65,139 jam/bulan.

2. Stasiun kerja Press Felto

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 383,520 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 355,5135 jam/bulan sehingga mengalami kelebihan kapasitas produksi sejumlah 23,521 jam/bulan.

3. Stasiun kerja Press Karpet

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 383,520 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 355,5135 jam/bulan sehingga mengalami kelebihan kapasitas produksi sejumlah 28,006 jam/bulan.

4. Stasiun kerja Press *Cussion*

Memiliki kapasitas produksi tersedia sebesar 1599,360 jam/bulan sedangkan kapasitas produksi aktual sebesar 490,846 jam/bulan sehingga mengalami kelebihan kapasitas produksi sejumlah 1108,513 jam/bulan.

Setelah diketahui kapasitas produksi maka selanjutnya menghitung keluaran produk.

Adapaun keluaran produk setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Jumlah Kelebihan Produk yang Dihasilkan

Setelah Perbaikan						
No	stasiun kerja	MPS (Unit/bulan)	Kekurangan /Kelebihan (Jam/bulan)	<i>Operation time/unit</i> (Jam)	Produk yang Dihasilkan (Unit/bulan)	Jumlah kekurangan /kelebihan produk (Unit/bulan)
1	Press MDF	7960	65,1399	0,040	9588	1628
2	Press Felto	7960	23,522	0,045	8483	523
3	Press Karpet	7960	28,007	0,045	8582	622
4	<i>Chusion</i>	7960	1108,513	0,062	25839	17879

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Setelah dilakukan perbaikan maka diketahui produk yang dihasilkan sudah mencukupi. Dimana untuk stasiun kerja Press MDF produk yang dihasilkan sebanyak 9588 unit/bulan dan mengalami kelebihan sebanyak 1628 unit/bulan, stasiun kerja Pess Felto produk yang dihasilkan sebanyak 8483 unit/bulan dan mengalami kelebihan sebanyak 523 unit/bulan, stasiun kerja Press Karpet produk yang dihasilkan sebanyak 8582 unit/bulan dan mengalami kelebihan sebanyak

622 unit/bulan dan stasiun kerja *Chusion* produk yang dihasilkan sebanyak 25839 unit/bulan dan mengalami kelebihan sebanyak 17879 unit/bulan.

Berdasarkan dengan jumlah keluaran produk yang dihasilkan maka total jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh perusahaan setelah dilakukan perbaikan yaitu sejumlah 8483 unit/bulan, hal ini berarti target produksi yang sudah ditentukan oleh perusahaan dapat tercapai. Dimana target perusahaan untuk produksi bulan Juni 2016 yaitu 7960 unit/bulan.

Selain menyebabkan adanya perubahan terhadap kapasitas tersedia dan produk yang dihasilkan pada masing-masing stasiun kerja, perbaikan ini juga menyebabkan adanya perubahan pada nilai efektifitas kapasitas produksi pada setiap stasiun kerja. Nilai efektifitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan.

Stasiun Kerja	Kapasitas tersedia (Jam/bulan)	Kapasitas Aktual (Jam/bulan)	Nilai Efektifitas Kapasitas	Keterangan
Press MDF	383,520	318,380	0,830	<i>Underload</i>
Press Felto	383,520	360,451	0,939	<i>Underload</i>
Press Karpel	383,520	355,514	0,927	<i>Underload</i>
<i>Cushion</i>	1599,360	490,847	0,307	<i>Underload</i>

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.9 terlihat bahwa sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami *overload* karena nilai efektifitas untuk masing-masing stasiun kerja telah <1 (Kurang dari 1), artinya setelah dilakukan perbaikan sudah tidak ada lagi stasiun kerja yang mengalami kelebihan beban dan hal ini menandai kapasitas sudah memadai atau sudah cukup.

Pada proses pembuatan *Deck Board A*, maka perlu menghitung berapa unit yang dapat di produksi dengan waktu yang tersedia. Adapun perhitungan produksi *Deck Board A* per adalah sebagai berikut:

Dari perhitungan tersebut diperoleh jumlah unit yang dapat di produksi dengan waktu yang tersedia sebanyak 6.776 unit/bulan, sedangkan kapasitas yang dibutuhkan sebanyak 7960 unit/bulan sehingga mengalami kekurangan kapasitas sebanyak 1.184 unit/bulan.

Untuk memenuhi target produksi maka perusahaan harus menambah jam kerja sebanyak 61,607 jam. Sehingga alternatif yang diambil adalah dengan penambahan jam lembur selama 4 jam/hari selama 22 hari. Adapun rencana produksi *Deck Board A* dapat dilihat pada Gambar 5.1.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengolahan data dan analisis pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perbandingan antara kapasitas produksi aktual dengan kapasitas produksi tersedia untuk memproduksi *Deck Board A* dengan menggunakan teknik *Bill of Labor Approach* (BOLA) didapatkan kebutuhan kapasitas produksi untuk bulan Juni 2016 kapasitas produksi aktual yaitu sejumlah 7960 unit/bulan sedangkan kapasitas produksi tersedia yaitu sejumlah 5641 unit/bulan, sehingga untuk memproduksi *Deck Board A* pada bulan Juni 2016 mengalami kekurangan kapasitas produksi sejumlah 2328 unit/bulan.
2. Dari hasil analisis perbaikan didapatkan rencana *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) untuk memproduksi *Deck Board A* pada bulan Juni 2016 yaitu sejumlah 8483 unit/bulan.
3. Berdasarkan hasil analisis setelah dilakukan perbaikan diketahui bahwa sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami *overload* atau tidak mengalami kelebihan beban yang artinya kapasitas produksi sudah memadai atau sudah cukup hal ini dikarenakan nilai efektifitas kapasitas produksi yang didapatkan yaitu kurang dari satu (<1).

6.2 Saran

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

1. Untuk memenuhi target produksi pada bulan Juni 2016, sebaiknya perusahaan menambah jam kerja selama 61,607 jam.
2. Perusahaan mencoba menerapkan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) menggunakan teknik *Bill of Labor Approach* pada sistem penjadwalan agar kapasitas yang tersedia sesuai dengan kapasitas aktual.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi . Jakarta: LPFEU.
- Baroto, Teguh. 2002. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta: Galia Indonesia
- Fogarty, Robin. 1991. How to Integrated the Curricula. Palatine: IRI/Skylight Publishing, Inc.*
- Gaspersz, Vincent. 2004. Production Planning And Inventory Control. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Umum
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2010. Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba Empat
- Kusuma, Hendra. 2009. Manajemen Produksi; Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta
- Nasution, Arman Hakim. 2003. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Surabaya: Guna Widya
- Sutalaksana. 2006. Teknik Tata Cara Kerja. ITB.
- Sheikh, Khalid. 2002. Manufacturing Resaurce Planning. Singapura: McGraw
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. Ergonomi - Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya
- Yamit, Zulian. 2003. Manajemen Persediaan. Yogyakarta: Ekonisia

LAMPIRAN B
Perhitungan Waktu Siklus Stasiun Serja Press MDF

Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Mengambil MDF					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,24	3,25	3,22	3,24	3,24	3,238
09-9:30	3,27	3,26	3,24	3,28	3,26	3,262
10-10:30	3,22	3,27	3,22	3,27	3,22	3,240
01-1:30	3,24	3,22	3,26	3,25	3,26	3,246
02-2:30	3,25	3,25	3,25	3,24	3,27	3,252
03-3:30	3,25	3,23	3,27	3,23	3,22	3,240
Total waktu siklus						19,478
Rata-rata waktu siklus						3,246
Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Memposisikan MDF ke cetakan					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,44	2,45	2,42	2,43	2,42	2,432
09-9:30	2,43	2,43	2,45	2,46	2,43	2,440
10-10:30	2,46	2,45	2,43	2,43	2,41	2,436
01-1:30	2,41	2,48	2,47	2,42	2,46	2,448
02-2:30	2,43	2,41	2,46	2,45	2,48	2,446
03-3:30	2,44	2,46	2,43	2,44	2,44	2,442
Total waktu siklus						14,644
Rata-rata waktu siklus						2,441
Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Memotong MDF					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,13	3,15	3,17	3,12	3,12	3,138
09-9:30	3,12	3,12	3,12	3,15	3,14	3,130
10-10:30	3,16	3,15	3,15	3,14	3,16	3,152
01-1:30	3,14	3,14	3,14	3,12	3,12	3,132
02-2:30	3,13	3,16	3,16	3,16	3,14	3,150
03-3:30	3,15	3,14	3,14	3,14	3,11	3,136
Total waktu siklus						18,838
Rata-rata waktu siklus						3,140

Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Mengambil hasil cetakan MDF					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	

08-8:30	2,42	2,43	2,45	2,42	2,42	2,410
09-9:30	2,45	2,42	2,43	2,43	2,43	2,420
10-10:30	2,41	2,45	2,41	2,41	2,42	2,430
01-1:30	2,43	2,43	2,43	2,45	2,45	2,410
02-2:30	2,46	2,43	2,46	2,43	2,43	2,450
03-3:30	2,43	2,41	2,43	2,43	2,41	2,430
Total waktu siklus						14,550
Rata-rata waktu siklus						2,425
Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Meletakkan hasil cetakan MDF					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,14	2,12	2,14	2,13	2,13	2,132
09-9:30	2,12	2,15	2,13	2,14	2,14	2,136
10-10:30	2,13	2,13	2,12	2,12	2,12	2,124
01-1:30	2,14	2,14	2,15	2,13	2,11	2,134
02-2:30	2,12	2,14	2,11	2,14	2,14	2,130
03-3:30	2,13	2,13	2,13	2,13	2,12	2,128
Total waktu siklus						12,784
Rata-rata waktu siklus						2,131
Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Mengambil sisa <i>scrap</i> MDF					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,12	3,11	3,12	3,11	3,14	3,120
09-9:30	3,13	3,12	3,14	3,12	3,12	3,126
10-10:30	3,14	3,12	3,11	3,13	3,14	3,128
01-1:30	3,11	3,14	3,14	3,15	3,11	3,130
02-2:30	3,12	3,12	3,13	3,14	3,12	3,126
03-3:30	3,14	3,11	3,12	3,12	3,11	3,120
Total waktu siklus						18,75
Rata-rata waktu siklus						3,125

Sub grup	SK 1 – MDF					Rata-rata
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,82	1,84	1,83	1,83	1,83	1,830
09-9:30	1,84	1,83	1,82	1,82	1,86	1,834
10-10:30	1,86	1,82	1,84	1,82	1,85	1,838

01-1:30	1,85	1,84	1,84	1,83	1,84	1,840
02-2:30	1,84	1,82	1,83	1,84	1,82	1,830
03-3:30	1,83	1,83	1,84	1,83	1,84	1,834
Total waktu siklus						11,006
Rata-rata waktu siklus						1,834

Perhitungan waktu siklus stasiun kerja Press Felto

Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Mengambil felto					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	5,63	5,62	5,63	5,64	5,62	5,628
09-9:30	5,62	5,63	5,64	5,62	5,64	5,630
10-10:30	5,64	5,66	5,66	5,61	5,62	5,638
01-1:30	5,64	5,64	5,61	5,63	5,65	5,634
02-2:30	5,63	5,63	5,63	5,64	5,61	5,628
03-3:30	5,65	5,62	5,62	5,62	5,62	5,626
Total waktu siklus						33,784
Rata-rata waktu siklus						5,631
Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Memposisikan felto ke cetakan					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	5,21	5,22	5,23	5,22	5,21	5,218
09-9:30	5,23	5,25	5,24	5,21	5,22	5,230
10-10:30	5,24	5,21	5,23	5,22	5,24	5,228
01-1:30	5,21	5,25	5,21	5,24	5,23	5,228
02-2:30	5,23	5,23	5,25	5,21	5,21	5,226
03-3:30	5,21	5,24	5,25	5,22	5,24	5,232
Total waktu siklus						31,362
Rata-rata waktu siklus						5,227

Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Memasukkan felto ke cetakan					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,56	2,52	2,52	2,54	2,52	2,532
09-9:30	2,57	2,53	2,53	2,52	2,53	2,536
10-10:30	2,53	2,56	2,54	2,53	2,55	2,542
01-1:30	2,54	2,52	2,52	2,55	2,54	2,534
02-2:30	2,55	2,54	2,51	2,53	2,51	2,528
03-3:30	2,52	2,51	2,53	2,51	2,52	2,518
Total waktu siklus						15,190

Rata-rata waktu siklus						2,532
Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Memotong felto					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	6,12	6,15	6,13	6,15	6,12	6,134
09-9:30	6,14	6,14	6,12	6,13	6,14	6,134
10-10:30	6,13	6,13	6,15	6,12	6,12	6,130
01-1:30	6,15	6,16	6,15	6,15	6,11	6,144
02-2:30	6,13	6,13	6,13	6,16	6,13	6,136
03-3:30	6,15	6,15	6,15	6,12	6,12	6,138
Total waktu siklus						36,816
Rata-rata waktu siklus						6,136
Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Mengambil felto dari cetakan					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,73	1,72	1,72	1,72	1,73	1,724
09-9:30	1,72	1,73	1,73	1,73	1,74	1,730
10-10:30	1,74	1,75	1,71	1,72	1,71	1,726
01-1:30	1,72	1,72	1,74	1,72	1,73	1,726
02-2:30	1,71	1,73	1,76	1,74	1,76	1,740
03-3:30	1,72	1,72	1,73	1,76	1,74	1,734
Total waktu siklus						10,38
Rata-rata waktu siklus						1,730

Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Mengambil <i>scap</i> felto					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,42	1,43	1,41	1,43	1,43	1,424
09-9:30	1,43	1,45	1,43	1,42	1,45	1,436
10-10:30	1,45	1,42	1,42	1,46	1,42	1,434
01-1:30	1,42	1,43	1,45	1,43	1,45	1,436
02-2:30	1,43	1,45	1,46	1,45	1,41	1,440
03-3:30	1,45	1,43	1,45	1,43	1,45	1,442
Total waktu siklus						8,612
Rata-rata waktu siklus						1,435
Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Meletakkan sisa <i>srcap</i>					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,43	2,42	2,41	2,45	2,42	2,426
09-9:30	2,45	2,43	2,42	2,43	2,41	2,428
10-10:30	2,43	2,42	2,45	2,45	2,45	2,440
01-1:30	2,46	2,45	2,43	2,42	2,41	2,434
02-2:30	2,45	2,41	2,42	2,42	2,46	2,432
03-3:30	2,41	2,42	2,41	2,45	2,43	2,424
Total waktu siklus						14,584
Rata-rata waktu siklus						2,431
Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Mengambil felto					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,21	3,35	3,22	3,21	3,25	3,248
09-9:30	3,22	3,21	3,21	3,24	3,22	3,220
10-10:30	3,24	3,24	3,24	3,22	3,21	3,230
01-1:30	3,21	3,22	3,21	3,23	3,22	3,218
02-2:30	3,25	3,24	3,25	3,21	3,24	3,238
03-3:30	3,22	3,21	3,24	3,25	3,22	3,228
Total waktu siklus						19,382
Rata-rata waktu siklus						3,230

Sub grup	SK 2 – Felto					Rata-rata
	Meletakkan felto					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	4,56	4,55	4,52	4,55	4,52	4,540
09-9:30	4,53	4,53	4,54	4,52	4,53	4,530
10-10:30	4,52	4,52	4,56	4,55	4,56	4,542
01-1:30	4,55	4,56	4,55	4,53	4,55	4,548
02-2:30	4,54	4,55	4,53	4,52	4,53	4,534
03-3:30	4,53	4,52	4,52	4,53	4,52	4,524
Total waktu siklus						27,218
Rata-rata waktu siklus						4,536

Perhitungan waktu siklus stasiun kerja Press Karpet

Sub grup	SK 3 – Karpet					Rata-rata
	Mengambil karpet					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	5,13	5,12	5,13	5,12	5,15	5,130
09-9:30	5,15	5,16	5,12	5,14	5,13	5,140
10-10:30	5,16	5,13	5,14	5,16	5,12	5,142
01-1:30	5,12	5,12	5,14	5,14	5,13	5,130
02-2:30	5,14	5,13	5,12	5,13	5,12	5,128
03-3:30	5,12	5,15	5,16	5,12	5,14	5,138
Total waktu siklus						30,808
Rata-rata waktu siklus						5,135
Sub grup	SK 3 - Karpét					Rata-rata
	Memposisikan karpét					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	5,12	5,14	5,12	5,13	5,11	5,124
09-9:30	5,13	5,12	5,14	5,12	5,12	5,126
10-10:30	5,15	5,11	5,13	5,14	5,14	5,134
01-1:30	5,14	5,13	5,16	5,11	5,12	5,132
02-2:30	5,12	5,16	5,12	5,14	5,14	5,136
03-3:30	5,13	5,13	5,11	5,11	5,12	5,120
Total waktu siklus						30,772
Rata-rata waktu siklus						5,129

Sub grup	SK 3 - Karpét					Rata-rata
	Memasukkan karpét ke cetakan					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,11	2,13	2,12	2,11	2,14	2,122
09-9:30	2,13	2,11	2,13	2,13	2,13	2,126
10-10:30	2,11	2,15	2,11	2,11	2,11	2,118
01-1:30	2,15	2,14	2,14	2,14	2,15	2,144
02-2:30	2,12	2,12	2,11	2,12	2,14	2,122
03-3:30	2,14	2,14	2,14	2,15	2,13	2,140
Total waktu siklus						12,772
Rata-rata waktu siklus						2,129
Sub grup	SK 3 - Karpét					Rata-rata
	Memotong karpét					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	5,23	5,24	5,21	5,22	5,23	5,226
09-9:30	5,21	5,21	5,25	5,24	5,22	5,226

10-10:30	5,22	5,23	5,24	5,21	5,24	5,228
01-1:30	5,21	5,21	5,21	5,25	5,21	5,218
02-2:30	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,230
03-3:30	5,21	5,22	5,21	5,24	5,21	5,218
Total waktu siklus						31,346
Rata-rata waktu siklus						5,224
Sub grup	SK 3 - Karpet					Rata-rata
	Mengambil karpet dari cetakan					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,62	1,62	1,63	1,62	1,62	1,622
09-9:30	1,63	1,63	1,62	1,63	1,64	1,630
10-10:30	1,61	1,64	1,61	1,62	1,65	1,626
01-1:30	1,65	1,65	1,63	1,64	1,65	1,644
02-2:30	1,62	1,62	1,65	1,63	1,64	1,632
03-3:30	1,61	1,61	1,62	1,61	1,62	1,614
Total waktu siklus						9,768
Rata-rata waktu siklus						1,628

Sub grup	SK 3 - Karpet					Rata-rata
	Mengambil <i>scrap</i> karpet					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,34	1,35	1,32	1,33	1,33	1,334
09-9:30	1,32	1,32	1,34	1,34	1,36	1,336
10-10:30	1,34	1,35	1,32	1,32	1,32	1,330
01-1:30	1,33	1,34	1,34	1,36	1,34	1,342
02-2:30	1,35	1,32	1,32	1,33	1,35	1,334
03-3:30	1,36	1,35	1,33	1,34	1,34	1,344
Total waktu siklus						8,020
Rata-rata waktu siklus						1,337
Sub grup	SK 3 - Karpet					Rata-rata
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,12	2,11	2,11	2,13	2,14	2,122
09-9:30	2,14	2,14	2,14	2,15	2,11	2,136
10-10:30	2,13	2,12	2,13	2,13	2,14	2,130
01-1:30	2,11	2,13	2,11	2,12	2,14	2,122

02-2:30	2,13	2,14	2,14	2,11	2,12	2,128
03-3:30	2,14	2,11	2,13	2,14	2,14	2,132
Total waktu siklus						12,77
Rata-rata waktu siklus						2,128
Sub grup	SK 3 - Karpét					Rata-rata
	Mengambil karpét					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,55	3,55	3,54	3,54	3,55	3,546
09-9:30	3,53	3,52	3,53	3,53	3,52	3,526
10-10:30	3,52	3,55	3,55	3,52	3,51	3,530
01-1:30	3,54	3,52	3,52	3,55	3,53	3,532
02-2:30	3,55	3,54	3,54	3,53	3,54	3,540
03-3:30	3,54	3,52	3,53	3,54	3,53	3,532
Total waktu siklus						21,206
Rata-rata waktu siklus						3,534

