

**MINIMASI *LEAD TIME* DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE *VALUE STREAM MAPPING* (VSM) PADA *FAN BU*  
PT PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Penyelesaian Program Diploma IV  
Program Studi Teknik Industri Otomotif Pada  
Politeknik STMI Jakarta**

**OLEH**

**Nur Latifah**

**NIM 1112055**



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

**2016**

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

**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING**

JUDUL TUGAS AKHIR

**“MINIMASI *LEAD TIME* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VALUE STREAM MAPPING (VSM)* PADA *FAN BU PT PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA*”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : NUR LATIFAH  
NIM : 1112055  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I.

Jakarta, Oktober 2016

Dosen Pembimbing

**Indah Kurnia Mahasih L., ST. MT**

NIP. 19770803 200112 2 001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama : Nur Latifah**

**NIM : 1112055**

Berstatus sebagai sebagai mahasiswa Program Studi Teknik dan Manajemen Industri di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I. dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“MINIMASI *LEAD TIME* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *VALUE STREAM MAPPING (VSM)* PADA *FAN BU PT PANASONIC MANUFACTURING INDONESIA*”**

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur kuliah, survei lapangan, asistensi dengan Dosen Pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar Sarjana di Universitas/ Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis 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 di atas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, Oktober 2016  
Yang Membuat Pernyataan

Nur Latifah

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

JUDUL TUGAS AKHIR :  
**MINIMASI LEAD TIME DENGAN MENGGUNAKAN METODE VALUE  
STREAM MAPPING (VSM) PADA FAN BU PT PANASONIC  
MANUFACTURING INDONESIA.**

DISUSUN OLEH :  
NAMA : NUR LATIFAH  
NIM : 1112055  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diuji oleh Tim Penguji Sidang Ujian Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta  
Pada Hari Senin Tanggal 07 Noember 2016.

Jakarta, November 2016

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

**Wilda Sukmawati, ST,MT**

NIP : 197602082006042001

Dosen Penguji III

**Irma Agustiningsih I., ST,MT**

NIP : 197208012003122002

Dosen Penguji IV

**Juhari Masudi, SMI,MM**

NIP : 195404101982031001

**Indah Kurniah M.L., ST,MT**

NIP : 197708032001122001

## ABSTRAK

PT Panasonic Manufacturing Indonesia (PT PMI) adalah perusahaan elektronik dengan sederet produknya yang inovatif, mulai dari tv plasma, kamera, AC, kulkas, mesin cuci, kipas angin dan lainnya. PT PMI sendiri terdiri dari beberapa *Business Unit* (BU) yang masing-masing BU tersebut terfokus pada satu jenis alat elektronik. Salah satunya adalah *Fan* BU yang berfokus pada kipas angin. *Fan* BU PT PMI sudah menerapkan sistem tarik (*pull system*) pada proses produksinya. Saat ini permasalahan yang dihadapi PT PMI yaitu tidak tercapainya target produksi perusahaan sebanyak 500 unit/hari. Hal tersebut disebabkan oleh adanya pemborosan seperti waktu transportasi yang lama, dan waktu proses stasiun kerja yang jauh melebihi dari *takt time* yang ditentukan perusahaan, dan karena adanya *work in process* pada stasiun kerjanya.. Untuk mengatasi pemborosan tersebut perusahaan dapat menerapkan *lean manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping* (VSM). Dengan VSM perusahaan dapat mengeliminasi pemborosan, mempersingkat *lead time* produksi, menekan biaya produksi, meningkatkan kualitas dan produktivitas. Berdasarkan analisis *lean manufacturing* menggunakan metode *value stream mapping* didapatkan *lead time* sebesar 4892,38 detik atau 1,36 jam, yang tergabung dari *lead time* proses sebesar 3191,98 detik, *lead time* transportasi sebesar 14,6 detik, *lead time* stagnasi sebesar 1678,60 detik, dan *lead time* informasi sebesar 7,2 detik. Dengan usulan perbaikan yang diberikan *lead time* dapat dikurangi sebesar 318,79 detik menjadi 4537,59 detik atau 1,26 jam. *Lead time* ini dapat ditekan sebanyak 6,52% dari kondisi awal.

**Kata Kunci:** *Lean Manufacturing, Value Stream Mapping, Lead Time.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang hanya bagi-Nya segala puji, atas karunia yang telah Ia berikan hingga Tugas Akhir yang berjudul “Minimasi *Lead Time* Dengan Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (VSM) Pada *Fan BU* PT Panasonic Manufacturing Indonesia” ini bisa selesai. Terimakasih yang besar pula penulis ucapkan atas doa serta dukungan yang tiada hentinya dari kedua orang tua saya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan ini. Sehingga penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST. MT., selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian R.I.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT, selaku Pembantu Direktur I Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian R.I.
- Bapak Muhamad Agus, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Ibu Indah Kurniah Mahasih Lianny, ST. MT, selaku Dosen Pembimbing penulisan Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu dan dengan kesabaran telah memberikan bimbingan dan petunjuk bagi penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terwujud.
- Ibu Dewi Auditya M, ST. MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- Bapak Arif Gunawan, selaku mentor penulis selama masa Praktik Kerja Lapangan di PT PMI.
- Kepada sahabat-sahabat penulis, Armina Hasugian, Intan Nur Ramadhani, dan Aris Nandar.
- Kepada teman-teman sekelas TMI IA02, Aiko Kincai, An Nida Maharani, Dini Amalia, Febriani Dwi, Ferissa Juliyanti, Fransiska, Hanny Hanifa, Siti Indriyani, Irin Yosepha, Lita Khoeriyah, Sarah Octavia, Resti Wilsiani, Risa

Mahardita, Umi Nur Farida, dan Neng Gita yang turut memberikan dukungan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

- Kepada teman-teman satu dosen pembimbing.
- Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, kritik dan saran guna perbaikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih.

Jakarta, Oktober 2016

Nur Latifah

## DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar 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.....	ix
Daftar Lampiran .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1. <i>Lean Manufacturing</i> .....	5
2.1.1. Konsep Dasar <i>Lean Manufacturing</i> .....	5
2.2. Pemborosan (Waste) .....	6
2.3. Metode yang Digunakan dalam <i>Lean Manufacturing</i> .....	8
2.3.1. Sejarah VSM .....	8
2.3.2. <i>Value Stream Mapping</i> (VSM).....	9
2.3.3. <i>Current State Map</i> .....	11
2.4. Peta Kerja .....	19

	Halaman
2.4.1. Simbol Peta Kerja.....	19
2.4.2. Jenis-jenis Peta Kerja .....	21
2.4.3. Peta Proses Operasi .....	23
2.5. Pengukuran Waktu Kerja .....	24
2.5.1. Waktu Siklus .....	24
2.5.2. Waktu Normal .....	25
2.5.3. Waktu Baku .....	27
2.6. Uji Statistik.....	30
2.6.1. Uji Kenormalan Data.....	30
2.6.2. Uji Keseragaman Data.....	33
2.6.3. Uji Kecukupan Data .....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
3.1. Jenis Data dan Sumber Data.....	36
3.1.1. Jenis Data.....	36
3.1.2. Sumber Data .....	37
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	37
3.3. Instrumen Pengumpulan Data .....	38
3.4. Teknik Penelitian.....	38
3.4.1. Penelitian Lapangan .....	38
3.4.2. Studi Pustaka .....	38
3.4.3. Perumusan Masalah.....	38
3.4.4. Tujuan Penelitian.....	39
3.4.5. Pengumpulan Data.....	39
3.4.6. Pengolahan Data .....	39
3.4.7. Analisis dan Pembahasan .....	41
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>44</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	44
4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan .....	44
4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan .....	44
4.1.3. Bisnis Unit Kipas Angin ( <i>Fan Business Unit/Fan BU</i> ) .....	45

	Halaman
4.1.4. Jam Kerja.....	46
4.1.5. Produk Perusahaan .....	46
4.1.6. <i>Value Stream</i> Berdasarkan Famili Produk .....	47
4.1.7. Deskripsi Produk Kipas Angin ASEAN.....	47
4.1.8. Urutan Proses Produksi Kipas Angin .....	52
4.1.9. Elemen Kerja .....	53
4.1.10. Pengukuran Waktu Siklus .....	63
4.1.11. Faktor Penyesuaian.....	104
4.1.12. Faktor Kelonggaran .....	110
4.1.13. <i>Data Set Up</i> .....	110
4.1.14. <i>Uptime</i> dan <i>Change Over Time</i> .....	111
4.1.15. Data Transportasi.....	111
4.1.16. Data Transfer Lot .....	112
4.1.17. Diagram Alir.....	114
4.1.18. Data Permintaan dan Produksi .....	114
4.2. Pengolahan Data.....	114
4.2.1. Perhitungan <i>Takt Time</i> .....	115
4.2.2. Perhitungan Waktu Siklus Rata-rata .....	115
4.2.3. Waktu Baku .....	124
4.2.4. Pembuatan <i>Current State Map</i> .....	146
4.2.4.1. Pemilihan Famili Produk.....	146
4.2.4.2. Penentuan Aliran Informasi .....	147
4.2.4.3. Penentuan Aliran <i>Material</i> .....	147
4.2.4.4. Perhitungan <i>Availability</i> .....	148
4.2.4.5. Perhitungan <i>Uptime</i> dan <i>Change Over Time (C/O)</i> ...	149
4.2.4.6. Perhitungan <i>Work In Process (WIP)</i> .....	149
4.2.4.7. Perhitungan Waktu Menunggu Antar Stasiun Kerja..	150
4.2.4.8. Perhitungan Waktu Transportasi .....	150
4.2.4.9. Perhitungan Waktu Informasi .....	152
4.2.4.10. Perhitungan <i>Lead Time</i> .....	152