Sub grup	SK 3 – Karpét					Rata-rata
	Meletakkan karpét					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	5,23	5,21	5,25	5,21	5,23	5,226
09-9:30	5,21	5,25	5,21	5,24	5,21	5,224
10-10:30	5,24	5,23	5,24	5,21	5,23	5,230
01-1:30	5,26	5,21	5,21	5,23	5,21	5,224
02-2:30	5,23	5,25	5,25	5,21	5,25	5,238
03-3:30	5,21	5,21	5,21	5,24	5,21	5,216
Total waktu siklus						31,358
Rata-rata waktu siklus						5,226

Perhitungan waktu siklus stasiun kerja Cushion

Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengambil MDF					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	4,67	4,61	4,65	4,61	4,62	4,632
09-9:30	4,62	4,65	4,62	4,65	4,65	4,638
10-10:30	4,65	4,63	4,65	4,62	4,61	4,632
01-1:30	4,62	4,62	4,63	4,65	4,62	4,628
02-2:30	4,61	4,61	4,64	4,62	4,63	4,622

03-3:30	4,66	4,65	4,65	4,65	4,61	4,644
Total waktu siklus						27,796
Rata-rata waktu siklus						4,633
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengelem MDF					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	13,83	13,84	13,83	13,84	13,82	13,832
09-9:30	13,85	13,86	13,86	13,83	13,84	13,848
10-10:30	13,84	13,83	13,85	13,86	13,82	13,840
01-1:30	13,86	13,83	13,82	13,82	13,85	13,836
02-2:30	13,83	13,85	13,84	13,86	13,83	13,842
03-3:30	13,82	13,83	13,82	13,83	13,85	13,830
Total waktu siklus						83,028
Rata-rata waktu siklus						13,838

Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Menggambil karpet					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	2,64	2,65	2,65	2,63	2,62	2,638
09-9:30	2,62	2,64	2,63	2,61	2,65	2,630
10-10:30	2,61	2,61	2,61	2,62	2,64	2,618
01-1:30	2,65	2,62	2,64	2,64	2,63	2,636
02-2:30	2,64	2,63	2,65	2,65	2,62	2,638
03-3:30	2,63	2,65	2,64	2,64	2,61	2,634
Total waktu siklus						15,794
Rata-rata waktu siklus						2,632
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengelem karpet					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	7,45	7,41	7,44	7,45	7,42	7,434
09-9:30	7,46	7,43	7,45	7,46	7,45	7,450
10-10:30	7,43	7,45	7,42	7,43	7,43	7,432
01-1:30	7,45	7,42	7,43	7,41	7,46	7,434
02-2:30	7,42	7,45	7,46	7,45	7,43	7,442
03-3:30	7,46	7,42	7,43	7,46	7,41	7,436
Total waktu siklus						44,628
Rata-rata waktu siklus						7,438
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata

	Merakit MDF bagian atas dengan karpet					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	9,67	9,63	9,63	9,64	9,62	9,638
09-9:30	9,63	9,65	9,65	9,65	9,64	9,644
10-10:30	9,62	9,63	9,62	9,67	9,65	9,638
01-1:30	9,67	9,65	9,65	9,62	9,63	9,644
02-2:30	9,64	9,63	9,62	9,64	9,65	9,636
03-3:30	9,63	9,62	9,63	9,65	9,67	9,640
Total waktu siklus						57,840
Rata-rata waktu siklus						9,640

Sub grup	SK 4 – Cushion					Rata-rata
	Mengelem MDF bagian bawah					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	8,15	8,13	8,16	8,12	8,17	8,146
09-9:30	8,14	8,12	8,15	8,15	8,15	8,142
10-10:30	8,16	8,15	8,13	8,14	8,13	8,142
01-1:30	8,12	8,16	8,14	8,16	8,15	8,146
02-2:30	8,13	8,14	8,13	8,14	8,13	8,134
03-3:30	8,12	8,12	8,15	8,13	8,12	8,128
Total waktu siklus						48,838
Rata-rata waktu siklus						8,140
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Merakit MDF dengan karpet felto					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	8,77	8,73	8,74	8,73	8,73	8,740
09-9:30	8,73	8,75	8,76	8,75	8,76	8,750
10-10:30	8,75	8,74	8,73	8,72	8,74	8,736
01-1:30	8,72	8,75	8,72	8,76	8,76	8,742
02-2:30	8,74	8,74	8,74	8,73	8,73	8,736
03-3:30	8,76	8,76	8,73	8,75	8,72	8,744
Total waktu siklus						52,448
Rata-rata waktu siklus						8,741
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengelem tempat chasion					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					

	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	7,33	7,35	7,35	7,31	7,33	7,334
09-9:30	7,32	7,32	7,34	7,34	7,32	7,328
10-10:30	7,36	7,33	7,31	7,34	7,33	7,334
01-1:30	7,32	7,31	7,35	7,31	7,34	7,326
02-2:30	7,33	7,35	7,32	7,35	7,31	7,332
03-3:30	7,36	7,36	7,31	7,34	7,33	7,340
Total waktu siklus						43,994
Rata-rata waktu siklus						7,332

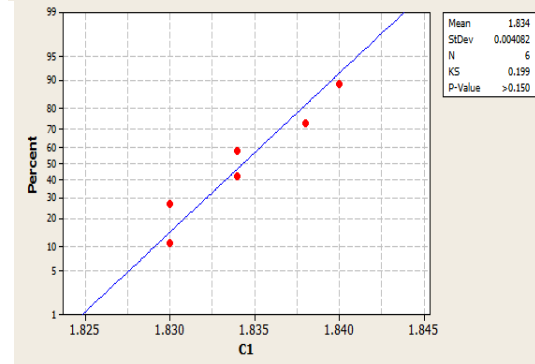
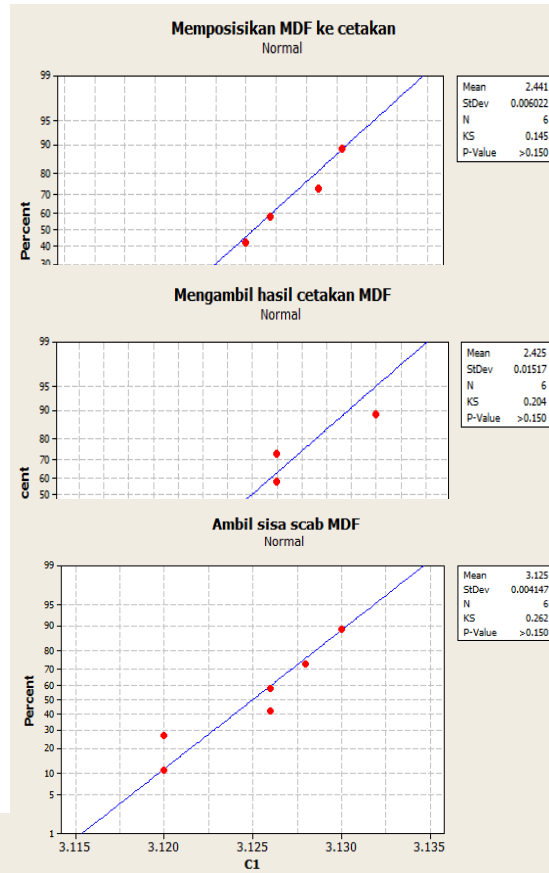
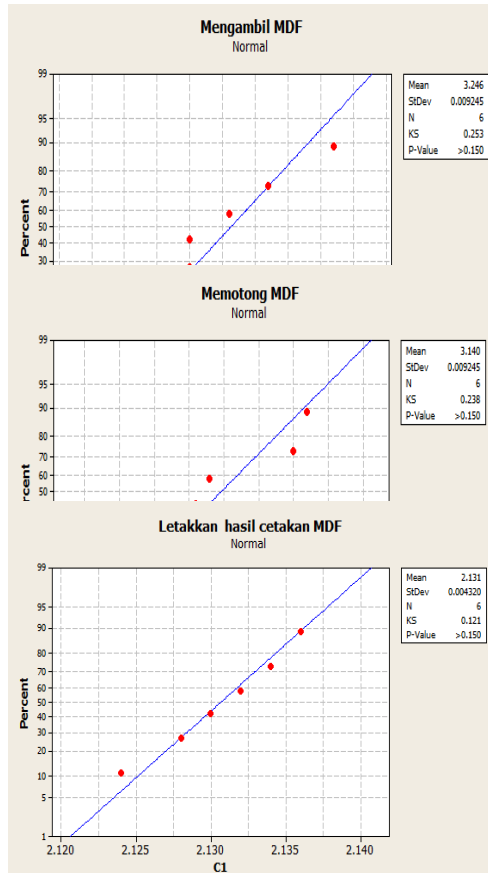
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengambil chasion					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,82	1,84	1,83	1,86	1,85	1,840
09-9:30	1,86	1,82	1,82	1,83	1,82	1,830
10-10:30	1,83	1,86	1,86	1,86	1,86	1,854
01-1:30	1,85	1,84	1,83	1,83	1,87	1,844
02-2:30	1,84	1,83	1,84	1,82	1,85	1,836
03-3:30	1,81	1,85	1,86	1,85	1,83	1,840
Total waktu siklus						11,044
Rata-rata waktu siklus						1,841
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengelem chasion					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	7,14	7,12	7,13	7,14	7,12	7,130
09-9:30	7,16	7,16	7,12	7,12	7,15	7,142
10-10:30	7,13	7,15	7,13	7,15	7,13	7,138
01-1:30	7,16	7,14	7,14	7,14	7,12	7,140
02-2:30	7,15	7,16	7,12	7,12	7,14	7,138
03-3:30	7,13	7,12	7,15	7,16	7,12	7,136
Total waktu siklus						42,824
Rata-rata waktu siklus						7,137
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Mengambil stempel					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,53	1,56	1,56	1,52	1,56	1,546

09-9:30	1,54	1,52	1,53	1,51	1,53	1,526
10-10:30	1,56	1,54	1,52	1,56	1,52	1,540
01-1:30	1,52	1,52	1,56	1,53	1,56	1,538
02-2:30	1,53	1,54	1,53	1,57	1,54	1,542
03-3:30	1,56	1,56	1,56	1,52	1,56	1,552
Total waktu siklus						9,244
Rata-rata waktu siklus						1,541

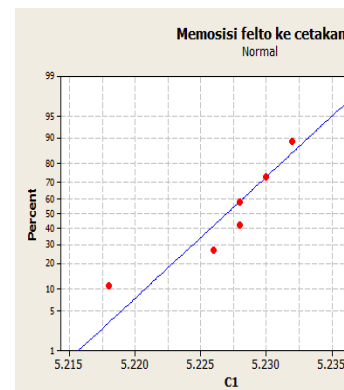
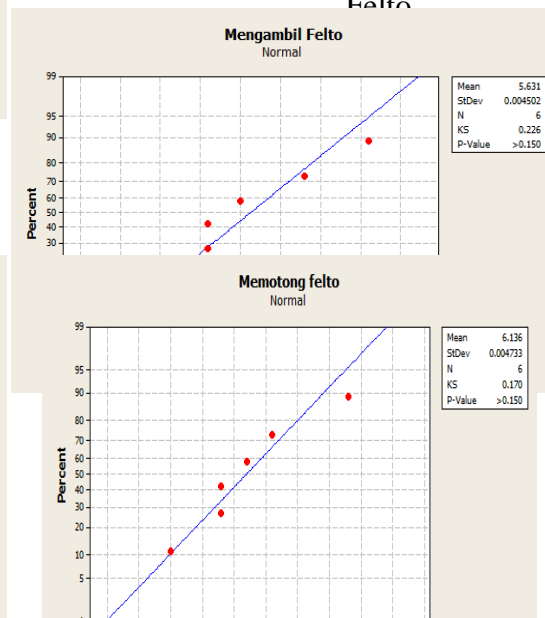
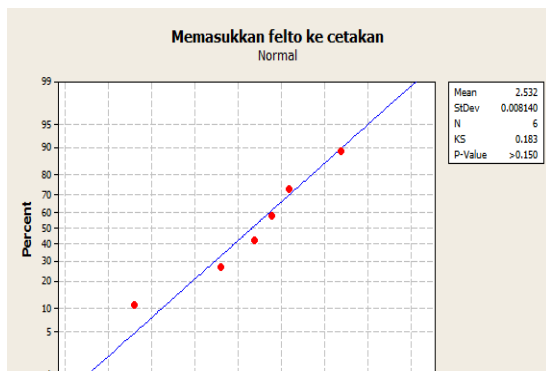
Sub grup	SK 4 - Cushion					Rata-rata
	Stempel <i>Deck Board A</i>					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,23	1,24	1,23	1,25	1,22	1,234
09-9:30	1,25	1,26	1,22	1,23	1,24	1,240
10-10:30	1,26	1,23	1,26	1,22	1,23	1,240
01-1:30	1,23	1,25	1,23	1,22	1,21	1,228
02-2:30	1,26	1,23	1,22	1,26	1,26	1,246
03-3:30	1,23	1,26	1,25	1,23	1,24	1,242
Total waktu siklus						7,430
Rata-rata waktu siklus						1,238
Sub grup	SK 4 – Cushion					Rata-rata
	Meletakkan <i>Deck Board A</i>					
	pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	3,82	3,81	3,83	3,84	3,83	3,826
09-9:30	3,81	3,82	3,81	3,83	3,81	3,816
10-10:30	3,84	3,84	3,84	3,81	3,84	3,834
01-1:30	3,84	3,86	3,82	3,85	3,82	3,838
02-2:30	3,81	3,84	3,86	3,81	3,85	3,834
03-3:30	3,83	3,81	3,82	3,85	3,81	3,824
Total waktu siklus						22,972
Rata-rata waktu siklus						3,829

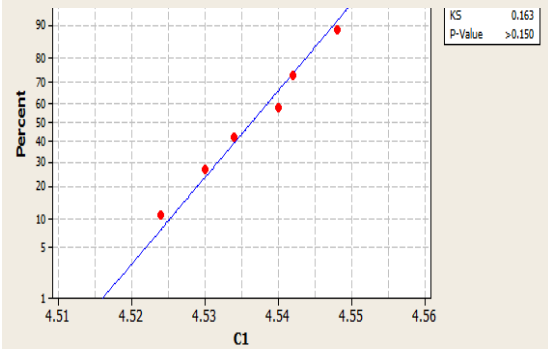
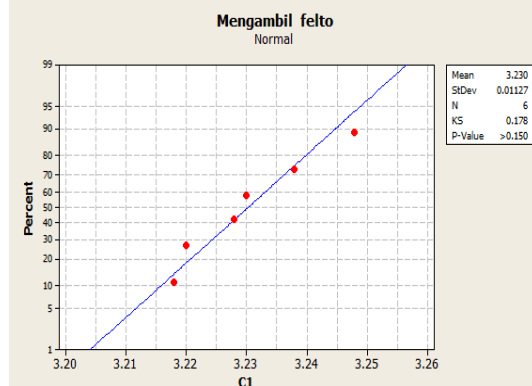
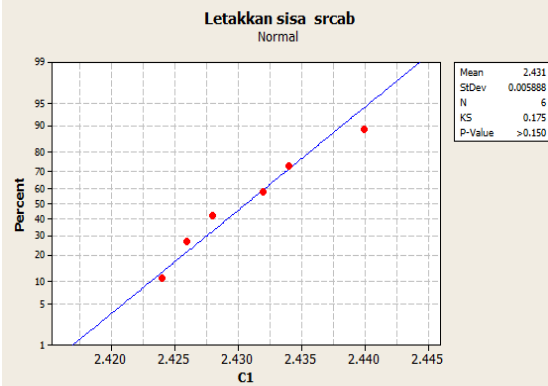
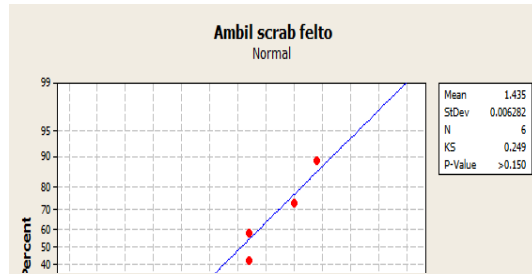
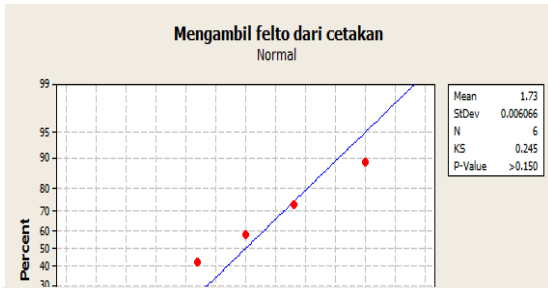
LAMPIRAN C

Uji Kenormalan Data Elemen Stasiun Kerja Press MDF

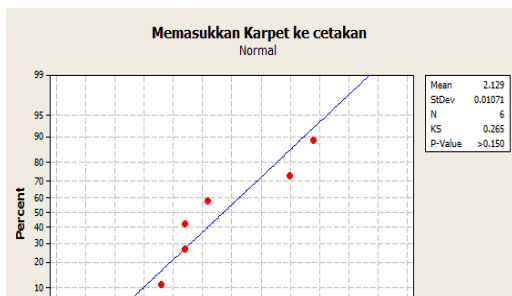
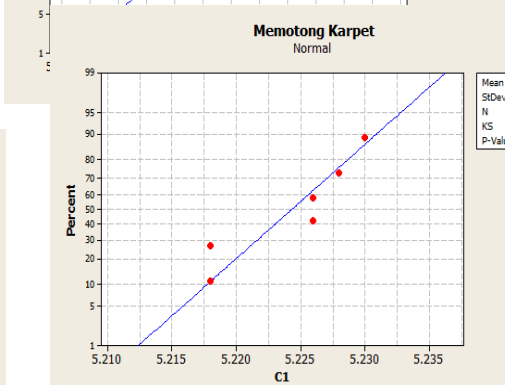
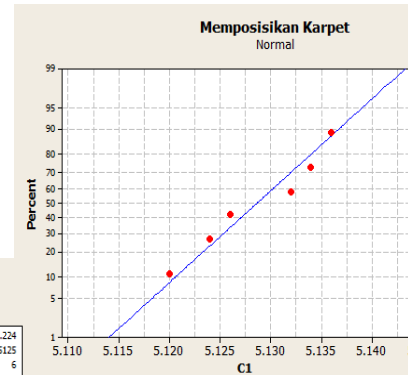
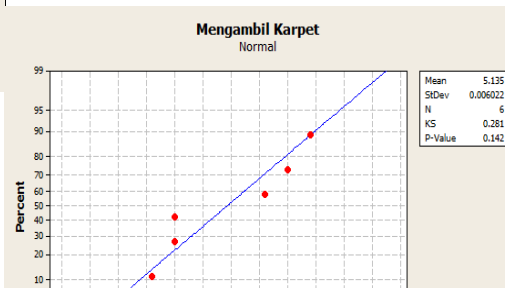


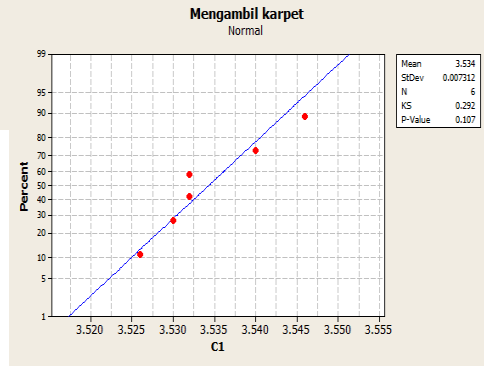
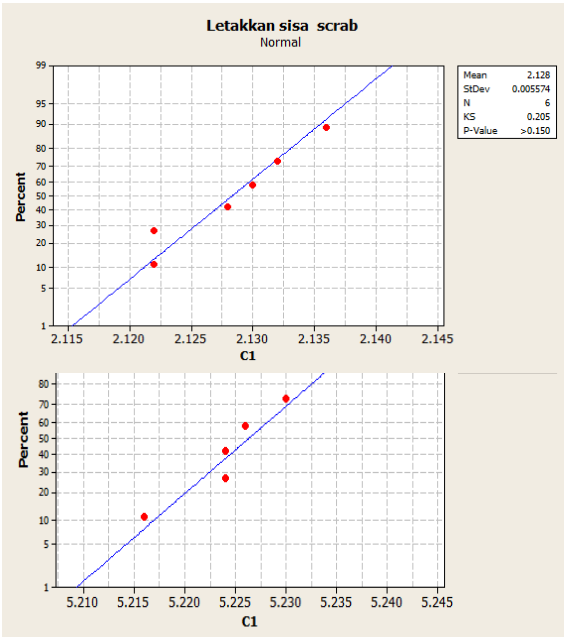
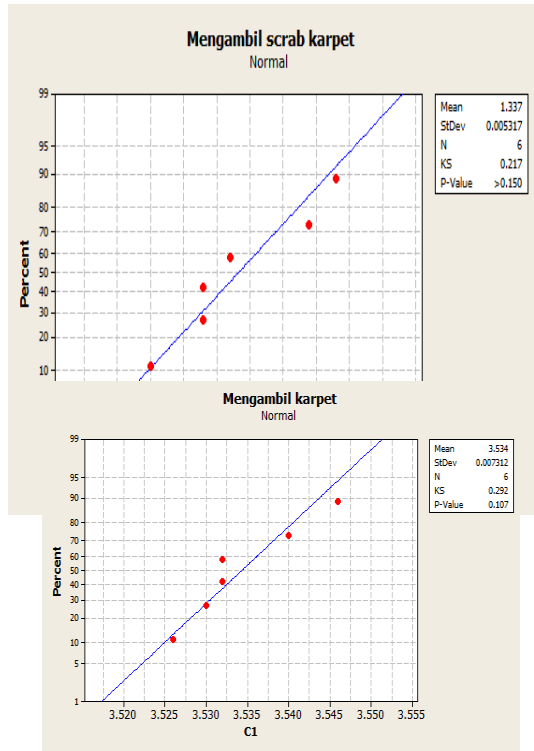
Uji Kenormalan Data Elemen Stasiun Kerja Press Felto



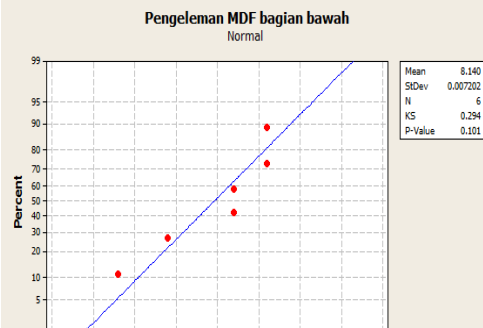
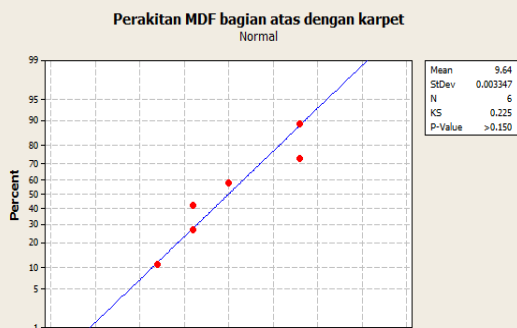
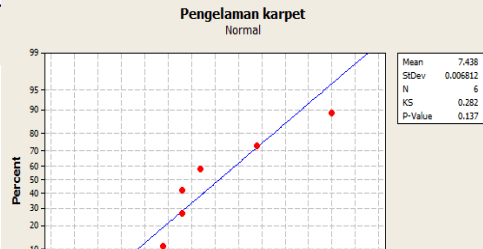
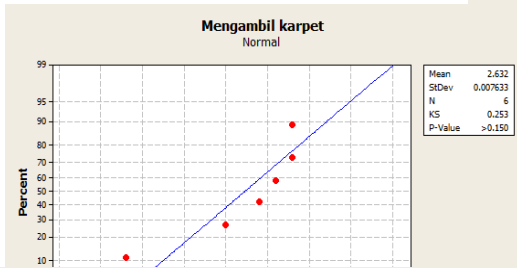
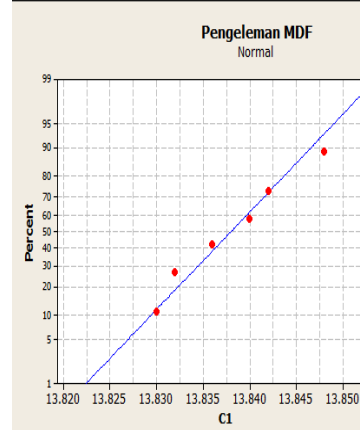
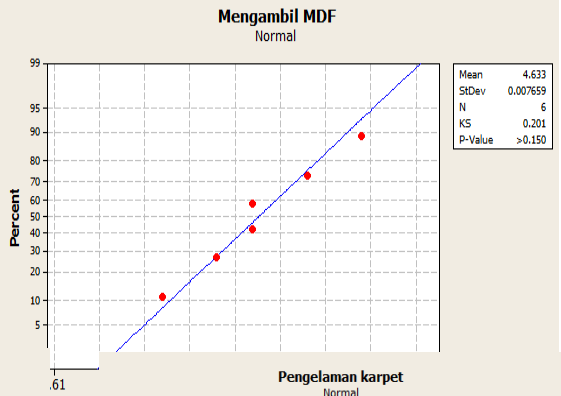


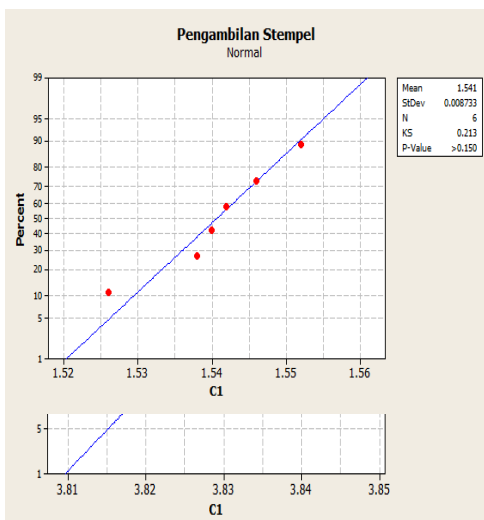
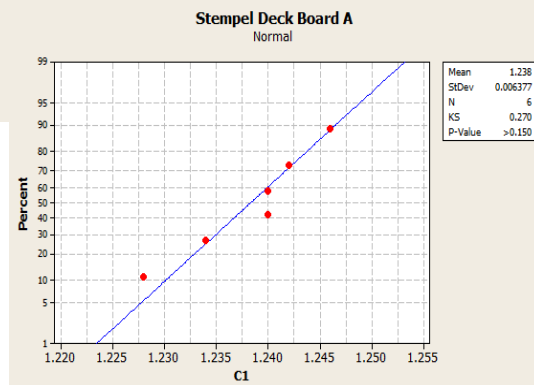
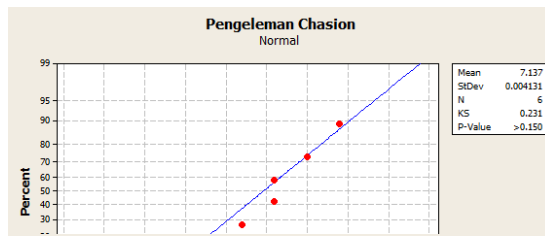
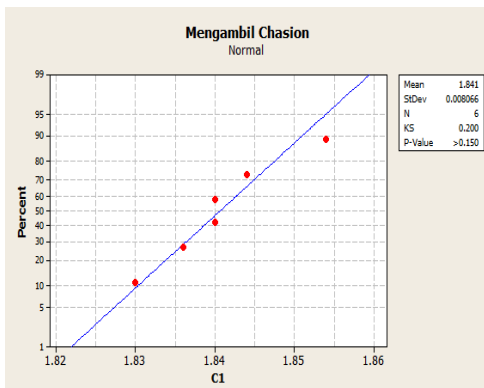
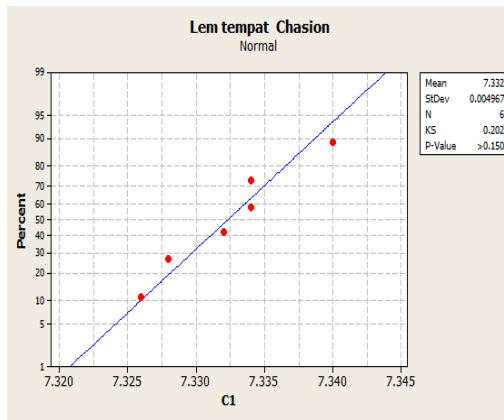
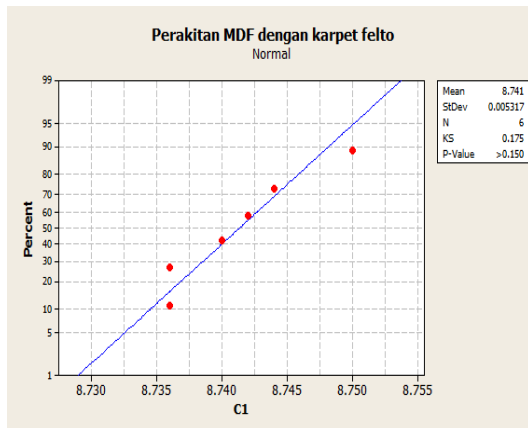
Uji Kenormalan Data Elemen Stasiun Kerja Press Kardus





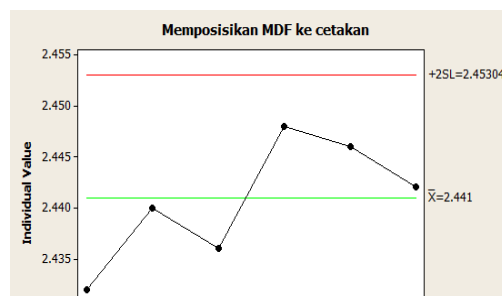
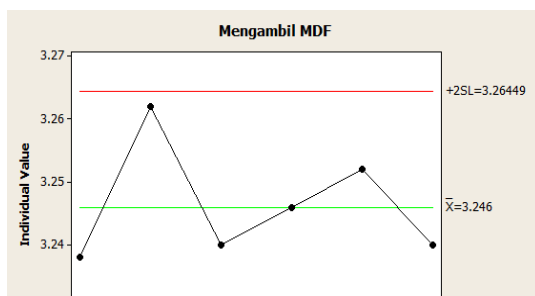
Uji Kenormalan Data Elemen Stasiun Kerja Press Cushion

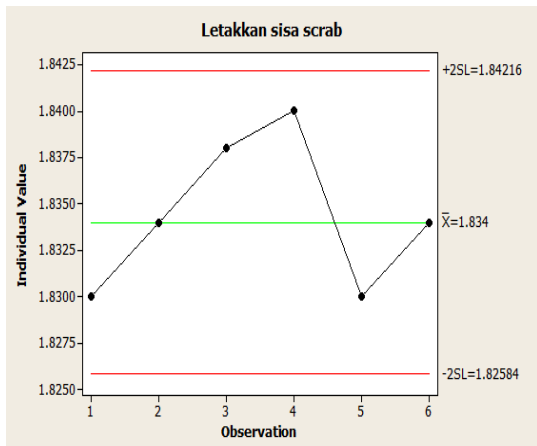




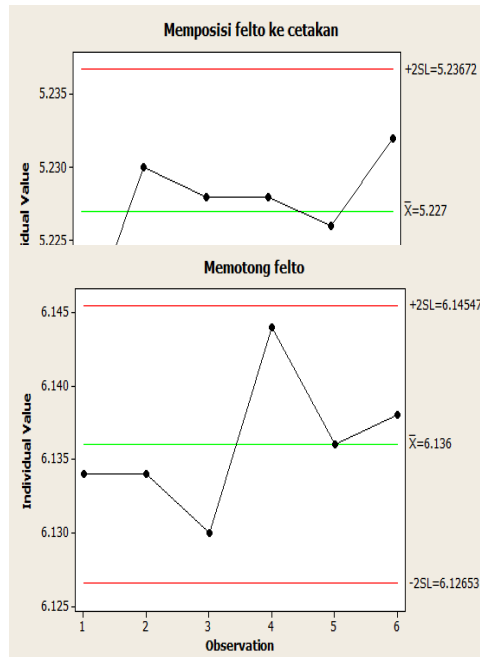
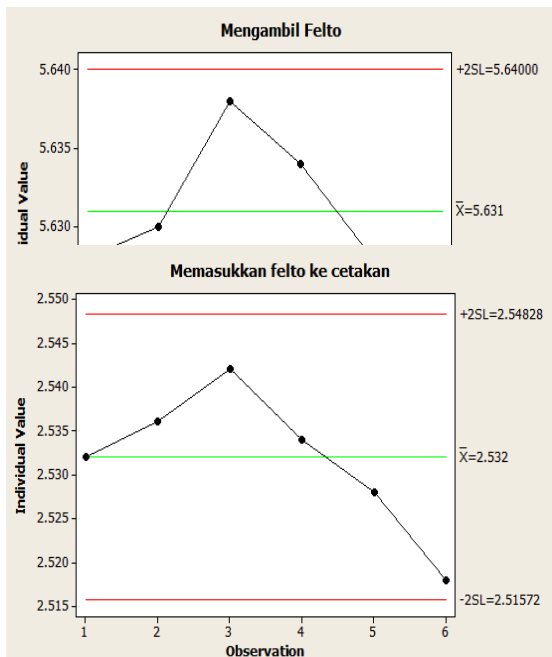
LAMPIRAN C

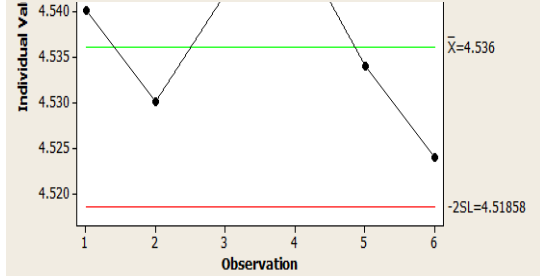
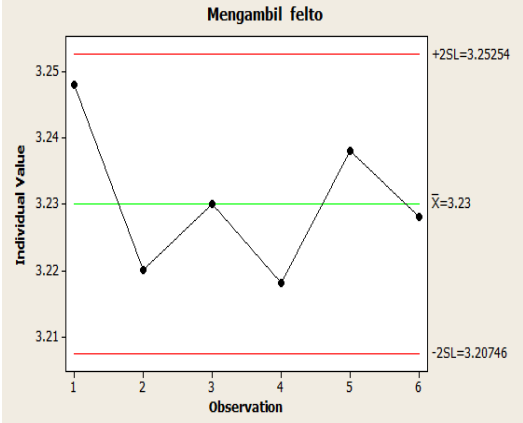
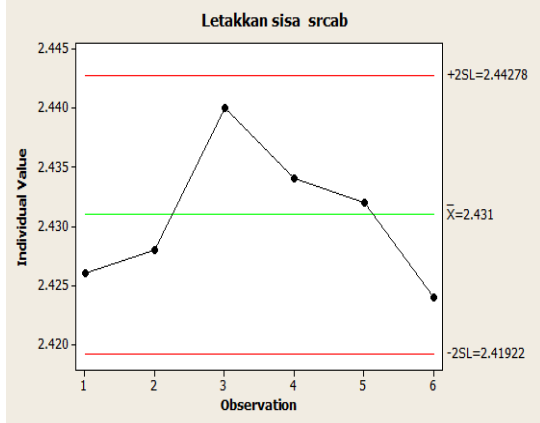
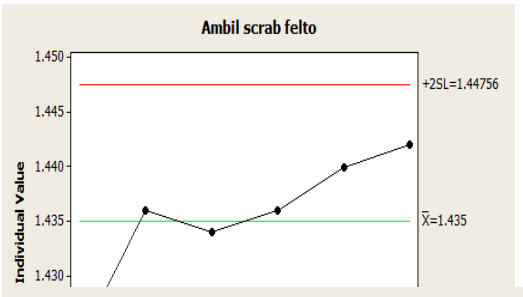
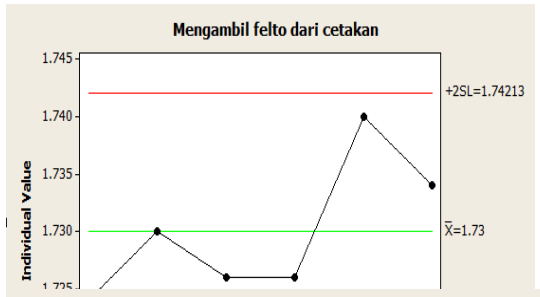
Uji Keragaman Data Stasiun Kerja Press MDF



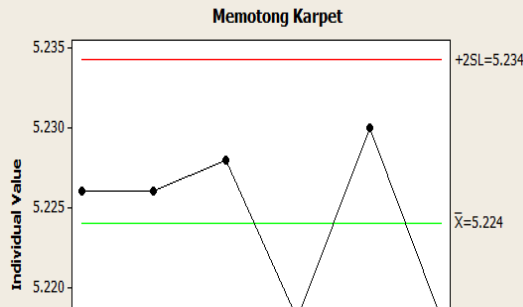
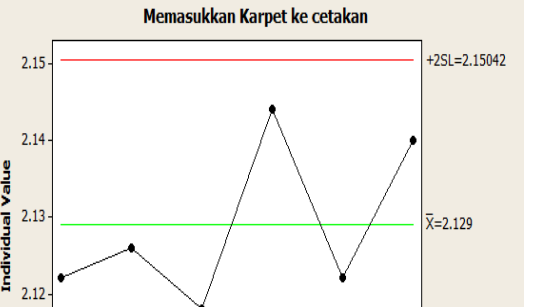
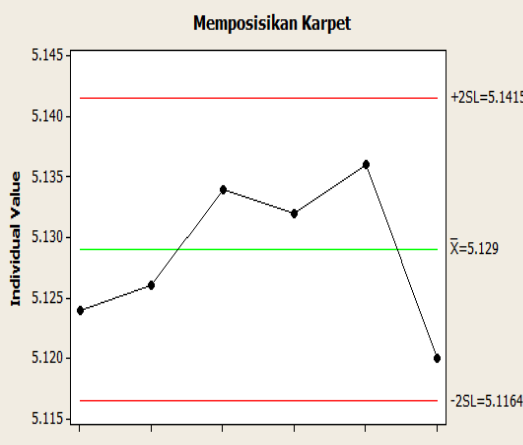
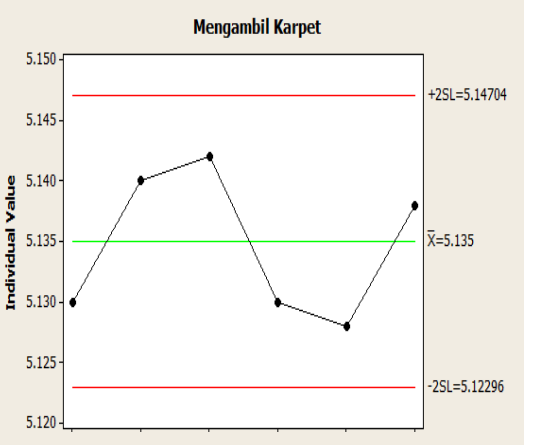