	Halaman
4.2.5. <i>Detail Mapping</i> .....	154
4.2.6. Perhitungan <i>Throughput Time</i> dan <i>Throughput Efficiency</i> .....	171
<b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>172</b>
5.1. Analisis <i>Curent State Value Stream Mapping</i> (CSVSM) .....	172
5.2. Analisis <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	174
5.3. Analisis <i>Future State Value Stream Mapping</i> (FSVSM).....	175
5.4. Analisis Perbandingan <i>Current State Value Stream Mapping</i> (CSVSM) dengan <i>Future State Value Stream Mapping</i> (FSVSM)...	181
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>182</b>
6.1. Kesimpulan .....	182
6.2. Saran .....	182
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Lambang-lambang yang Digunakan pada Peta Kategori Proses .....	14
Tabel 2.2 Lambang-lambang yang Melengkapi Peta Keseluruhan .....	16
Tabel 2.3 Simbol Peta Kerja .....	20
Tabel 2.4 Penyesuaian Shumard .....	26
Tabel 2.5 Tabel Westinghouse .....	26
Tabel 2.6 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh ....	29
Tabel 4.1 Jam Kerja .....	46
Tabel 4.2 Produk Perusahaan .....	46
Tabel 4.3 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan	
Rotor.....	53
Tabel 4.4 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan	
<i>Core Pack</i> .....	55
Tabel 4.5 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan	
Stator .....	55
Tabel 4.6 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan	
<i>Gear Box</i> .....	57
Tabel 4.7 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Perakitan	
Motor.....	58
Tabel 4.8 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan	
<i>Ring</i> .....	59
Tabel 4.9 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan	
<i>Guard</i> .....	60
Tabel 4.10 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pengecatan	
<i>Guard</i> .....	61
Tabel 4.11 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Perakitan	
Akhir .....	61
Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik.....	64
Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian .....	104

	Halaman
Tabel 4.13 Faktor Kelonggaran.....	110
Tabel 4.15 Waktu Perpindahan Dalam Satuan Detik.....	111
Tabel 4.16 Transfer Lot Antar SK .....	112
Tabel 4.17 Transfer Lot Antar Departemen.....	113
Tabel 4.18 Waktu Siklus Rata-rata Elemen 1 Departemen Pembuatan Rotor.	115
Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata .....	116
Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal .....	124
Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku .....	136
Tabel 4.22 Waktu Baku Tiap Stasiun Kerja.....	146
Tabel 4.23 Rekapitulasi Perhitungan <i>Work In Process</i> .....	149
Tabel 4.24 Rekapitulasi Waktu Menunggu Antar SK .....	150
Tabel 4.25 Waktu Transportasi .....	151
Tabel 4.26 Waktu Transfer per Unit Antar Departemen.....	151
Tabel 4.27 <i>Process Activity Mapping</i> .....	154
Tabel 4.28 Perhitungan <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	171
Tabel 5.1. Analisis CSVSM Produksi Kipas Angin Motor ASEAN .....	173
Tabel 5.2 Jumlah Aktivitas .....	174
Tabel 5.3 Kebutuhan Waktu Per Jenis Aktivitas .....	174
Tabel 5.4 Rekapitulasi Hasil Analisis PAM .....	175
Tabel 5.5 Kondisi Aktual Stasiun Kerja <i>Coil Winding</i> .....	176
Tabel 5.6 Penggabungan Elemen Kerja .....	177
Tabel 5.7 Rekapitulasi Penggabungan Elemen Kerja .....	177
Tabel 5.8 Penggabungan Stasiun Kerja .....	178

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Data pada Aplikasi MINITAB .....	32
Gambar 2.2 Uji Kenormalan Data pada Aplikasi MINITAB .....	32
Gambar 2.3 Hasil Uji Kenormalan Data pada Aplikasi MINITAB.....	33
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian .....	43
Gambar 4.1 Struktur Organisasi <i>Fan</i> BU.....	46
Gambar 4.2 <i>Desk Fan</i> .....	48
Gambar 4.3 <i>Box Fan</i> .....	48
Gambar 4.4 <i>Stand Fan</i> .....	49
Gambar 4.5 <i>Wall Fan</i> .....	50
Gambar 4.6 <i>Auto Fan</i> .....	50
Gambar 4.7 <i>Ceiling Fan</i> .....	51
Gambar 4.8 Diagram Alir .....	114
Gambar 4.9 <i>Current State Value Stream Mapping</i> .....	153
Gambar 5.1 <i>Future State Value Stream Mapping</i> .....	180
Gambar 5.2 Analisis Perbandingan CSVSM dan FSVSM .....	181

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A Peta Proses Operasi

LAMPIRAN B Perhitungan *Work In Process* (WIP)

LAMPIRAN C Waktu Menunggu Antar Stasiun Kerja

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Persaingan yang sangat pesat di sektor industri saat ini menuntut setiap perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur untuk meningkatkan strategi bisnisnya. Kegiatan produksi dalam pemenuhan pesanan konsumen harus dilakukan secara efektif dan efisien, dari hulu sampai hilir produksi sehingga dapat menekan *lead time*. *Lead time* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu unit barang dari awal (bahan baku) sampai menjadi produk jadi (*finished goods*).