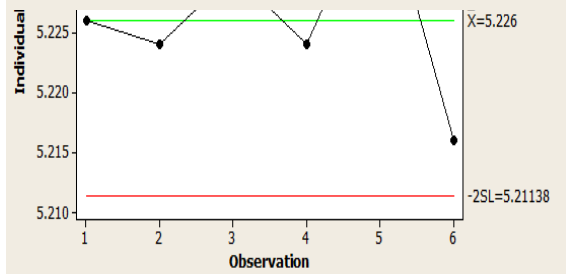
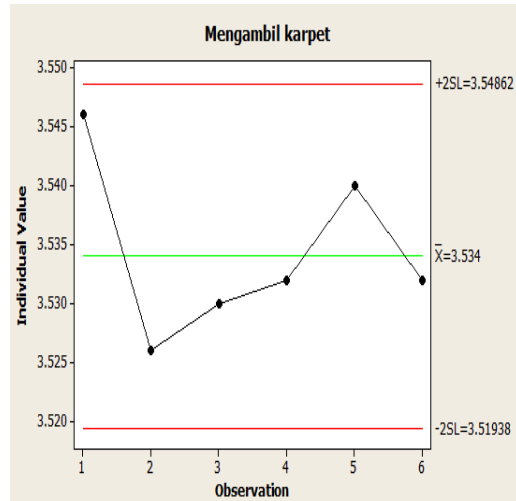
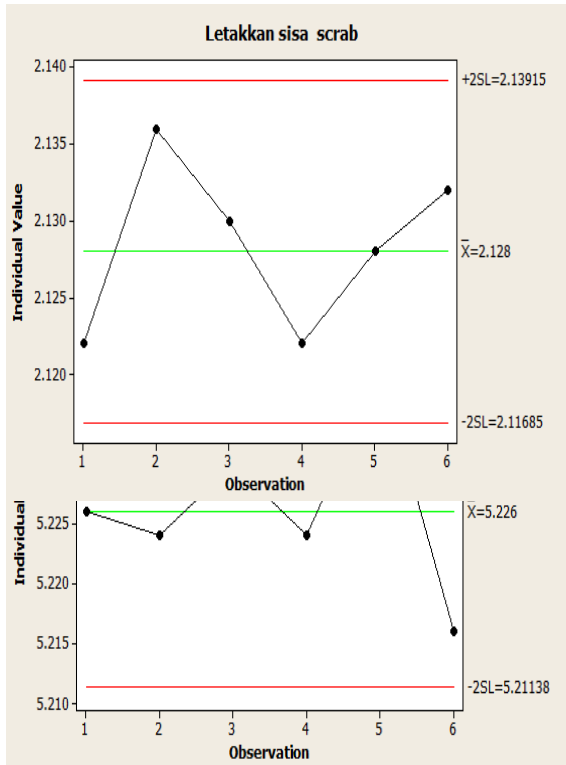
Uji Keragaman Data Stasiun Kerja Press Felto



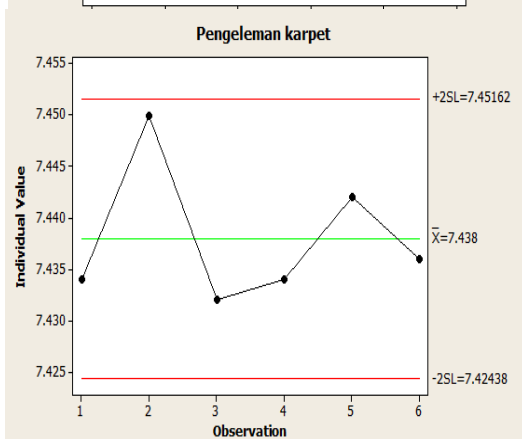
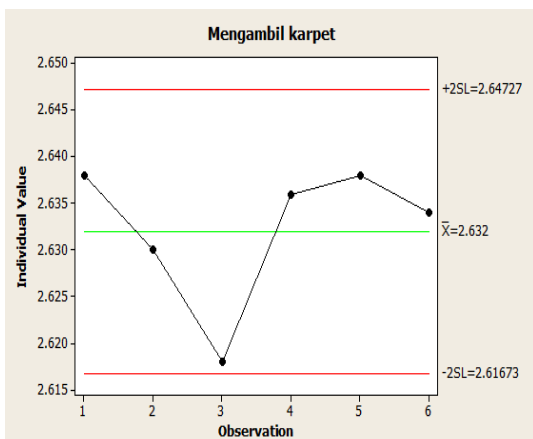
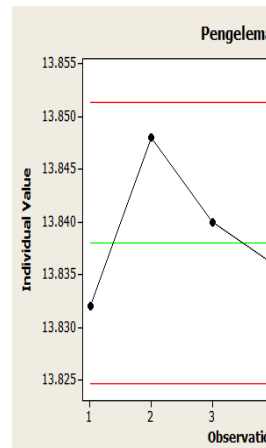
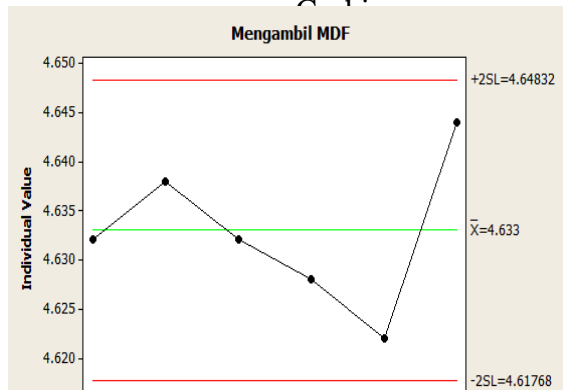


Uji Keragaman Data Stasiun Kerja Press Karpet



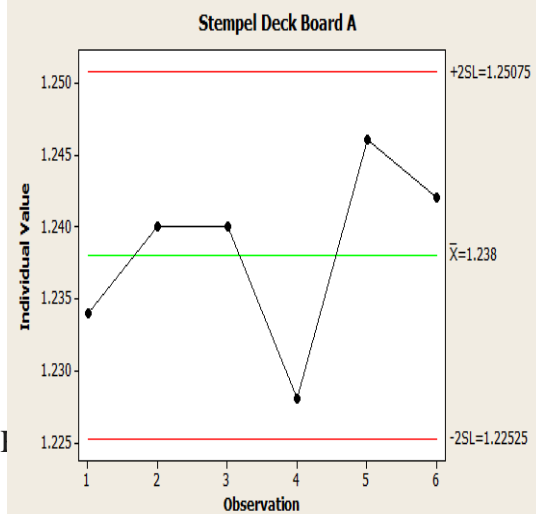
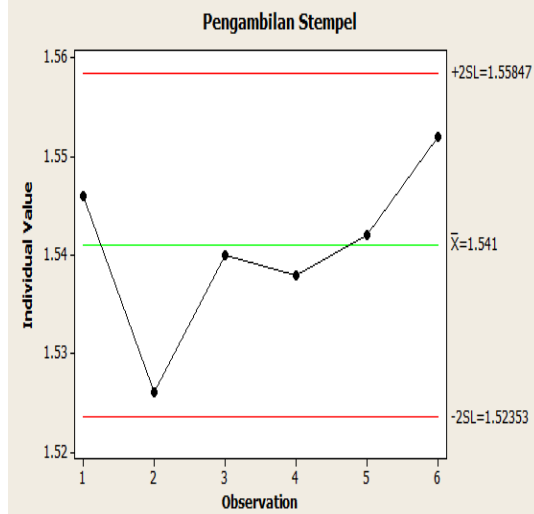
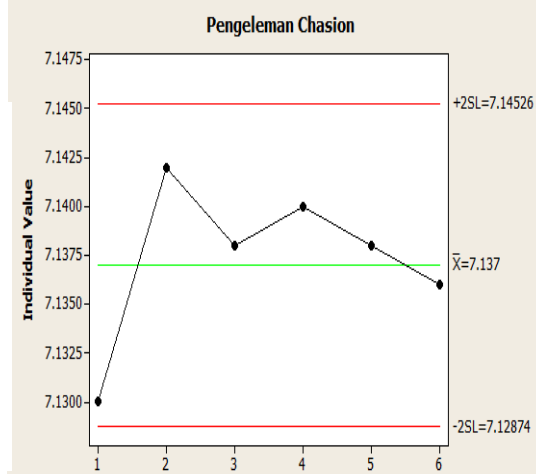
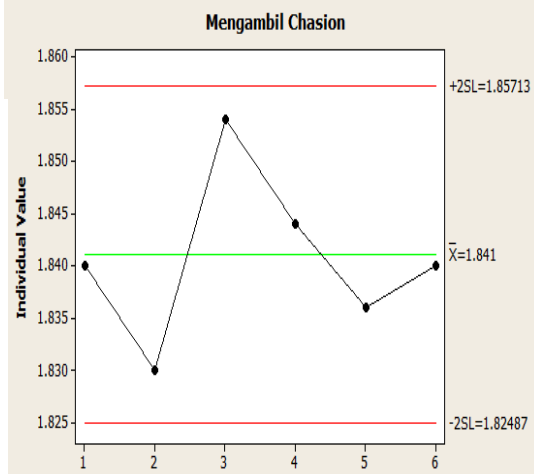
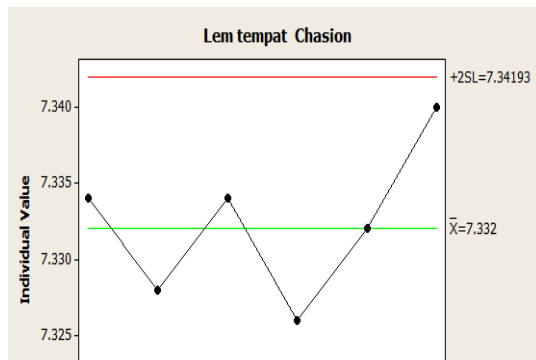
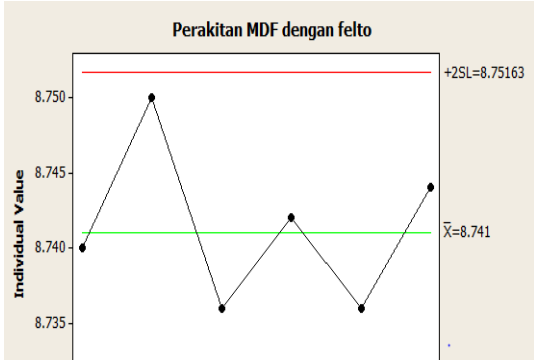


Uji Keragaman Data Stasiun Kerja Press



Perakitan MDF bagian atas dengan karpet

Pengeleman MDF bagian bawah



Uji I

MDF

Sub grup	SK 1 – MDF
	Mengambil MDF
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)

	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	3,24	10,4976	3,25	10,5625	3,22	10,3684	3,24	10,4976	3,24	10,4976
09-9:30	3,27	10,6929	3,26	10,6276	3,24	10,4976	3,28	10,7584	3,26	10,6276
10-10:30	3,22	10,3684	3,27	10,6929	3,22	10,3684	3,27	10,6929	3,22	10,3684
01-1:30	3,24	10,4976	3,22	10,3684	3,26	10,6276	3,25	10,5625	3,26	10,6276
02-2:30	3,25	10,5625	3,25	10,5625	3,25	10,5625	3,24	10,4976	3,27	10,6929
03-3:30	3,25	10,5625	3,23	10,4329	3,27	10,6929	3,23	10,4329	3,22	10,3684
Total	19,47	63,1815	19,48	63,2468	19,46	63,1174	19,51	63,4419	19,47	63,1825
Sub grup	SK 1 – MDF									
	Memposisikan MDF ke cetakan									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	2,44	5,9536	2,45	6,0025	2,42	5,8564	2,43	5,9049	2,42	5,8564
09-9:30	2,43	5,9049	2,43	5,9049	2,45	6,0025	2,46	6,0516	2,43	5,9049
10-10:30	2,46	6,0516	2,45	6,0025	2,43	5,9049	2,43	5,9049	2,41	5,8081
01-1:30	2,41	5,8081	2,48	6,1504	2,47	6,1009	2,42	5,8564	2,46	6,0516
02-2:30	2,43	5,9049	2,41	5,8081	2,46	6,0516	2,45	6,0025	2,48	6,1504
03-3:30	2,44	5,9536	2,46	6,0516	2,43	5,9049	2,44	5,9536	2,44	5,9536
Total	14,61	35,5767	14,68	35,92	14,66	35,8212	14,63	35,6739	14,64	35,725
Sub grup	SK 1 – MDF									
	Memotong MDF									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	3,13	9,7969	3,15	9,9225	3,17	10,0489	3,12	9,7344	3,12	9,7344
09-9:30	3,12	9,7344	3,12	9,7344	3,12	9,7344	3,15	9,9225	3,14	9,8596
10-10:30	3,16	9,9856	3,15	9,9225	3,15	9,9225	3,14	9,8596	3,16	9,9856
01-1:30	3,14	9,8596	3,14	9,8596	3,14	9,8596	3,12	9,7344	3,12	9,7344
02-2:30	3,13	9,7969	3,16	9,9856	3,16	9,9856	3,16	9,9856	3,14	9,8596
03-3:30	3,15	9,9225	3,14	9,8596	3,14	9,8596	3,14	9,8596	3,11	9,6721
Total	18,83	59,0959	18,86	59,2842	18,88	59,4106	18,83	59,0961	18,79	58,8457

Sub grup	SK 1 – MDF									
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									

Sub grup	SK 1 – MDF									
	Mengambil hasil cetakan MDF									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	2,42	5,8564	2,43	5,9049	2,45	6,0025	2,42	5,8564	2,42	5,8564
09-9:30	2,45	6,0025	2,42	5,8564	2,43	5,9049	2,43	5,9049	2,43	5,9049
10-10:30	2,41	5,8081	2,45	6,0025	2,41	5,8081	2,41	5,8081	2,42	5,8564
01-1:30	2,43	5,9049	2,43	5,9049	2,43	5,9049	2,45	6,0025	2,45	6,0025
02-2:30	2,46	6,0516	2,43	5,9049	2,46	6,0516	2,43	5,9049	2,43	5,9049
03-3:30	2,43	5,9049	2,41	5,8081	2,43	5,9049	2,43	5,9049	2,41	5,8081
Total	14,6	35,5284	14,57	35,3817	14,61	35,5769	14,57	35,3817	14,56	35,3332
Sub grup	SK 1 – MDF									
	Meletakkan hasil cetakan MDF									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	2,14	4,5796	2,12	4,4944	2,14	4,5796	2,13	4,5369	2,13	4,5369
09-9:30	2,12	4,4944	2,15	4,6225	2,13	4,5369	2,14	4,5796	2,14	4,5796
10-10:30	2,13	4,5369	2,13	4,5369	2,12	4,4944	2,12	4,4944	2,12	4,4944
01-1:30	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,15	4,6225	2,13	4,5369	2,11	4,4521
02-2:30	2,12	4,4944	2,14	4,5796	2,11	4,4521	2,14	4,5796	2,14	4,5796
03-3:30	2,13	4,5369	2,13	4,5369	2,13	4,5369	2,13	4,5369	2,12	4,4944
Total	12,78	27,2218	12,81	27,3499	12,78	27,2224	12,79	27,2643	12,76	27,137
Sub grup	SK 1 – MDF									
	Mengambil sisa <i>scrap</i> MDF									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	3,12	9,7344	3,11	9,6721	3,12	9,7344	3,11	9,6721	3,14	9,8596
09-9:30	3,13	9,7969	3,12	9,7344	3,14	9,8596	3,12	9,7344	3,12	9,7344
10-10:30	3,14	9,8596	3,12	9,7344	3,11	9,6721	3,13	9,7969	3,14	9,8596
01-1:30	3,11	9,6721	3,14	9,8596	3,14	9,8596	3,15	9,9225	3,11	9,6721
02-2:30	3,12	9,7344	3,12	9,7344	3,13	9,7969	3,14	9,8596	3,12	9,7344
03-3:30	3,14	9,8596	3,11	9,6721	3,12	9,7344	3,12	9,7344	3,11	9,6721
Total	18,76	58,657	18,72	58,407	18,76	58,657	18,77	58,7199	18,74	58,5322

	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	1,82	3,3124	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,83	3,3489	1,83	3,3489
09-9:30	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,82	3,3124	1,82	3,3124	1,86	3,4596
10-10:30	1,86	3,4596	1,82	3,3124	1,84	3,3856	1,82	3,3124	1,85	3,4225
01-1:30	1,85	3,4225	1,84	3,3856	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,84	3,3856
02-2:30	1,84	3,3856	1,82	3,3124	1,83	3,3489	1,84	3,3856	1,82	3,3124
03-3:30	1,83	3,3489	1,83	3,3489	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,84	3,3856
Total	11,04	20,3146	10,98	20,0938	11	20,167	10,97	20,0571	11,04	20,3146

Uji Kecukupan Data Pada Stasiun Kerja Press Felto

Sub grup	SK 2 – Felto										
	Mengambil felto										
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2	
08-8:30	5,63	31,6969	5,62	31,5844	5,63	31,6969	5,64	31,8096	5,62	31,5844	
09-9:30	5,62	31,5844	5,63	31,6969	5,64	31,8096	5,62	31,5844	5,64	31,8096	
10-10:30	5,64	31,8096	5,66	32,0356	5,66	32,0356	5,61	31,4721	5,62	31,5844	
01-1:30	5,64	31,8096	5,64	31,8096	5,61	31,4721	5,63	31,6969	5,65	31,9225	
02-2:30	5,63	31,6969	5,63	31,6969	5,63	31,6969	5,64	31,8096	5,61	31,4721	
03-3:30	5,65	31,9225	5,62	31,5844	5,62	31,5844	5,62	31,5844	5,62	31,5844	
Total	33,81	190,5199	33,8	190,4078	33,79	190,2955	33,76	189,957	33,76	189,9574	
Sub grup	SK 2 – Felto										
	Memposisikan felto ke cetakan										
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2	
08-8:30	5,21	27,1441	5,22	27,2484	5,23	27,3529	5,22	27,2484	5,21	27,1441	
09-9:30	5,23	27,3529	5,25	27,5625	5,24	27,4576	5,21	27,1441	5,22	27,2484	
10-10:30	5,24	27,4576	5,21	27,1441	5,23	27,3529	5,22	27,2484	5,24	27,4576	
01-1:30	5,21	27,1441	5,25	27,5625	5,21	27,1441	5,24	27,4576	5,23	27,3529	
02-2:30	5,23	27,3529	5,23	27,3529	5,25	27,5625	5,21	27,1441	5,21	27,1441	
03-3:30	5,21	27,1441	5,24	27,4576	5,25	27,5625	5,22	27,2484	5,24	27,4576	
Total	31,33	163,5957	31,4	164,328	31,41	164,4325	31,32	163,491	31,35	163,8047	

Sub grup	SK 2 – Felto										
	Memasukkan felto ke cetakan										
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2	

08-8:30	2,56	6,5536	2,52	6,3504	2,52	6,3504	2,54	6,4516	2,52	6,3504
09-9:30	2,57	6,6049	2,53	6,4009	2,53	6,4009	2,52	6,3504	2,53	6,4009
10-10:30	2,53	6,4009	2,54	6,4516	2,54	6,4516	2,53	6,4009	2,55	6,5025
01-1:30	2,54	6,4516	2,52	6,3504	2,52	6,3504	2,55	6,5025	2,54	6,4516
02-2:30	2,55	6,5025	2,51	6,3001	2,51	6,3001	2,53	6,4009	2,51	6,3001
03-3:30	2,52	6,3504	2,53	6,4009	2,53	6,4009	2,51	6,3001	2,52	6,3504
Total	15,2 7	38,8639	15,1 5	38,254 3	15,1 5	38,2543	15,1 8	38,406 4	15,17	38,3559
Sub grup	SK 2 - Felto									
	Memotong felto									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	x5	(X)2
08-8:30	6,12	37,4544	6,15	37,822 5	6,13	37,5769	6,15	37,8225	6,12	37,4544
09-9:30	6,14	37,6996	6,14	37,699 6	6,12	37,4544	6,13	37,5769	6,14	37,6996
10-10:30	6,13	37,5769	6,13	37,576 9	6,15	37,8225	6,12	37,4544	6,12	37,4544
01-1:30	6,15	37,8225	6,16	37,945 6	6,15	37,8225	6,15	37,8225	6,11	37,3321
02-2:30	6,13	37,5769	6,13	37,576 9	6,13	37,5769	6,16	37,9456	6,13	37,5769
03-3:30	6,15	37,8225	6,15	37,822 5	6,15	37,8225	6,12	37,4544	6,12	37,4544
Total	36,8 2	225,952 8	36,8 6	226,44 4	36,8 3	226,075 7	36,8 3	226,076 3	36,7 4	224,971 8
Sub grup	SK 2 - Felto									
	Mengambil felto dari cetakan									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	x5	(X)2
08-8:30	1,73	2,9929	1,72	2,9584	1,72	2,9584	1,72	2,9584	1,73	2,9929
09-9:30	1,72	2,9584	1,73	2,9929	1,73	2,9929	1,73	2,9929	1,74	3,0276
10-10:30	1,74	3,0276	1,75	3,0625	1,71	2,9241	1,72	2,9584	1,71	2,9241
01-1:30	1,72	2,9584	1,72	2,9584	1,74	3,0276	1,72	2,9584	1,73	2,9929
02-2:30	1,71	2,9241	1,73	2,9929	1,76	3,0976	1,74	3,0276	1,76	3,0976
03-3:30	1,72	2,9584	1,72	2,9584	1,73	2,9929	1,76	3,0976	1,74	3,0276
Total	10,3 4	17,8198	10,3 7	17,923 5	10,3 9	17,9935	10,3 9	17,9933	10,4 1	18,0627

Sub grup	SK 2 - Felto
----------	--------------

	Meletakkan felto									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	4,56	20,7936	4,55	20,7025	4,52	20,4304	4,55	20,7025	4,52	20,4304
09-9:30	4,53	20,5209	4,53	20,5209	4,54	20,6116	4,52	20,4304	4,53	20,5209
10-10:30	4,52	20,4304	4,52	20,4304	4,56	20,7936	4,55	20,7025	4,56	20,7936
01-1:30	4,55	20,7025	4,56	20,7936	4,55	20,7025	4,53	20,5209	4,55	20,7025
02-2:30	4,54	20,6116	4,55	20,7025	4,53	20,5209	4,52	20,4304	4,53	20,5209
03-3:30	4,53	20,5209	4,52	20,4304	4,52	20,4304	4,53	20,5209	4,52	20,4304
Total	27,23	123,5799	27,23	123,5803	27,22	123,4894	27,2	123,3076	27,21	123,3987

Uji Kecukupan Data Pada Stasiun Kerja Press Karpet

Sub grup	SK 3 - Karpet									
	Mengambil karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	5,13	26,3169	5,12	26,2144	5,13	26,3169	5,12	26,2144	5,15	26,5225
09-9:30	5,15	26,5225	5,16	26,6256	5,12	26,2144	5,14	26,4196	5,13	26,3169
10-10:30	5,16	26,6256	5,13	26,3169	5,14	26,4196	5,16	26,6256	5,12	26,2144
01-1:30	5,12	26,2144	5,12	26,2144	5,14	26,4196	5,14	26,4196	5,13	26,3169
02-2:30	5,14	26,4196	5,13	26,3169	5,12	26,2144	5,13	26,3169	5,12	26,2144
03-3:30	5,12	26,2144	5,15	26,5225	5,16	26,6256	5,12	26,2144	5,14	26,4196
Total	30,82	158,3134	30,81	158,2107	30,81	158,2105	30,81	158,2105	30,79	158,0047
Sub grup	SK 3 - Karpet									
	Memposisikan karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	5,12	26,2144	5,14	26,4196	5,12	26,2144	5,13	26,3169	5,11	26,1121
09-9:30	5,13	26,3169	5,12	26,2144	5,14	26,4196	5,12	26,2144	5,12	26,2144
10-10:30	5,15	26,5225	5,11	26,1121	5,13	26,3169	5,14	26,4196	5,14	26,4196
01-1:30	5,14	26,4196	5,13	26,3169	5,16	26,6256	5,11	26,1121	5,12	26,2144
02-2:30	5,12	26,2144	5,16	26,6256	5,12	26,2144	5,14	26,4196	5,14	26,4196
03-3:30	5,13	26,3169	5,13	26,3169	5,11	26,1121	5,11	26,1121	5,12	26,2144
Total	30,79	158,0047	30,79	158,0055	30,78	157,903	30,75	157,5947	30,75	157,5945

Sub grup	SK 3 - Karpet									
	Memasukkan karpet ke cetakan									

	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	2,11	4,4521	2,13	4,5369	2,12	4,4944	2,11	4,4521	2,14	4,5796
09-9:30	2,13	4,5369	2,11	4,4521	2,13	4,5369	2,13	4,5369	2,13	4,5369
10-10:30	2,11	4,4521	2,15	4,6225	2,11	4,4521	2,11	4,4521	2,11	4,4521
01-1:30	2,15	4,6225	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,15	4,6225
02-2:30	2,12	4,4944	2,12	4,4944	2,11	4,4521	2,12	4,4944	2,14	4,5796
03-3:30	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,15	4,6225	2,13	4,5369
Total	12,76	27,1376	12,79	27,2651	12,75	27,0947	12,76	27,1376	12,8	27,3076
Sub grup	SK 3 – Karpet									
	Memotong karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	5,23	27,3529	5,24	27,4576	5,21	27,1441	5,22	27,2484	5,23	27,3529
09-9:30	5,21	27,1441	5,21	27,1441	5,25	27,5625	5,24	27,4576	5,22	27,2484
10-10:30	5,22	27,2484	5,23	27,3529	5,24	27,4576	5,21	27,1441	5,24	27,4576
01-1:30	5,21	27,1441	5,21	27,1441	5,21	27,1441	5,25	27,5625	5,21	27,1441
02-2:30	5,23	27,3529	5,23	27,3529	5,23	27,3529	5,23	27,3529	5,23	27,3529
03-3:30	5,21	27,1441	5,22	27,2484	5,21	27,1441	5,24	27,4576	5,21	27,1441
Total	31,31	163,3865	31,34	163,7	31,35	163,8053	31,39	164,2231	31,34	163,7
Sub grup	SK 3 – Karpet									
	Mengambil karpet dari cetakan									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	1,62	2,6244	1,62	2,6244	1,63	2,6569	1,62	2,6244	1,62	2,6244
09-9:30	1,63	2,6569	1,63	2,6569	1,62	2,6244	1,63	2,6569	1,64	2,6896
10-10:30	1,61	2,5921	1,64	2,6896	1,61	2,5921	1,62	2,6244	1,65	2,7225
01-1:30	1,65	2,7225	1,65	2,7225	1,63	2,6569	1,64	2,6896	1,65	2,7225
02-2:30	1,62	2,6244	1,62	2,6244	1,65	2,7225	1,63	2,6569	1,64	2,6896
03-3:30	1,61	2,5921	1,61	2,5921	1,62	2,6244	1,61	2,5921	1,62	2,6244
Total	9,74	15,8124	9,77	15,9099	9,76	15,8772	9,75	15,8443	9,82	16,073

Sub grup	SK 3 – Karpet									
	Mengambil <i>scrap</i> karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	1,34	1,7956	1,35	1,8225	1,32	1,7424	1,33	1,7689	1,33	1,7689
09-9:30	1,32	1,7424	1,32	1,7424	1,34	1,7956	1,34	1,7956	1,36	1,8496

10-10:30	1,34	1,7956	1,35	1,8225	1,32	1,7424	1,32	1,7424	1,32	1,7424
01-1:30	1,33	1,7689	1,34	1,7956	1,34	1,7956	1,36	1,8496	1,34	1,7956
02-2:30	1,35	1,8225	1,32	1,7424	1,32	1,7424	1,33	1,7689	1,35	1,8225
03-3:30	1,36	1,8496	1,35	1,8225	1,33	1,7689	1,34	1,7956	1,34	1,7956
Total	8,04	10,7746	8,03	10,7479	7,97	10,5873	8,02	10,721	8,04	10,7746

Sub grup	SK 3 – Karpet									
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	2,12	4,4944	2,11	4,4521	2,11	4,4521	2,13	4,5369	2,14	4,5796
09-9:30	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,15	4,6225	2,11	4,4521
10-10:30	2,13	4,5369	2,12	4,4944	2,13	4,5369	2,13	4,5369	2,14	4,5796
01-1:30	2,11	4,4521	2,13	4,5369	2,11	4,4521	2,12	4,4944	2,14	4,5796
02-2:30	2,13	4,5369	2,14	4,5796	2,14	4,5796	2,11	4,4521	2,12	4,4944
03-3:30	2,14	4,5796	2,11	4,4521	2,13	4,5369	2,14	4,5796	2,14	4,5796
Total	12,77	27,1795	12,75	27,0947	12,76	27,1372	12,78	27,2224	12,79	27,2649

Sub grup	SK 3 – Karpet									
	Mengambil karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	3,55	12,6025	3,55	12,6025	3,54	12,5316	3,54	12,5316	3,55	12,6025
09-9:30	3,53	12,4609	3,52	12,3904	3,53	12,4609	3,53	12,4609	3,52	12,3904
10-10:30	3,52	12,3904	3,55	12,6025	3,55	12,6025	3,52	12,3904	3,51	12,3201
01-1:30	3,54	12,5316	3,52	12,3904	3,52	12,3904	3,55	12,6025	3,53	12,4609
02-2:30	3,55	12,6025	3,54	12,5316	3,54	12,5316	3,53	12,4609	3,54	12,5316
03-3:30	3,54	12,5316	3,52	12,3904	3,53	12,4609	3,54	12,5316	3,53	12,4609
Total	21,23	75,1195	21,2	74,9078	21,21	74,9779	21,21	74,9779	21,18	74,7664

Sub grup	SK 3 – Karpet									
	Meletakkan karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	5,23	27,3529	5,21	27,1441	5,25	27,5625	5,21	27,1441	5,23	27,3529
09-9:30	5,21	27,1441	5,25	27,5625	5,21	27,1441	5,24	27,4576	5,21	27,1441
10-10:30	5,24	27,4576	5,23	27,3529	5,24	27,4576	5,21	27,1441	5,23	27,3529
01-1:30	5,26	27,6676	5,21	27,1441	5,21	27,1441	5,23	27,3529	5,21	27,1441
02-2:30	5,23	27,3529	5,25	27,5625	5,25	27,5625	5,21	27,1441	5,25	27,5625

03-3:30	5,21	27,1441	5,21	27,1441	5,21	27,1441	5,24	27,4576	5,21	27,1441
Total	31,38	164,1192	31,36	163,9102	31,37	164,0149	31,34	163,7004	31,34	163,7006

Uji Kecukupan Data Pada Stasiun Kerja Cushion

Sub grup	SK 4 – Cushion										
	Mengambil MDF										
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2	
08-8:30	4,67	21,8089	4,61	21,2521	4,65	21,6225	4,61	21,2521	4,62	21,3444	
09-9:30	4,62	21,3444	4,65	21,6225	4,62	21,3444	4,65	21,6225	4,65	21,6225	
10-10:30	4,65	21,6225	4,63	21,4369	4,65	21,6225	4,62	21,3444	4,61	21,2521	
01-1:30	4,62	21,3444	4,62	21,3444	4,63	21,4369	4,65	21,6225	4,62	21,3444	
02-2:30	4,61	21,2521	4,61	21,2521	4,64	21,5296	4,62	21,3444	4,63	21,4369	
03-3:30	4,66	21,7156	4,65	21,6225	4,65	21,6225	4,65	21,6225	4,61	21,2521	
Total	27,83	129,0879	27,77	128,5305	27,84	129,1784	27,8	128,8084	27,74	128,2524	

Sub grup	SK 4 – Cushion										
	Mengelem MDF										
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2	
08-8:30	13,83	191,2689	13,84	191,5456	13,83	191,2689	13,84	191,5456	13,82	190,9924	
09-9:30	13,85	191,8225	13,86	192,0996	13,86	192,0996	13,83	191,2689	13,84	191,5456	
10-10:30	13,84	191,5456	13,83	191,2689	13,85	191,8225	13,86	192,0996	13,82	190,9924	
01-1:30	13,86	192,0996	13,83	191,2689	13,82	190,9924	13,82	190,9924	13,85	191,8225	
02-2:30	13,83	191,2689	13,85	191,8225	13,84	191,5456	13,86	192,0996	13,83	191,2689	
03-3:30	13,82	190,9924	13,83	191,2689	13,82	190,9924	13,83	191,2689	13,85	191,8225	
Total	83,03	1148,9979	83,04	1149,274	83,02	1148,721	83,04	1149,275	83,01	1148,444	

Sub grup	SK 4 – Cushion										
	Mengambil karpet										
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2	
08-8:30	2,64	6,9696	2,65	7,0225	2,65	7,0225	2,63	6,9169	2,62	6,8644	
09-9:30	2,62	6,8644	2,64	6,9696	2,63	6,9169	2,61	6,8121	2,65	7,0225	
10-10:30	2,61	6,8121	2,61	6,8121	2,61	6,8121	2,62	6,8644	2,64	6,9696	
01-1:30	2,65	7,0225	2,62	6,8644	2,64	6,9696	2,64	6,9696	2,63	6,9169	
02-2:30	2,64	6,9696	2,63	6,9169	2,65	7,0225	2,65	7,0225	2,62	6,8644	
03-3:30	2,63	6,9169	2,65	7,0225	2,64	6,9696	2,64	6,9696	2,61	6,8121	

Total	15,79	41,5551	15,8	41,608	15,82	41,7132	15,79	41,5551	15,77	41,4499
Sub grup	SK 4 – Cushion									
	Mengelem karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	7,45	55,5025	7,41	54,9081	7,44	55,3536	7,45	55,5025	7,42	55,0564
09-9:30	7,46	55,6516	7,43	55,2049	7,45	55,5025	7,46	55,6516	7,45	55,5025
10-10:30	7,43	55,2049	7,45	55,5025	7,42	55,0564	7,43	55,2049	7,43	55,2049
01-1:30	7,45	55,5025	7,42	55,0564	7,43	55,2049	7,41	54,9081	7,46	55,6516
02-2:30	7,42	55,0564	7,45	55,5025	7,46	55,6516	7,45	55,5025	7,43	55,2049
03-3:30	7,46	55,6516	7,42	55,0564	7,43	55,2049	7,46	55,6516	7,41	54,9081
Total	44,67	332,5695	44,58	331,2308	44,63	331,9739	44,66	332,4212	44,6	331,5284
Sub grup	SK 4 – Cushion									
	Merakit MDF bagian atas dengan karpet									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	9,67	93,5089	9,63	92,7369	9,63	92,7369	9,64	92,9296	9,62	92,5444
09-9:30	9,63	92,7369	9,65	93,1225	9,65	93,1225	9,65	93,1225	9,64	92,9296
10-10:30	9,62	92,5444	9,63	92,7369	9,62	92,5444	9,67	93,5089	9,65	93,1225
01-1:30	9,67	93,5089	9,65	93,1225	9,65	93,1225	9,62	92,5444	9,63	92,7369
02-2:30	9,64	92,9296	9,63	92,7369	9,62	92,5444	9,64	92,9296	9,65	93,1225
03-3:30	9,63	92,7369	9,62	92,5444	9,63	92,7369	9,65	93,1225	9,67	93,5089
Total	57,86	557,9656	57,81	557,0001	57,8	556,8076	57,87	558,1575	57,86	557,9648

Sub grup	SK 4 – Cushion									
	Mengelem MDF bagian bawah									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	8,15	66,4225	8,13	66,0969	8,16	66,5856	8,12	65,9344	8,17	66,7489
09-9:30	8,14	66,2596	8,12	65,9344	8,15	66,4225	8,15	66,4225	8,15	66,4225
10-10:30	8,16	66,5856	8,15	66,4225	8,13	66,0969	8,14	66,2596	8,13	66,0969
01-1:30	8,12	65,9344	8,16	66,5856	8,14	66,2596	8,16	66,5856	8,15	66,4225
02-2:30	8,13	66,0969	8,14	66,2596	8,13	66,0969	8,14	66,2596	8,13	66,0969
03-3:30	8,12	65,9344	8,12	65,9344	8,15	66,4225	8,13	66,0969	8,12	65,9344
Total	48,82	397,2334	48,82	397,2334	48,86	397,884	48,84	397,5586	48,85	397,7221

Sub grup	SK 4 – Cushion
----------	----------------

Sub grup	SK 4 – Cushion
----------	----------------

Merakit MDF dengan karpet felto										
Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	8,77	76,9129	8,73	76,2129	8,74	76,3876	8,73	76,2129	8,73	76,2129
09-9:30	8,73	76,2129	8,75	76,5625	8,76	76,7376	8,75	76,5625	8,76	76,7376
10-10:30	8,75	76,5625	8,74	76,3876	8,73	76,2129	8,72	76,0384	8,74	76,3876
01-1:30	8,72	76,0384	8,75	76,5625	8,72	76,0384	8,76	76,7376	8,76	76,7376
02-2:30	8,74	76,3876	8,74	76,3876	8,74	76,3876	8,73	76,2129	8,73	76,2129
03-3:30	8,76	76,7376	8,76	76,7376	8,73	76,2129	8,75	76,5625	8,72	76,0384
Total	52,47	458,8519	52,47	458,8507	52,42	457,977	52,44	458,3268	52,44	458,327
SK 4 – Cushion										
Mengelem tempat chasion										
Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)										
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	7,33	53,7289	7,35	54,0225	7,35	54,0225	7,31	53,4361	7,33	53,7289
09-9:30	7,32	53,5824	7,32	53,5824	7,34	53,8756	7,34	53,8756	7,32	53,5824
10-10:30	7,36	54,1696	7,33	53,7289	7,31	53,4361	7,34	53,8756	7,33	53,7289
01-1:30	7,32	53,5824	7,31	53,4361	7,35	54,0225	7,31	53,4361	7,34	53,8756
02-2:30	7,33	53,7289	7,35	54,0225	7,32	53,5824	7,35	54,0225	7,31	53,4361
03-3:30	7,36	54,1696	7,36	54,1696	7,31	53,4361	7,34	53,8756	7,33	53,7289
Total	44,02	322,9618	44,02	322,962	43,98	322,3752	43,99	322,5215	43,96	322,0808

	Mengambil chasion									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	1,82	3,3124	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,86	3,4596	1,85	3,4225
09-9:30	1,86	3,4596	1,82	3,3124	1,82	3,3124	1,83	3,3489	1,82	3,3124
10-10:30	1,83	3,3489	1,86	3,4596	1,86	3,4596	1,86	3,4596	1,86	3,4596
01-1:30	1,85	3,4225	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,83	3,3489	1,87	3,4969
02-2:30	1,84	3,3856	1,83	3,3489	1,84	3,3856	1,82	3,3124	1,85	3,4225
03-3:30	1,81	3,2761	1,85	3,4225	1,86	3,4596	1,85	3,4225	1,83	3,3489
Total	11,01	20,2051	11,04	20,3146	11,04	20,315	11,05	20,3519	11,08	20,4628

Sub grup	SK 4 - Cushion									
	Mengelem chasion									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	7,14	50,9796	7,12	50,6944	7,13	50,8369	7,14	50,9796	7,12	50,6944
09-9:30	7,16	51,2656	7,16	51,2656	7,12	50,6944	7,12	50,6944	7,15	51,1225
10-10:30	7,13	50,8369	7,15	51,1225	7,13	50,8369	7,15	51,1225	7,13	50,8369
01-1:30	7,16	51,2656	7,14	50,9796	7,14	50,9796	7,14	50,9796	7,12	50,6944
02-2:30	7,15	51,1225	7,16	51,2656	7,12	50,6944	7,12	50,6944	7,14	50,9796
03-3:30	7,13	50,8369	7,12	50,6944	7,15	51,1225	7,16	51,2656	7,12	50,6944
Total	42,87	306,3071	42,85	306,0221	42,79	305,1647	42,83	305,7361	42,78	305,0222