PT Panasonic Manufacturing Indonesia (PT PMI) adalah perusahaan elektronik dengan sederet produknya yang inovatif, mulai dari tv plasma, kamera, AC, kulkas, mesin cuci, kipas angin dan lainnya. PT PMI sendiri terdiri dari beberapa *Business Unit* (BU) yang masing-masing BU tersebut terfokus pada satu jenis alat elektronik. Salah satunya adalah *Fan* BU yang berfokus pada kipas angin. *Fan* BU PT PMI sudah menerapkan sistem tarik (*pull system*) pada proses produksinya. Kipas angin yang diproduksi pada *Fan* BU PT PMI terdiri dari 10 (sepuluh) jenis dengan berbagai macam tipe. Dengan banyaknya jenis kipas angin yang dibuat ini membuat waktu *setup* yang dibutuhkan tinggi selama 2 (dua) jam sehingga menyebabkan *delay*. Selain itu, dalam pemenuhan pesanan juga masih terjadi beberapa jenis pemborosan (*waste*) yang menyebabkan tertundanya waktu pengiriman (*shipping*) karena jumlah produksi tidak mencapai target. Beberapa pemborosan yang terjadi adalah pemborosan sumber daya manusia yang dalam pengerjaan produksinya terlalu lama sehingga membutuhkan waktu tambahan (*over time*), dan waktu transportasi yang sebesar waktu prosesnya, yaitu selama 37-39 menit. Pemborosan ini membuat *lead time* semakin tinggi.

Salah satu cara perusahaan dalam mengurangi pemborosan adalah dengan penerapan *lean manufacturing* metode *Value Stream Mapping* (VSM). VSM didesain dengan pendekatan yang sederhana untuk melihat karakter bagaimana sebuah perusahaan beroperasi. VSM adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk

memetakan aliran nilai (*value stream*) secara mendetail dari hulu hingga hilir untuk mengidentifikasi adanya pemborosan dan menemukan penyebab-penyebab terjadinya pemborosan serta memberikan cara yang tepat untuk menghilangkan atau mengurangnya.

VSM akan memberikan gambaran yang jelas tentang suatu proses dimana bagian yang memberikan nilai (*value added*) dan bagian yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*), dari seluruh aliran nilai menjadi jelas. Dengan VSM perusahaan dapat mengeliminasi pemborosan, mempersingkat *lead time* produksi, menekan biaya produksi, meningkatkan kualitas dan produktivitas. Pemahaman yang jelas ini akan memudahkan perusahaan dalam membuat program perbaikan secara bertahap sesuai dengan prioritas dan ketersediaan sumber daya sehingga mampu meningkatkan produktivitas yang akhirnya akan meningkatkan kepuasan pelanggan.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Adanya kegiatan tidak bernilai tambah pada rantai produksi pembuatan kipas angin yang menyebabkan *lead time* tinggi.
2. *Lead time* yang tinggi menyebabkan waktu pengiriman (*shipping*) terlambat.
3. Adanya tuntutan perusahaan untuk menurunkan *lead time* sebanyak 6% dari kondisi aktual.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi jenis dan penyebab kegiatan tidak bernilai tambah yang menyebabkan *lead time* tinggi pada proses produksi kipas angin .
2. Menghasilkan usulan perbaikan yang akan dilakukan berdasarkan hasil eliminasi kegiatan tidak bernilai tambah yang terjadi yang menyebabkan *lead time* tinggi.
3. Menghasilkan perbandingan *lead time* sebelum dan setelah perbaikan.

#### **1.4. Pembatasan Masalah**

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

1. Data *raw material*, waktu siklus, dan *work in process* yang digunakan berdasarkan hasil produksi pada Bulan Mei 2016.
2. Pemilihan famili produk berdasarkan data permintaan terbanyak pada Tahun 2016.
3. Biaya diabaikan.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

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

1. Bagi perusahaan, perusahaan dapat mengetahui kegiatan-kegiatan apa saja yang termasuk ke dalam kegiatan bernilai tambah (*value added*) dan yang tidak (*non value added*), sehingga dapat mengidentifikasi penyebab dan menentukan langkah untuk mengurangi atau menghilangkan pemborosan tersebut.
2. Bagi penulis, dapat menambah pengetahuan dan wawasan mengenai analisis untuk mencapai *lean manufacturing* dengan menggunakan *value stream mapping* yang telah dipelajari oleh penulis selama berkuliah di jurusan Teknik dan Manajemen Industri.
3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan sub-sub bab dan rinciannya sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat tugas akhir, serta sistematika penulisan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan tentang teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dibahas dan digunakan sebagai landasan teori dalam menyusun tugas akhir ini. Teori-teori tersebut adalah *Lean Manufacturing*, pemborosan, *Value Stream Mapping*, pengukuran waktu kerja, peta kerja, serta uji keseragaman dan kecukupan data.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan dalam menyusun tugas akhir ini. Berisikan gambaran, pola pikir, dan langkah-langkah sistematis yang akan dilakukan.