Sub grup	SK 4 - Cushion									
	Mengambil stempel									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	1,53	2,3409	1,56	2,4336	1,56	2,4336	1,52	2,3104	1,56	2,4336
09-9:30	1,54	2,3716	1,52	2,3104	1,53	2,3409	1,51	2,2801	1,53	2,3409
10-10:30	1,56	2,4336	1,54	2,3716	1,52	2,3104	1,56	2,4336	1,52	2,3104
01-1:30	1,52	2,3104	1,52	2,3104	1,56	2,4336	1,53	2,3409	1,56	2,4336
02-2:30	1,53	2,3409	1,54	2,3716	1,53	2,3409	1,57	2,4649	1,54	2,3716
03-3:30	1,56	2,4336	1,56	2,4336	1,56	2,4336	1,52	2,3104	1,56	2,4336
Total	9,24	14,231	9,24	14,2312	9,26	14,293	9,21	14,1403	9,27	14,3237

Sub grup	SK 4 - Cushion									
	Stempel Deck Board A									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									

	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	1,23	1,5129	1,24	1,5376	1,25	1,5625	1,25	1,5625	1,22	1,4884
09-9:30	1,25	1,5625	1,26	1,5876	1,23	1,5129	1,23	1,5129	1,24	1,5376
10-10:30	1,26	1,5876	1,23	1,5129	1,22	1,4884	1,22	1,4884	1,23	1,5129
01-1:30	1,23	1,5129	1,25	1,5625	1,22	1,4884	1,22	1,4884	1,21	1,4641
02-2:30	1,26	1,5876	1,23	1,5129	1,26	1,5876	1,26	1,5876	1,26	1,5876
03-3:30	1,23	1,5129	1,26	1,5876	1,23	1,5129	1,23	1,5129	1,24	1,5376
Total	7,46	9,2764	7,47	9,3011	7,41	9,1527	7,41	9,1527	7,4	9,1282
Sub grup	SK 4 - Cushion									
	Meleletakan <i>Deck Board A</i>									
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
08-8:30	3,82	14,5924	3,81	14,5161	3,83	14,6689	3,84	14,7456	3,83	14,6689
09-9:30	3,81	14,5161	3,82	14,5924	3,81	14,5161	3,83	14,6689	3,81	14,5161
10-10:30	3,84	14,7456	3,84	14,7456	3,84	14,7456	3,81	14,5161	3,84	14,7456
01-1:30	3,84	14,7456	3,86	14,8996	3,82	14,5924	3,85	14,8225	3,82	14,5924
02-2:30	3,81	14,5161	3,84	14,7456	3,86	14,8996	3,81	14,5161	3,85	14,8225
03-3:30	3,83	14,6689	3,81	14,5161	3,82	14,5924	3,85	14,8225	3,81	14,5161
Total	22,95	87,7847	22,98	88,0154	22,98	88,015	22,99	88,0917	22,96	87,8616

LAMPIRAN A
Data waktu siklus produk *Deck Board A*

Sub grup	SK 1 – MDF					Sub grup	SK 1 – MDF				
	Memotong MDF						Mengambil hasil cetakan				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	3,13	3,15	3,17	3,12	3,12	08-8:30	2,42	2,43	2,45	2,42	2,42
09-9:30	3,12	3,12	3,12	3,15	3,14	09-9:30	2,45	2,42	2,43	2,43	2,43
10-10:30	3,16	3,15	3,15	3,14	3,16	10-10:30	2,41	2,45	2,41	2,41	2,42
01-1:30	3,14	3,14	3,14	3,12	3,12	01-1:30	2,43	2,43	2,43	2,45	2,45
02-2:30	3,13	3,16	3,16	3,16	3,14	02-2:30	2,46	2,43	2,46	2,43	2,43
03-3:30	3,15	3,14	3,14	3,14	3,11	03-3:30	2,43	2,41	2,43	2,43	2,41
Sub grup	SK 1 – MDF					Sub grup	SK 1 – MDF				
	Meletakkan hasil cetakan MDF						Mengambil sisa <i>srcap</i> MDF				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	2,14	2,12	2,14	2,13	2,13	08-8:30	3,12	3,11	3,12	3,11	3,14

09-9:30	2,12	2,15	2,13	2,14	2,14	09-9:30	3,13	3,12	3,14	3,12	3,12
10-10:30	2,13	2,13	2,12	2,12	2,12	10-10:30	3,14	3,12	3,11	3,13	3,14
01-1:30	2,14	2,14	2,15	2,13	2,11	01-1:30	3,11	3,14	3,14	3,15	3,11
02-2:30	2,12	2,14	2,11	2,14	2,14	02-2:30	3,12	3,12	3,13	3,14	3,12
03-3:30	2,13	2,13	2,13	2,13	2,12	03-3:30	3,14	3,11	3,12	3,12	3,11
Sub grup	SK 1 – MDF					Sub grup	SK 2 – Felto				
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>						Mengambil Felto				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	1,82	1,84	1,83	1,83	1,83	08-8:30	5,63	5,62	5,63	5,64	5,62
09-9:30	1,84	1,83	1,82	1,82	1,86	09-9:30	5,62	5,63	5,64	5,62	5,64
10-10:30	1,86	1,82	1,84	1,82	1,85	10-10:30	5,64	5,66	5,66	5,61	5,62
01-1:30	1,85	1,84	1,84	1,83	1,84	01-1:30	5,64	5,64	5,61	5,63	5,65
02-2:30	1,84	1,82	1,83	1,84	1,82	02-2:30	5,63	5,63	5,63	5,64	5,61
03-3:30	1,83	1,83	1,84	1,83	1,84	03-3:30	5,65	5,62	5,62	5,62	6,62
Sub grup	SK 2 - Felto					Sub grup	SK 2 – Felto				
	Memposisikan felto ke cetakan						Memasukkan felto ke cetakan				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	5,21	5,22	5,23	5,22	5,21	08-8:30	2,56	2,52	2,52	2,54	2,52
09-9:30	5,23	5,25	5,24	5,21	5,22	09-9:30	2,57	2,53	2,53	2,52	2,53
10-10:30	5,24	5,21	5,23	5,22	5,24	10-10:30	2,53	2,56	2,54	2,53	2,55
01-1:30	5,21	5,25	5,21	5,24	5,23	01-1:30	2,54	2,52	2,52	2,55	2,54
02-2:30	5,23	5,23	5,25	5,21	5,21	02-2:30	2,55	2,54	2,51	2,53	2,51
03-3:30	5,21	5,24	5,25	5,22	5,24	03-3:30	2,52	2,51	2,53	2,51	2,52
Sub grup	SK 2 - Felto					Sub grup	SK 2 – Felto				
	Memotong felto						Mengambil felto dari cetakan				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	6,12	6,15	6,13	6,15	6,12	08-8:30	1,73	1,72	1,72	1,72	1,73
09-9:30	6,14	6,14	6,12	6,13	6,14	09-9:30	1,72	1,73	1,73	1,73	1,74
10-10:30	6,13	6,13	6,15	6,12	6,12	10-10:30	1,74	1,75	1,71	1,72	1,71
01-1:30	6,15	6,16	6,15	6,15	6,11	01-1:30	1,72	1,72	1,74	1,72	1,73
02-2:30	6,13	6,13	6,13	6,16	6,13	02-2:30	1,71	1,73	1,76	1,74	1,76
03-3:30	6,15	6,15	6,15	6,12	6,12	03-3:30	1,72	1,72	1,73	1,76	1,74
Sub grup	SK 2 - Felto					Sub grup	SK 2 – Felto				
	Mengambil <i>scap</i> felto						Meletakkan sisa <i>scrap</i>				

	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	1,42	1,43	1,41	1,43	1,43	08-8:30	2,43	2,45	2,41	2,45	2,42
09-9:30	1,43	1,45	1,43	1,42	1,45	09-9:30	2,45	2,43	2,42	2,46	2,41
10-10:30	1,45	1,42	1,42	1,46	1,42	10-10:30	2,43	2,42	2,45	2,41	2,45
01-1:30	1,42	1,43	1,45	1,43	1,45	01-1:30	2,46	2,45	2,43	2,42	2,41
02-2:30	1,43	1,45	1,46	1,45	1,41	02-2:30	2,45	2,41	2,42	2,42	2,46
03-3:30	1,45	1,43	1,45	1,43	1,45	03-3:30	2,41	2,42	2,45	2,45	2,43

Sub grup	SK 2 – Felto					Sub grup	SK 2 – Felto				
	Mengambil felto						Meletakkan felto				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	3,21	3,35	3,22	3,21	3,25	08-8:30	4,56	4,55	4,52	4,55	4,52
09-9:30	3,22	3,21	3,21	3,24	3,22	09-9:30	4,53	4,53	4,54	4,52	4,53
10-10:30	3,24	3,24	3,24	3,22	3,21	10-10:30	4,52	4,52	4,56	4,55	4,56
01-1:30	3,21	3,22	3,21	3,23	3,22	01-1:30	4,55	4,56	4,55	4,53	4,55
02-2:30	3,25	3,24	3,25	3,21	3,24	02-2:30	4,54	4,55	4,53	4,52	4,53
03-3:30	3,22	3,21	8,24	8,25	3,22	03-3:30	4,53	4,52	4,52	4,53	4,52
Sub grup	SK 3 – Karpét					Sub grup	SK 3 – Karpét				
	Mengambil Karpét						Memposisikan Karpét				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	5,13	5,12	5,13	5,12	5,15	08-8:30	5,12	5,14	5,12	5,13	5,11
09-9:30	5,15	5,16	5,12	5,14	5,13	09-9:30	5,13	5,12	5,14	5,12	5,12
10-10:30	5,16	5,13	5,14	5,16	5,12	10-10:30	5,15	5,11	5,13	5,14	5,14
01-1:30	5,12	5,12	5,14	5,14	5,13	01-1:30	5,14	5,13	5,16	5,11	5,12
02-2:30	5,14	5,13	5,12	5,13	5,12	02-2:30	5,12	5,16	5,12	5,14	5,14
03-3:30	5,12	5,15	5,16	5,12	5,14	03-3:30	5,13	5,13	5,11	5,11	5,12
Sub grup	SK 3 - Karpét					Sub grup	SK 3 – Karpét				
	Memasukkan Karpét ke cetakan						Memotong Karpét				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	2,11	2,13	2,12	2,11	2,14	08-8:30	5,23	5,24	5,21	5,22	5,23
09-9:30	2,13	2,11	2,13	2,13	2,13	09-9:30	5,21	5,21	5,25	5,24	5,22
10-10:30	2,11	2,15	2,11	2,11	2,11	10-10:30	5,22	5,23	5,24	5,21	5,24

01-1:30	2,15	2,14	2,14	2,14	2,15	01-1:30	5,21	5,21	5,21	5,25	5,21
02-2:30	2,12	2,12	2,11	2,12	2,14	02-2:30	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23
03-3:30	2,14	2,14	2,14	2,15	2,13	03-3:30	5,21	5,22	5,21	5,24	5,21

Sub grup	SK 3 – Karpét					Sub grup	SK 3 – Karpét				
	Mengambil karpét dari cetakan						Mengambil <i>scrap</i> karpét				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	1,62	1,62	1,63	1,62	1,62	08-8:30	1,34	1,35	1,32	1,33	1,33
09-9:30	1,63	1,63	1,62	1,63	1,64	09-9:30	1,32	1,32	1,34	1,34	1,36
10-10:30	1,61	1,64	1,61	1,62	1,65	10-10:30	1,34	1,35	1,32	1,32	1,32
01-1:30	1,65	1,65	1,63	1,64	1,65	01-1:30	1,33	1,34	1,34	1,36	1,34
02-2:30	1,62	1,62	1,65	1,63	1,64	02-2:30	1,35	1,32	1,32	1,33	1,35
03-3:30	1,61	1,61	1,62	1,61	1,62	03-3:30	1,36	1,35	1,33	1,34	1,34
Sub grup	SK 3 – Karpét					Sub grup	SK 3 – Karpét				
	Meletakkan sisa <i>scrap</i>						Mengambil karpét				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	2,12	2,11	2,11	2,13	2,14	08-8:30	3,55	3,55	3,54	3,54	3,55
09-9:30	2,14	2,14	2,14	2,15	2,11	09-9:30	3,53	3,52	3,53	3,53	3,52
10-10:30	2,13	2,12	2,13	2,13	2,14	10-10:30	3,52	3,55	3,55	3,52	3,51
01-1:30	2,11	2,13	2,11	2,12	2,14	01-1:30	3,54	3,52	3,52	3,55	3,53
02-2:30	2,13	2,14	2,14	2,11	2,12	02-2:30	3,55	3,54	3,54	3,53	3,54
03-3:30	2,14	2,11	2,13	2,14	2,14	03-3:30	3,54	3,52	3,53	3,54	3,53
Sub grup	SK 3 – Karpét					Sub grup	SK 4 – Cushion				
	Meletakkan karpét						Mengambil MDF				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	5,23	5,21	5,25	5,21	5,23	08-8:30	4,67	4,61	4,65	4,61	4,62
09-9:30	5,21	5,25	5,21	5,24	5,21	09-9:30	4,62	4,65	4,62	4,65	4,65
10-10:30	5,24	5,23	5,24	5,21	5,23	10-10:30	4,65	4,63	4,65	4,62	4,61
01-1:30	5,26	5,21	5,21	5,23	5,21	01-1:30	4,62	4,62	4,63	4,65	4,62
02-2:30	5,23	5,25	5,25	5,21	5,25	02-2:30	4,61	4,61	4,64	4,62	4,63
03-3:30	5,21	5,21	5,21	5,24	5,21	03-3:30	4,66	4,65	4,65	4,65	4,61

Sub grup	SK 4 - Cushion					Sub grup	SK 4 – Cushion				
	Mengelem MDF						Mengambil karpét				
	Pengamatan waktu siklus ke- X						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				

	(Detik)										
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	X5
08-8:30	13,83	13,84	13,83	13,84	13,82	08-8:30	2,64	2,65	2,65	2,63	2,62
09-9:30	13,85	13,86	13,86	13,83	13,84	09-9:30	2,62	2,64	2,63	2,61	2,65
10-10:30	13,84	13,83	13,85	13,86	13,82	10-10:30	2,61	2,61	2,61	2,62	2,64
01-1:30	13,86	13,83	13,82	13,82	13,85	01-1:30	2,65	2,62	2,64	2,64	2,63
02-2:30	13,83	13,85	13,84	13,86	13,83	02-2:30	2,64	2,63	2,65	2,65	2,62
03-3:30	13,82	13,83	13,82	13,83	18,85	03-3:30	2,63	2,65	2,64	2,64	2,61
Sub grup	SK 4 - Cushion					Sub grup	SK 4 - Cushion				
	Mengelem karpet						Merakit MDF bagian atas dengan karpet				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	7,45	7,41	7,44	7,45	7,42	08-8:30	9,67	9,63	9,63	9,64	9,62
09-9:30	7,46	7,43	7,45	7,46	7,45	09-9:30	9,63	9,65	9,65	9,65	9,64
10-10:30	7,43	7,45	7,42	7,43	7,43	10-10:30	9,62	9,63	9,62	9,67	9,65
01-1:30	7,45	7,42	7,43	7,41	7,46	01-1:30	9,67	9,65	9,65	9,62	9,63
02-2:30	7,42	7,45	7,46	7,45	7,43	02-2:30	9,64	9,63	9,62	9,64	9,65
03-3:30	7,46	7,42	7,43	7,46	7,41	03-3:30	9,63	9,62	9,63	9,65	9,67
Sub grup	SK 4 - Cushion					Sub grup	SK 4 - Cushion				
	Mengelem MDF bagian bawah						Merakit MDF dengan karpet felto				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	X5
08-8:30	8,15	8,13	8,16	8,12	8,17	08-8:30	8,77	8,73	8,74	8,73	8,73
09-9:30	8,14	8,12	8,15	8,15	8,15	09-9:30	8,73	8,75	8,76	8,75	8,76
10-10:30	8,16	8,15	8,13	8,14	8,13	10-10:30	8,75	8,74	8,73	8,72	8,74
01-1:30	8,12	8,16	8,14	8,16	8,15	01-1:30	8,72	8,75	8,72	8,76	8,76
02-2:30	8,13	8,14	8,13	8,14	8,13	02-2:30	8,74	8,74	8,74	8,73	8,73
03-3:30	8,12	8,12	8,15	8,13	8,12	03-3:30	8,76	8,76	8,73	8,75	8,72

Sub grup	SK 4 - Cushion					Sub grup	SK 4 - Cushion				
	Mengelem tempat Chasion						Mengambil Chasion				
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
08-8:30	7,33	7,35	7,35	7,31	7,33	08-8:30	1,82	1,84	1,83	1,86	1,85
09-9:30	7,32	7,32	7,34	7,34	7,32	09-9:30	1,86	1,82	1,82	1,83	1,82
10-	7,36	7,33	7,31	7,34	7,33	10-	1,83	1,86	1,86	1,86	1,86

10:30						10:30						
01-1:30	7,32	7,31	7,35	7,31	7,34	01-1:30	1,85	1,84	1,83	1,83	1,87	
02-2:30	7,33	7,35	7,32	7,35	7,31	02-2:30	1,84	1,83	1,84	1,82	1,85	
03-3:30	7,36	7,36	7,31	7,34	7,33	03-3:30	1,81	1,85	1,86	1,85	1,83	
Sub grup	SK 4 – <i>Cushion</i>					Sub grup	SK 4 – <i>Cushion</i>					
	Mengelem <i>Cushion</i>						Mengambil Stempel					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	7,14	7,12	7,13	7,14	7,12	08-8:30	1,53	1,56	1,56	1,52	1,56	
09-9:30	7,16	7,16	7,12	7,12	7,15	09-9:30	1,54	1,52	1,53	1,51	1,53	
10-10:30	7,13	7,15	7,13	7,15	7,13	10-10:30	1,56	1,54	1,52	1,56	1,52	
01-1:30	7,16	7,14	7,14	7,14	7,12	01-1:30	1,52	1,52	1,56	1,53	1,56	
02-2:30	7,15	7,16	7,12	7,12	7,14	02-2:30	1,53	1,54	1,53	1,57	1,54	
03-3:30	7,13	7,12	7,15	7,16	7,12	03-3:30	1,56	1,56	1,56	1,52	1,56	
Sub grup	SK 4 – <i>Cushion</i>					Sub grup	SK 4 – <i>Cushion</i>					
	Stempel <i>Deck Board A</i>						Meletakkan <i>Deck Board A</i>					
	Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)						Pengamatan waktu siklus ke- X (Detik)					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	
08-8:30	1,23	1,24	1,23	1,25	1,22	08-8:30	3,82	3,81	3,83	3,84	3,83	
09-9:30	1,25	1,26	1,22	1,26	1,24	09-9:30	3,81	3,82	3,81	3,83	3,81	
10-10:30	1,26	1,23	1,26	1,25	1,23	10-10:30	3,84	3,84	3,84	3,81	3,84	
01-1:30	1,23	1,25	1,23	1,22	1,21	01-1:30	3,84	3,86	3,82	3,85	3,82	
02-2:30	1,26	1,23	1,22	1,26	1,26	02-2:30	3,81	3,84	3,86	3,81	3,85	
03-3:30	1,23	1,26	1,25	1,23	1,21	03-3:30	3,83	3,81	3,82	3,85	3,81	

LAMPIRAN F

Faktor penyesuaian berdasarkan *Westing House Rating Factors*

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

Usaha	Good (C1)	+0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	+0,00
Konsistensi	Good (C)	+0,01
Total Perhitungan Faktor Penyesuaian (Risky)		+0,09
Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	+0,03
Usaha	Good (C1)	+0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	+0,00
Konsistensi	Average (D)	+0,00
Total Perhitungan Faktor Penyesuaian (Bambang)		+0,08
Faktor Penyesuaian		
Keterampilan	Good (C2)	+0,03
Usaha	Good (C1)	+0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	+0,00
Konsistensi	Good (C)	+0,01
Total Perhitungan Faktor Penyesuaian Stasiun Kerja (Agus)		+0,09
Keterampilan	Good (C2)	+0,03
Usaha	Good (C1)	+0,05
Kondisi Kerja	Good (C)	+0,02
Konsistensi	Good (C)	+0,01
Total Perhitungan Faktor Penyesuaian (Joko)		+0,11
Keterampilan	Good (C2)	+0,03
Usaha	Good (C1)	+0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	+0,00
Konsistensi	Average(D)	+0,00
Total Perhitungan Faktor Penyesuaian (Dedi)		+0,08
Keterampilan	Good (C2)	+0,03
Usaha	Good (C1)	+0,05
Kondisi Kerja	Average (D)	+0,00
Konsistensi	Average(D)	+0,00
Total Perhitungan Faktor Penyesuaian (Bayu)		+0,08

LAMPIRAN G

Kekurangan produk yang dihasilkan

1. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{-62,700}{0,040}$
 $= 6392 \text{ unit/bulan}$
2. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{-104,771}{0,045}$
 $= 5641 \text{ unit/bulan}$
3. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{-99,834}{0,045}$
 $= 5730 \text{ unit/bulan}$
4. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{575,393}{0,062}$
 $= 17233 \text{ unit/bulan}$

LAMPIRAN H

Kelebihan produk yang dihasilkan

1. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{65,133}{0,040}$
 $= 9588 \text{ unit/bulan}$
2. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{23,522}{0,045}$
 $= 8483 \text{ unit/bulan}$
3. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$
 $= 7960 + \frac{28,007}{0,045}$

$$= 8582 \text{ unit/bulan}$$

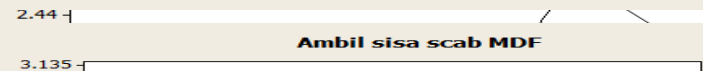
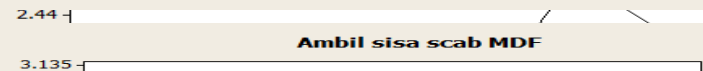
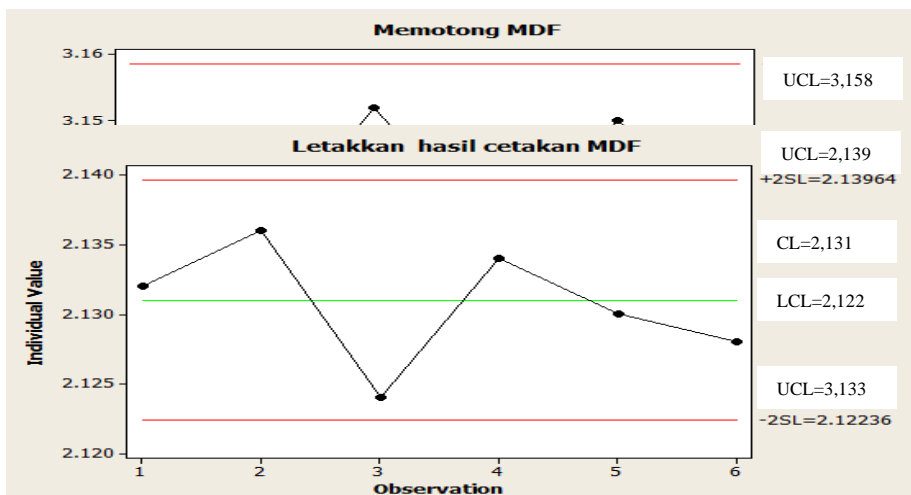
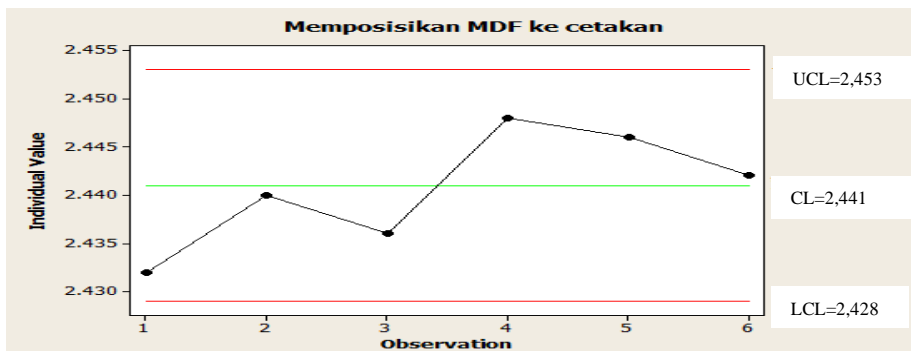
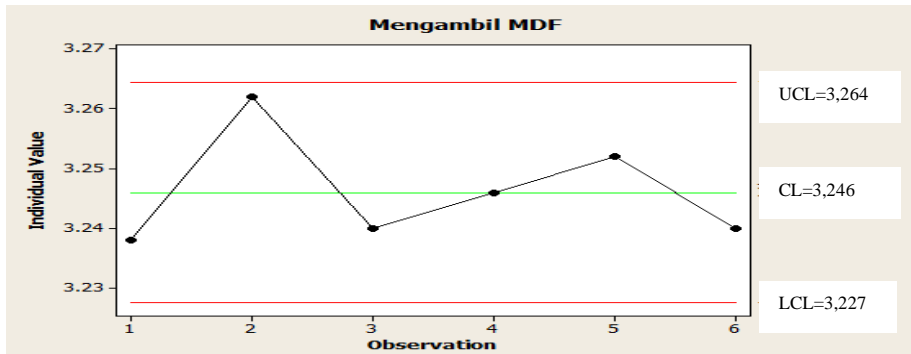
4. Jumlah produk yang dihasilkan = $MPS + \frac{\text{kekurangan/kelebihankapasitas}}{\text{Operation time/unit}}$

$$= 7960 + \frac{1108,513}{0,062}$$

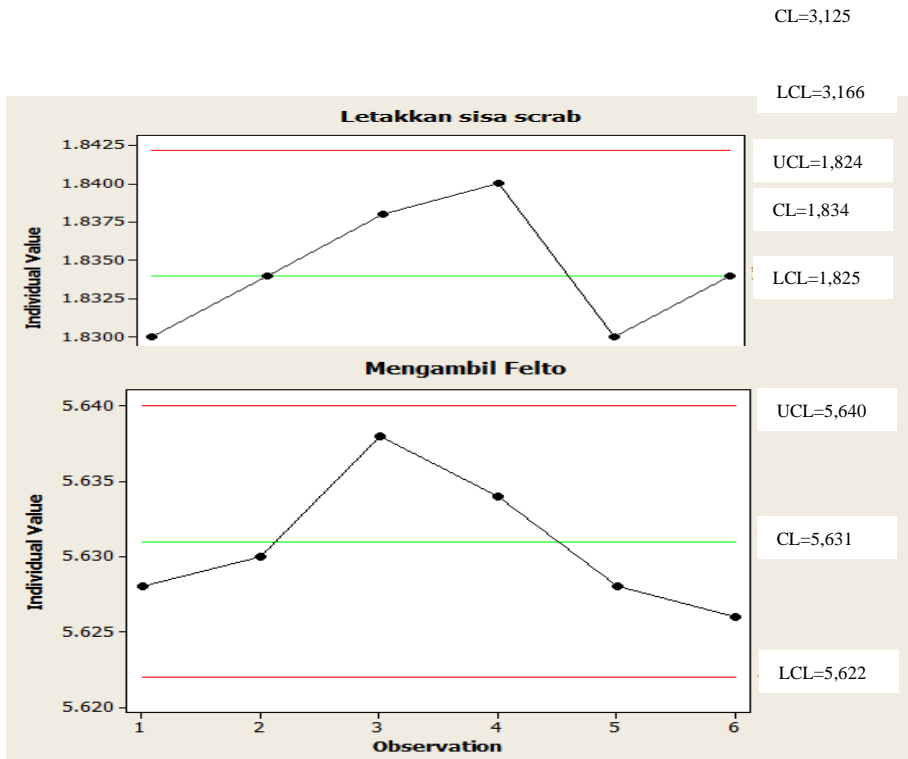
$$= 25839 \text{ unit/bulan}$$

LAMPIRAN D

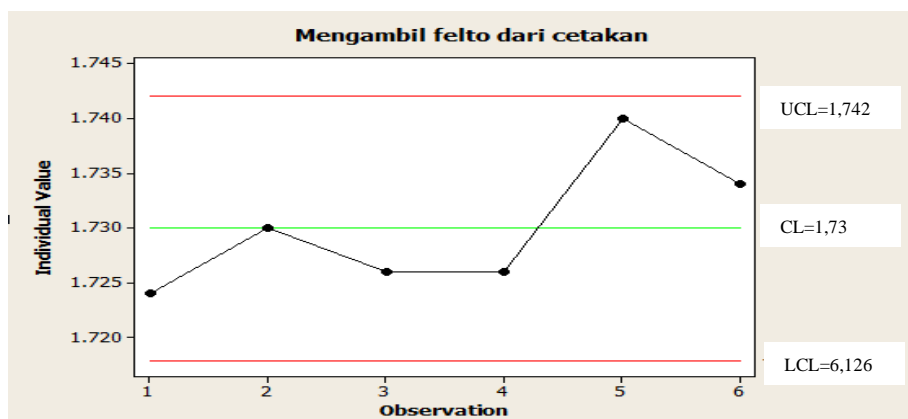
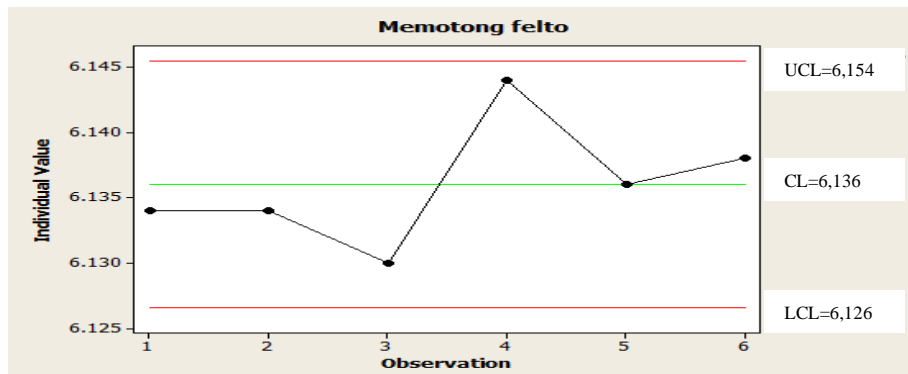
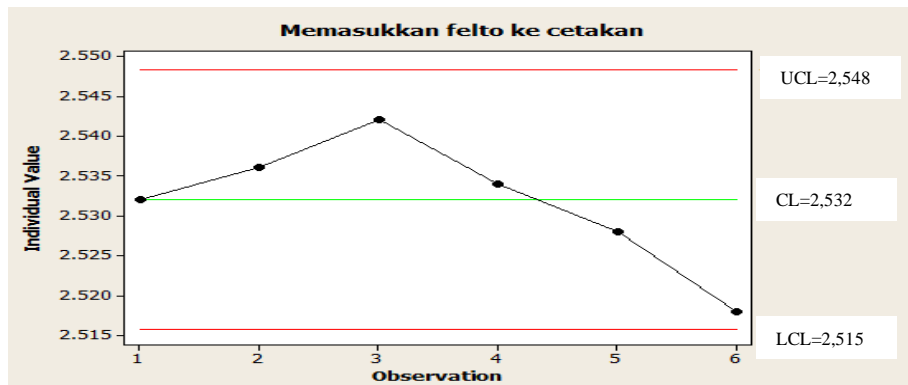
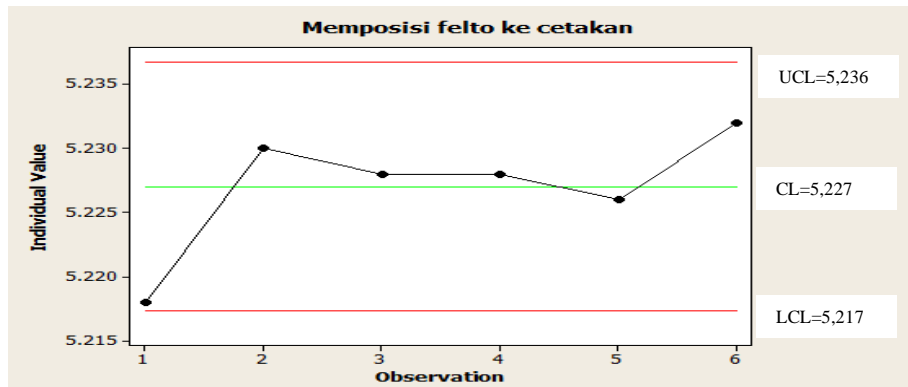
Uji Keragaman Data Stasiun Kerja Press MDF

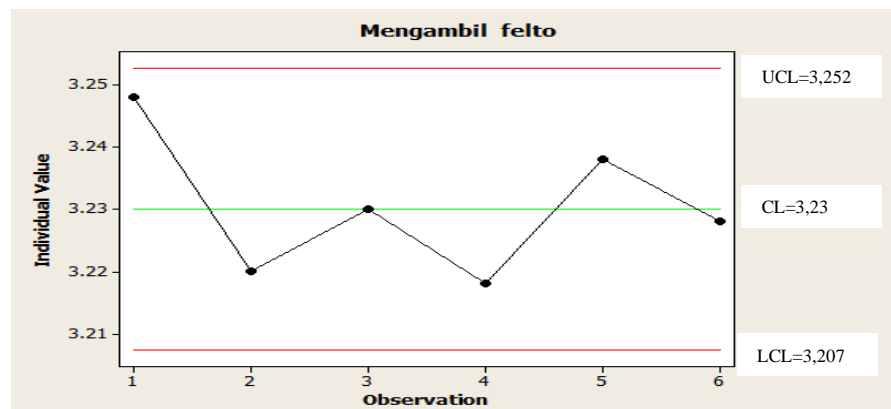
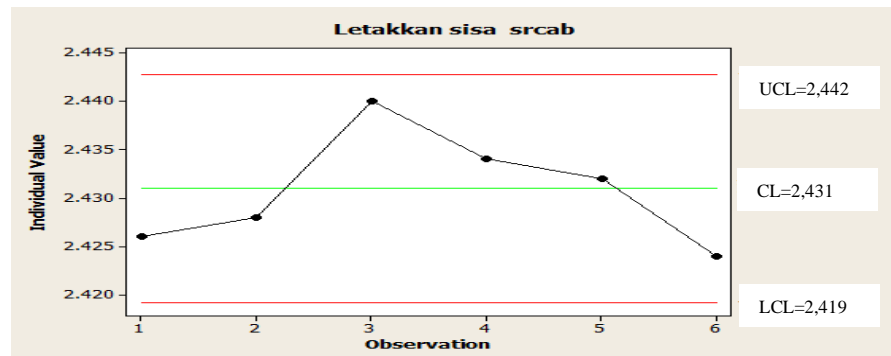
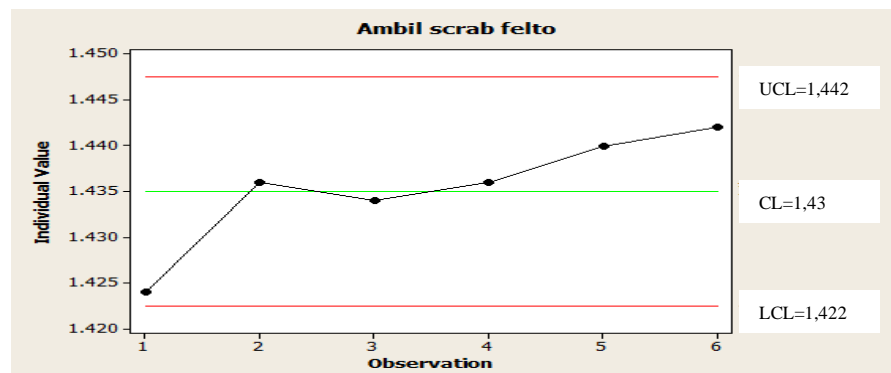
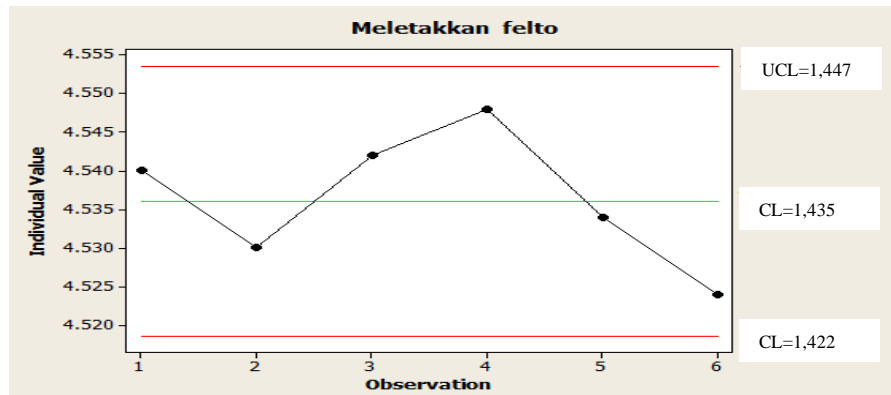


Uji
Data
Press

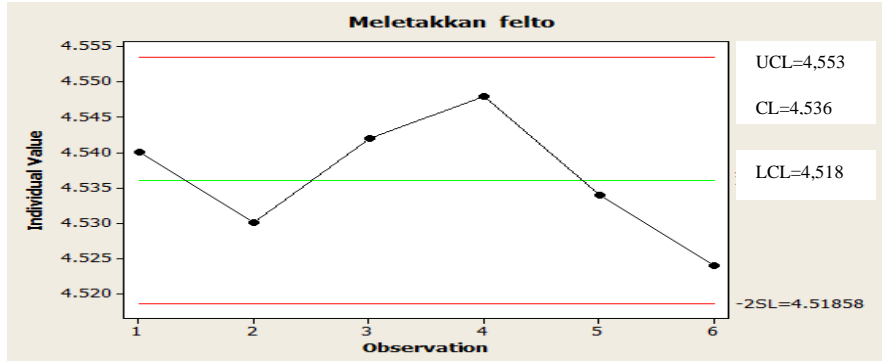


Keragaman
Stasiun Kerja
Felto

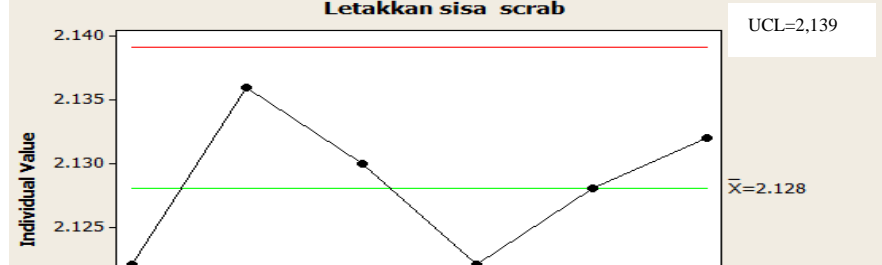
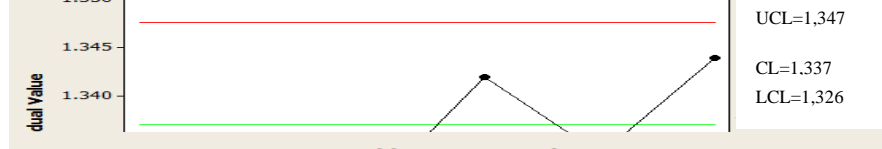
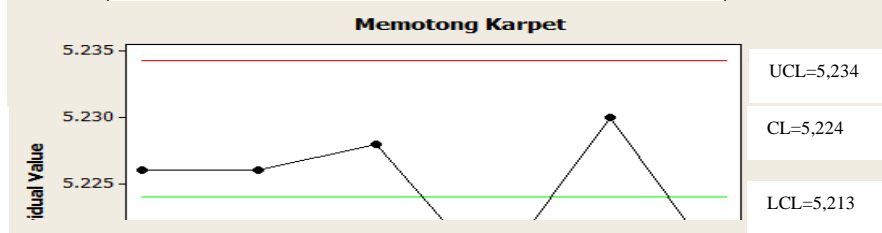
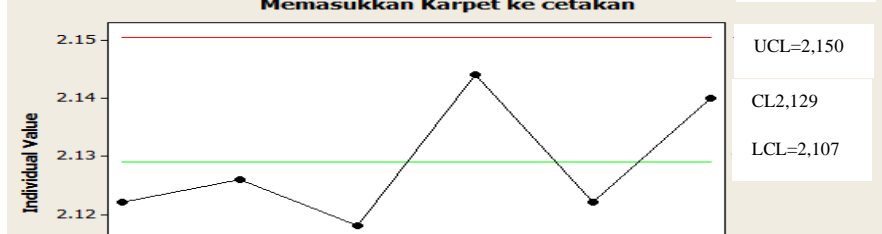
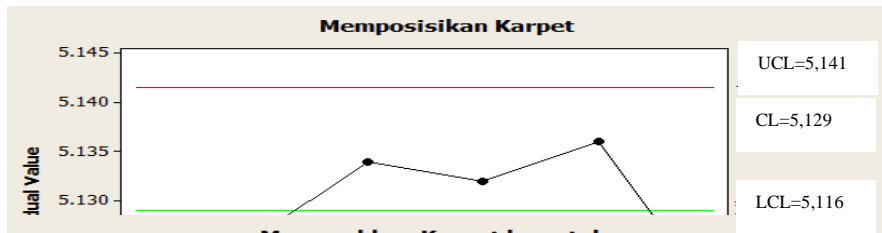
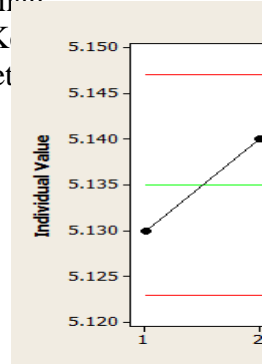