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini akan menguraikan pengumpulan data diantaranya data yang bersangkutan dengan penelitian dan sejarah perusahaan. Data perusahaan berisi tentang profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, hingga struktur organisasi perusahaan, serta data-data produksi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan.

## BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan dan analisis dari hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan *value stream mapping*.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan penjelasan 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.

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. *Lean Manufacturing***

*Lean* adalah suatu upaya terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa), agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customers value*). Tujuan utama *lean* adalah meningkatkan terus-menerus *customer value* melalui peningkatan terus-menerus rasio antara nilai tambah terhadap *waste* (Gasperz, 2007).

*Lean Management* adalah pendekatan sistematis untuk peningkatan dan perbaikan proses yang berdasar pengidentifikasian dan pengurangan pemborosan yang kemudian dilanjutkan dengan peningkatan berkelanjutan (*continous improvement*). Menurut Womack, Jones, dan Roos (1990), istilah “*lean*” mempresentasikan sebuah sistem yang menggunakan *input* yang lebih sedikit untuk menghasilkan *output* yang sama, dengan meningkatkan variasi barang jadi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Sistem produksi pada *lean manufacturing* (*lean* yang diterapkan pada sistem produksi) menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

##### **2.1.1. Konsep Dasar *Lean Manufacturing***

Ide dasar di balik *Lean Manufacturing*, yang telah dipraktekan selama bertahun-tahun di Jepang, mencakup eliminasi pemborosan, pengurangan biaya serta peningkatan kemampuan pekerja (Abdullah, 2003). Filosofi Jepang dalam menjalankan bisnis sangatlah berbeda dengan filosofi yang telah lama diterapkan di Amerika. Kepercayaan tradisional Barat beranggapan bahwa satu-satunya cara untuk memperoleh keuntungan adalah dengan menambahkan keuntungan itu kedalam ongkos manufaktur agar dapat menaikkan harga jual seperti yang diinginkan. Sedangkan pendekatan cara Jepang percaya bahwa konsumen merupakan generator harga jual. Semakin banyak kualitas yang dibangun kedalam suatu produk dan semakin banyak jasa yang ditawarkan, maka semakin besar juga harga yang rela dibayar oleh konsumen. Perbedaan antara biaya produk dan harga

iniilah yang disebut sebagai keuntungan. Ilmu *Lean Manufacturing* bekerja dalam setiap tahapan di *value stream* dengan mengeliminasi pemborosan agar dapat mengurangi biaya, meningkatkan *output*, dan pengurangan *lead time* produksi agar dapat terus bersaing dalam pertumbuhan pasar global.

Konsep dasar dalam *lean manufacturing* dapat diringkas sebagai berikut (Mekong, 2004):

1. Pendefinisian *waste* (pemborosan)

Seluruh aktivitas dalam menghasilkan produk dari tahap awal hingga tahap akhir dapat dikategorikan atas *value added* (yang memberikan nilai tambah) dan *non-value added* (tidak memberikan nilai tambah). Setiap proses yang *non-value added* dari sudut pandang konsumen harus dieliminasi.

2. Standarisasi proses

*Lean* menuntut adanya implementasi dari panduan produksi yang rinci, yang disebut sebagai standarisasi kerja. Mengeliminasi variasi pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

3. *Continous flow*

*Lean* bertujuan mengimplementasi aliran produksi kontinu, bebas dari *bottlenecks, interruption, or waiting*. Bila hal ini berhasil diimplementasikan maka waktu siklus produksi dapat dikurangi hingga 90%.

4. *Pull production*

Disebut juga *Just-In-Time* (JIT) yang bertujuan memproduksi produk yang dibutuhkan dan pada waktu dibutuhkan.

5. *Quality at the source*

*Lean* bertujuan mengeliminasi sumber kecacatan dan pemeriksaan kualitas dilakukan pekerja pada lini proses produksi.

6. *Continous improvement*

*Lean* ditujukan mencapai kesempurnaan dengan perbaikan bertahap untuk mengeliminasi pemborosan secara terus-menerus.

## 2.2. Pemborosan (*Waste*)

Pemborosan (*waste*) didefinisikan sebagai segala aktivitas pemakaian sumber daya yang tidak memberikan nilai tambah pada produk. Pada dasarnya

semua *waste* yang terjadi berhubungan erat dengan dimensi waktu. Menurut Liker (2006), mendefinisikan ada 8 (delapan) jenis *waste* yang tidak memberikan nilai dalam proses bisnis atau manufaktur, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Produksi yang berlebih (*overproduction*)

Kriteria produksi yang berlebih adalah:

- a. Memproduksi sesuatu lebih awal dari yang dibutuhkan.
- b. Memproduksi dalam jumlah yang lebih besar daripada yang dibutuhkan oleh pelanggan.

Kedua kegiatan ini menimbulkan pemborosan lain seperti biaya kelebihan tenaga kerja, penyimpanan, dan transportasi karena persediaan berlebih. Persediaan dapat berupa fisik atau antrian informasi.

2. Waktu menunggu (*waiting time*)

Kriteria waktu menunggu adalah:

- a. Pekerja berdiri menunggu tahap selanjutnya dari proses baik menunggu alat, pasokan, komponen dan lain sebagainya, atau menganggur karena kehabisan *material*, keterlambatan proses, kerusakan mesin dan *bottleneck*.
- b. Waktu menunggu informasi.
- c. *Material* yang keluar dari satu proses dan tidak langsung dikerjakan di proses selanjutnya

3. Transportasi (*transportation*)

Kriteria transportasi adalah:

- a. Memindahkan barang dalam proses dari satu tempat ke tempat yang lain dalam satu proses, bahkan jika hanya dalam jarak dekat.
- b. Menciptakan angkutan yang tidak efisien.
- c. Pemindahan yang repetitif dan menempuh jarak jauh.

4. Proses yang berlebih (*extra processing*)

Kriteria proses berlebih adalah:

- a. Melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen.
- b. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat dan rancangan produk yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu sehingga memproduksi barang cacat

5. Persediaan berlebih (*inventory*)

Salah satu kriteria persediaan berlebih adalah persediaan yang dapat meningkatkan resiko barang kadaluarsa, barang rusak. Menurut Toyota persediaan adalah pemborosan. Bahan baku, barang dalam proses atau barang jadi yang berlebih menyebabkan *lead time* yang panjang, peningkatan biaya pengangkutan dan penyimpanan, serta keterlambatan. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah seperti ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, mesin rusak, dan waktu *set up* yang panjang.

6. Gerakan yang tidak perlu (*motion*)

Kriteria gerakan yang tidak perlu adalah:

- a. Gerakan tersebut tidak memberikan nilai tambah bagi produk seperti mencari, memilih atau menumpuk komponen, alat dan lain sebagainya.
- b. Berjalan juga merupakan pemborosan.

7. Produk cacat (*product defect*)

Memproduksi komponen cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, *scrap*, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti tambahan penanganan, waktu, dan upaya yang sia-sia.

8. Kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan

Kehilangan waktu, gagasan, keterampilan, peningkatan, dan kesempatan belajar karena tidak melibatkan atau mendengarkan karyawan.

### 2.3. Metode yang Digunakan dalam *Lean Manufacturing*

Perusahaan dapat memilih metode sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai serta kemungkinan penerapannya di perusahaan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penerapan *lean manufacturing* adalah *value stream mapping* (Liker, 2006).

#### 2.3.1. Sejarah VSM

VSM adalah langkah yang penting dalam proses transformasi *lean* sebelum masuk dalam tahapan penghilangan *waste*. Toyota sebagai perintis *lean thinking* telah menggunakan metode ini semenjak tahun 1970. VSM didesain dengan pendekatan yang sederhana untuk melihat karakter bagaimana sebuah perusahaan

beroperasi. Pada pertengahan abad 20 Toyota masih menerapkan prinsip *mass production*, mendorong (*pushing*) produk ke pasar dengan volume sebanyak mungkin (prinsip *mass production* adalah semakin banyak produk semakin rendah biaya produksi). Ketika perusahaan ini berpindah ke prinsip-prinsip TPS (*Toyota Production System*) maka misi mereka berubah menjadi membiarkan konsumen menarik (*pull*) jumlah variasi dan volume produk yang secara tepat mengimbangi pesanan yang selalu bervariasi.

*Pull system* yang diterapkan akan berfungsi dengan baik apabila perusahaan dapat membuat alur produksi dari produk yang bervariasi dengan *lead time* yang pendek dan dapat dengan cepat berubah seiring waktu hingga dapat melalui semua proses dari satu bagian ke bagian lain. Sistem ini juga harus diimplementasikan ke seluruh jaringan yang bekerjasama dengan perusahaan melalui seluruh *value stream* dengan sistem produksi. Sistem ini akan membuat aliran tanpa *stop* yang tidak diperlukan dan gangguan dengan *losses* dan *waste* yang minimum. Volume fabrikasi harus dapat bervariasi dengan batas yang masuk akal.