Data
Press



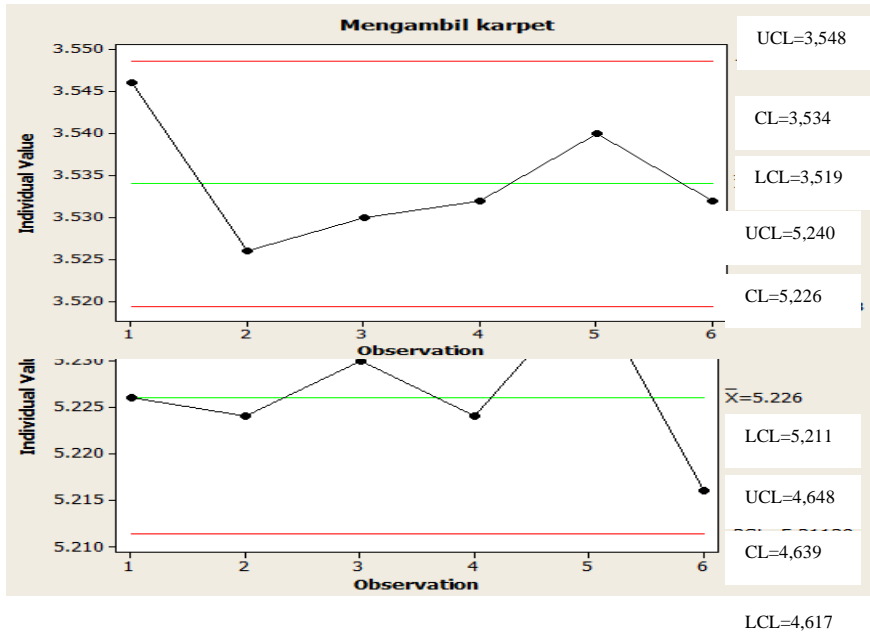
Uji
Keragaman
Stasiun K
Karpeta



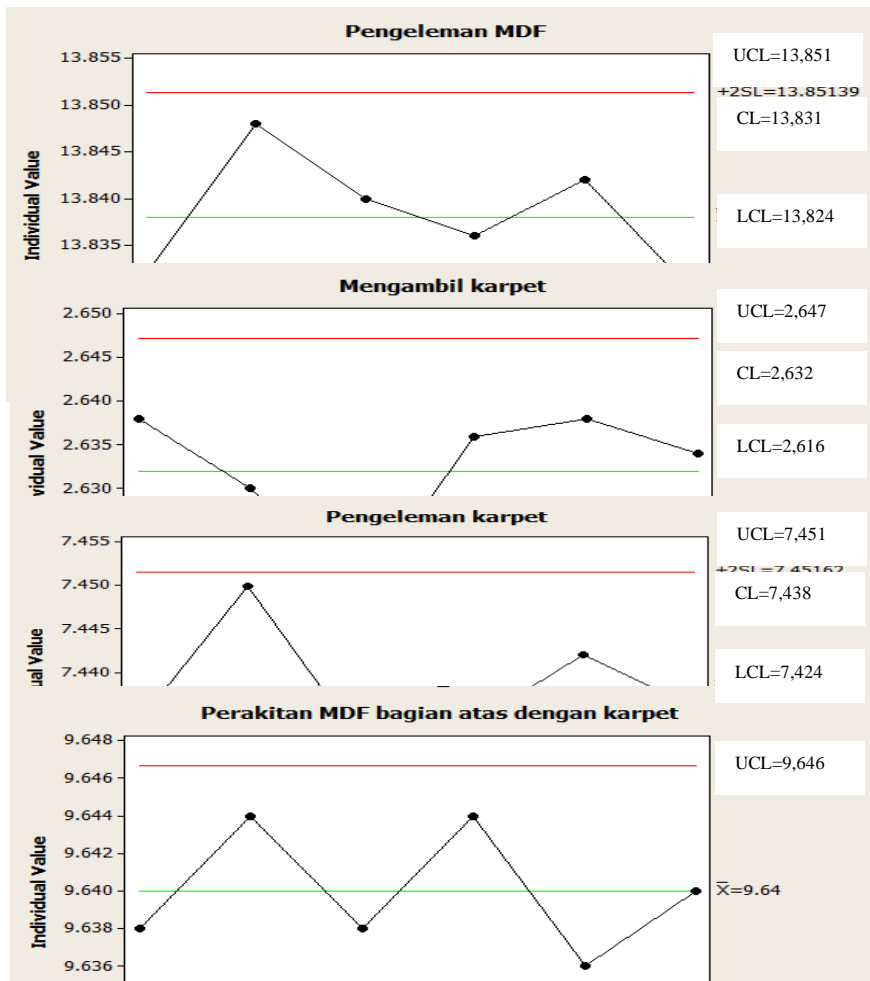
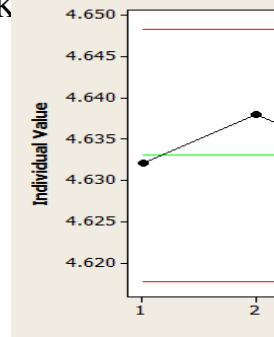
CL=2,128

LCL=2,128

Data
Cushion

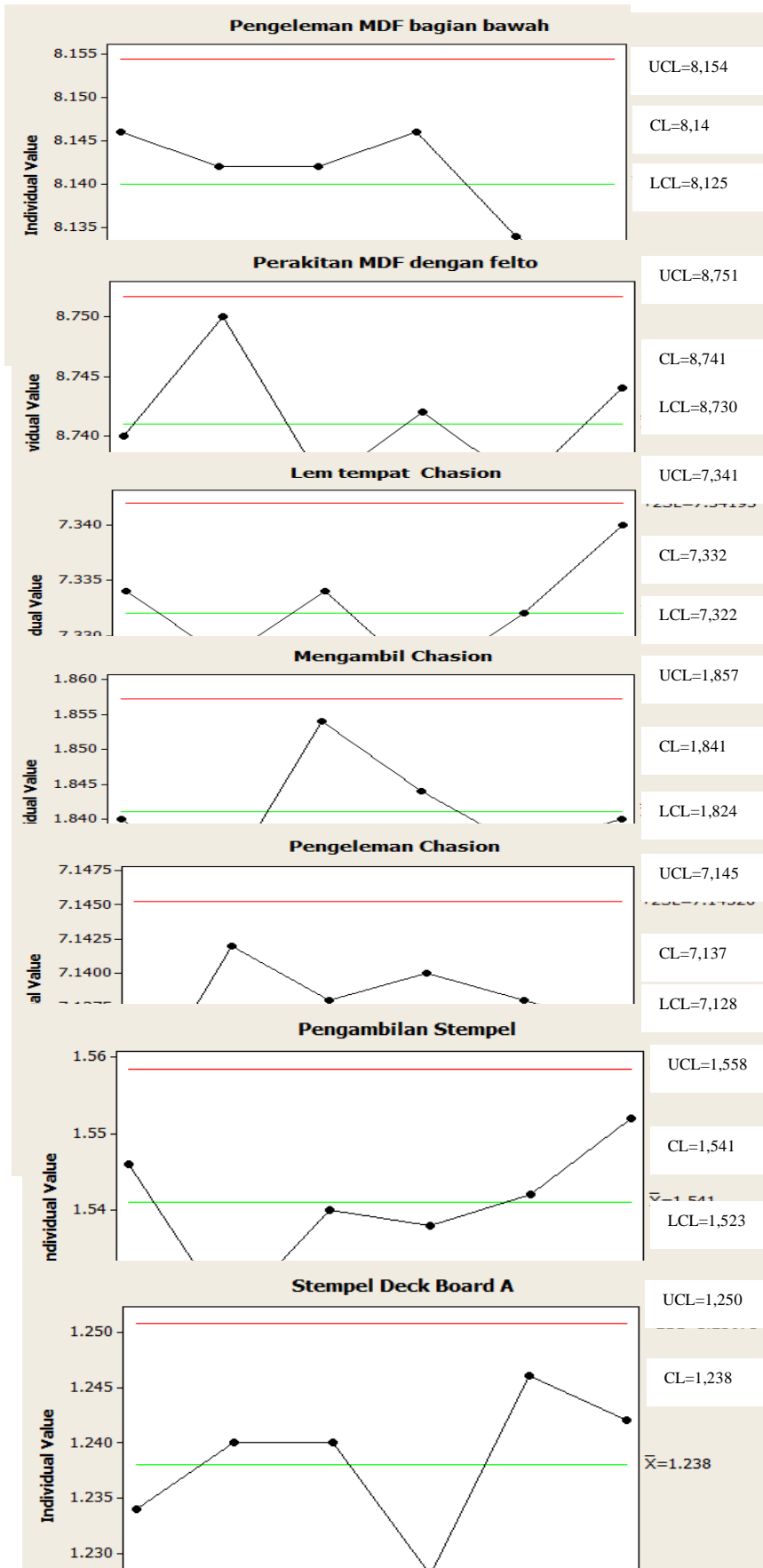


Uji
Keragaman
Stasiun K

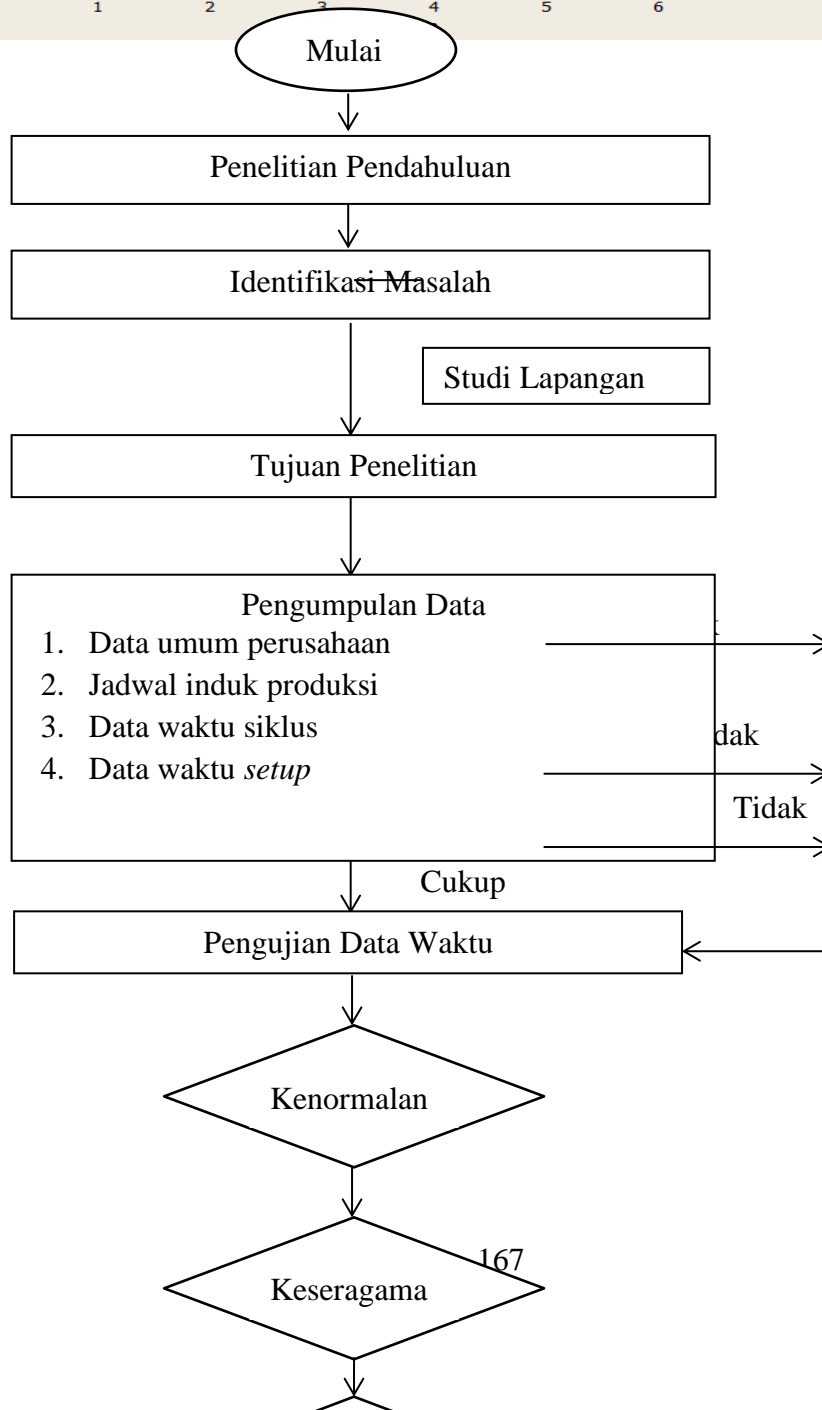
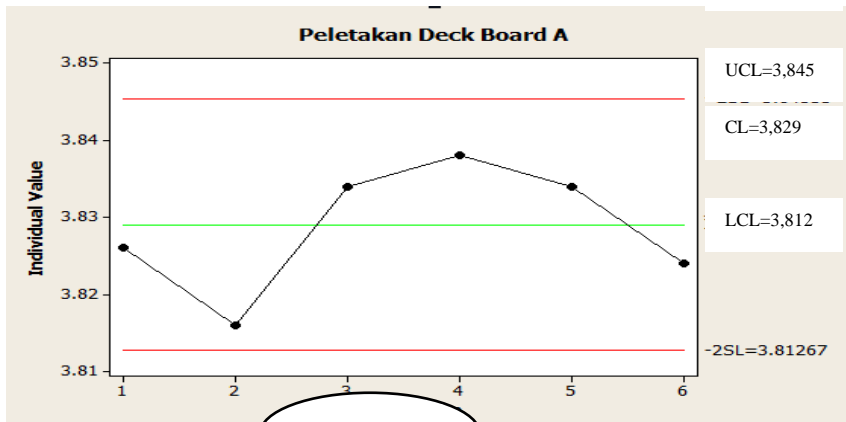


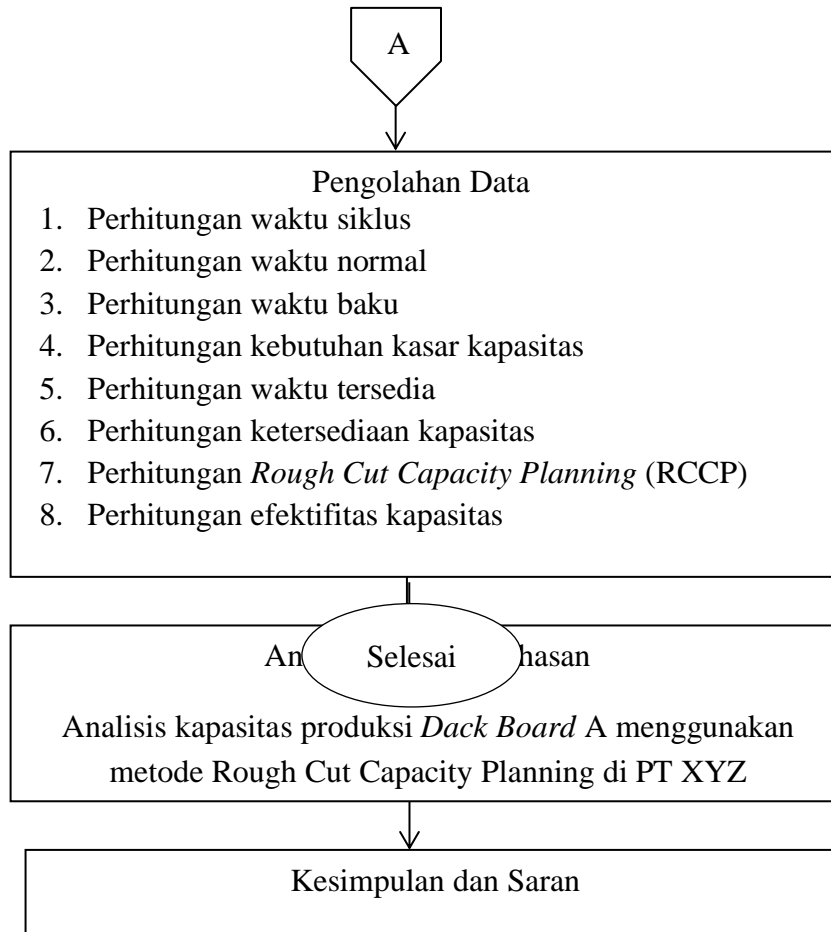
CL=9,64

LCL=9,633



LCL=1,225





SCHEDULE PRODUKSI DECK BOARD A																	BULAN : JUNI 2016								
Date	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Plan	362	362	362			362	362	362	362	362			362	362	362	362	362			362	362	362	362	362	
Shift I	154	154	154			154	154	154	154	154			154	154	154	154	154			154	154	154	154	154	
Overtime	27	27	27			27	27	27	27	27			27	27	27	27	27			27	27	27	27	27	
Shift II	154	154	154			154	154	154	154	154			154	154	154	154	154			154	154	154	154	154	
Overtime	27	27	27			27	27	27	27	27			27	27	27	27	27			27	27	27	27	27	
Cum Actual P. H.	308	616	924			1232	1540	1848	2156	2464			2772	3080	3388	3696	4004			4312	4620	4928	5236	5544	
Cum Plan	362	724	1086			1448	1810	2172	2534	2896			3258	3620	3982	4344	4706			5068	5430	5792	6154	6516	
Cum Actual	489	851	1213	-	-	1,575	1,937	####	2,661	3,023			3385	3747	4109	4471	4833			5195	5557	5919	6281	6643	

Gambar 5.1 Schedule Produksi Deck Board A
(Sumber: Hasil Pengolahan data)