Untuk dapat melihat keseluruhan aktivitas di dalam alur proses dan secara cepat menemukan dimana terdapat kesempatan untuk perbaikan. Aliran nilai (*value stream*) adalah mengenal semua aktivitas (baik yang menambah nilai maupun tidak), yang diperlukan untuk membawa produk melalui aliran utama yang diperlukan setiap produk, aliran produksi dari *raw material* sampai ke tangan konsumen, dan aliran desain (*design flow*), dari konsep hingga produksi. Simbol-simbol sederhana digunakan untuk menggambarkan konsumen, proses, persediaan, transportasi, aliran informasi, dan pemasok.

### **2.3.2. Value Stream Mapping (VSM)**

Menurut Mike & John (2003), *Value Stream Mapping* adalah salah satu metode pemetaan aliran produksi dan aliran informasi untuk memproduksi satu produk atau satu *family* produk, tidak hanya pada masing-masing area kerja, tetapi pada tingkat total produksi serta mengidentifikasi kegiatan yang *value added* dan *non value added*.

*Value Stream Mapping* secara visual memetakan aliran bahan baku dan informasi secara menyeluruh dimulai dari kedatangan bahan baku dari pemasok

melalui semua tahap proses produksi hingga pengiriman produk kepada pelanggan akhir.

Tujuan pemetaan ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh jenis pemborosan di sepanjang proses produksi dan untuk mengambil langkah dalam upaya mengeliminasi pemborosan tersebut. Langkah yang diambil dalam upaya mengeliminasi pemborosan adalah dengan cara memperbaiki keseluruhan aliran bukan hanya mengoptimalkan aliran secara sepotong-sepotong. Hal ini dapat membantu pihak perusahaan mengambil keputusan dalam memperbaiki keseluruhan proses produksi.

*Value stream mapping* dapat menyajikan suatu titik balik yang optimal bagi setiap perusahaan yang ingin menjadi *lean*. Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan penerapan konsep *value stream mapping* adalah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan menggambarkan aliran produksi secara keseluruhan mulai dari proses awal hingga proses akhir, bukan hanya satu proses tunggal. Dengan demikian akan terlihat jelas seluruh aliran.
2. Pemetaan membantu perusahaan melihat segala pemborosan dan sumber pemborosan yang terjadi di sepanjang aliran produksi.
3. *Value stream mapping* memberikan pemahaman mengenai proses manufaktur dalam bahasa yang umum.
4. *Value stream mapping* menggabungkan antara teknik dan konsep *lean* yang dapat membantu perusahaan untuk menghindari pemilihan teknik dan konsep yang asal-asalan.
5. Sebagai dasar dari rencana implementasi. Dengan membantu perusahaan merancang bagaimana mengoperasikan keseluruhan aliran dari setiap proses kegiatan. *Value stream map* merupakan sebuah rencana dalam strategi implementasi *lean*.
6. *Value stream mapping* menunjukkan hubungan antara aliran informasi dan aliran *material*.
7. *Value stream mapping* jauh lebih berguna dibandingkan metode kuantitatif lainnya yang menghasilkan perhitungan *non value added*, *lead time*, jarak perpindahan, jumlah persediaan, dsb. *Value stream mapping* merupakan

sebuah metode kualitatif yang menggambarkan secara terperinci bagaimana seharusnya fasilitas produksi dioperasikan dalam usaha menciptakan aliran. *Value stream mapping* merupakan metode yang bagus digunakan untuk menggambarkan apa yang sebenarnya akan dilakukan dalam upaya untuk memberikan pengaruh terhadap perhitungan-perhitungan yang dilakukan.

Dalam *value stream mapping*, ada dua pemetaan yang harus digambarkan yaitu pembuatan *current state map* dan *future state map*. Pembuatan *current state map* dilakukan untuk memetakan kondisi rantai produksi aktual, dimana segala informasi yang terdapat dalam setiap proses dicantumkan dalam pemetaan. *Current state map* digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan dan sumber pemborosan yang terjadi. Setelah identifikasi pemborosan dilakukan, maka dapat digambarkan *future state map*. *Future state map* merupakan pemetaan kondisi perusahaan di masa mendatang sebagai usulan rancangan perbaikan dari *current state map* yang ada.

### **2.3.3. Current State Map**

Petunjuk pembuatan *current state map* adalah sebagai berikut:

1. Penentuan *Family Product* yang akan dijadikan sebagai *Model Line*

Tahap ini merupakan tahap awal dalam menggambar *Current State Map*. Setelah mengetahui konsep yang benar tentang *Lean*, maka pada tahap ini perlu ditentukan produk yang akan dijadikan *model line* sebagai target perbaikannya. Tujuan pemilihan *model-line* adalah agar penggambaran sistem fokus pada satu produk saja yang bisa dianggap sebagai acuan dan representasi dari sistem produksi yang ada. Womack, *et al.* (1996) menyatakan bahwa langkah pertama dalam memetakan aktivitas adalah dengan mengidentifikasi famili produk. Famili produk merupakan sekumpulan produk yang memiliki tahapan dan menggunakan mesin yang sama dalam pemrosesan. Mengidentifikasi suatu *family product* dapat dilakukan baik dengan menggunakan produk dan matriks proses untuk mengklasifikasikan langkah proses yang sama untuk produk yang berbeda. Untuk menentukan famili produk mana yang akan dipetakan tergantung keputusan perusahaan yang dapat ditentukan dari pandangan bisnis seperti tingkat penjualan, atau menurut fokus perusahaan.

## 2. Penentuan *Value Stream Manager*

Untuk melihat *value-stream* suatu produk secara keseluruhan tentunya perusahaan perlu dilihat sebagai satu kesatuan yang utuh, sehingga batasan-batasan organisasi dalam perusahaan perlu diterobos. Karena pada dasarnya perusahaan cenderung terorganisir untuk setiap departemen (proses) dan terbatas pada fungsinya masing-masing. Sehingga biasanya orang hanya bertanggungjawab pada apa yang menjadi bagiannya (pada areanya saja) tanpa perlu mengetahui proses secara keseluruhan menurut sudut pandang *value-stream*. Oleh karena itu dalam memetakan *value-stream* agar nantinya dapat dibuat suatu usulan perancangan, diperlukan seorang *value-stream manager* yakni orang yang paham mengenai proses keseluruhan dalam *value-stream* suatu produk sehingga dapat membantu dalam memberikan saran bagi perbaikan *value-stream* produk tersebut.

## 3. Pembuatan Peta Untuk Setiap Kategori Proses (*Door to Door Flow*) di sepanjang *value-stream*.

Keadaan sebenarnya di lapangan diperoleh saat penggambar berjalan di sepanjang proses aktual *value stream* dari proses produksi yang aktual. Melakukan pengamatan mendetail untuk setiap kategori proses. Untuk setiap proses, maka seluruh informasi kritis termasuk *lead time*, *cycle time*, *changeover time*, *defect*, *uptime*, ukuran *batch* produksi, jumlah mesin, jumlah operator, dan waktu kerja (sudah dikurangi dengan waktu istirahat). Yang semuanya akan dimasukkan dalam suatu *data box* untuk masing-masing proses. Level *inventory* pada peta seharusnya disesuaikan dengan level pada waktu pemetaan aktual dan bukan berdasarkan rata-rata karena penting untuk menggunakan gambar aktual daripada rata-rata historis yang disediakan oleh perusahaan.

Untuk setiap pembuatan *data box*, maka ukuran-ukuran yang diperlukan antara lain:

### a. *Cycle Time* (C/T)

*Cycle time* (C/T) merupakan salah satu ukuran penting yang dibutuhkan dalam kegiatan *Lean* selain *Value-creating time* (VCT) dan *Lead time* (L/T).

*Cycle time* menyatakan waktu yang dibutuhkan oleh satu operator untuk menyelesaikan seluruh elemen/kegiatan kerja dalam membuat satu *part* sebelum mengulangi kegiatan untuk membuat *part* berikutnya. *Value creating time* (VCT) menyatakan waktu keseluruhan elemen kerja yang biasa mentransformasikan suatu produk dalam cara yang rela dibayar oleh konsumen. *Lead time* (L/T) menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk seluruh proses atau dalam satu *value stream*, mulai dari awal hingga akhir proses.

Biasanya :  $VCT < C/T < L/T$

b. *Change-over Time* (C/O)

Menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk merubah posisi (*switch*) dari memproduksi satu jenis produk menjadi produk yang lainnya. Dalam hal ini biasanya *change-over time* menyatakan waktu untuk memindahkan dari posisi kiri menjadi posisi kanan dalam pembuatan satu produk simetris.

c. *Uptime*

Menyatakan kapasitas mesin yang digunakan dalam mengerjakan satu proses. Kapasitas mesin bersifat *on-demand machine uptime*. Artinya informasi mesin ini tetap.

d. Jumlah Operator



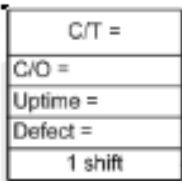
Menyatakan jumlah orang yang dibutuhkan saat untuk satu proses.

e. Waktu Kerja

Waktu kerja yang dibutuhkan untuk tiap *shift* pada suatu proses sesudah dikurangi dengan waktu istirahat (*break*), waktu rapat (*meeting*), dan waktu membersihkan area kerja (*cleanup times*).



Pada tahapan ini, gambar dibuat dengan lambang-lambang yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Lambang-lambang yang Digunakan pada Peta Kategori Proses

No.	Nama	Lambang	Fungsi
1	<i>Customer/ Supplier</i>		<p>Merepresentasikan pemasok bila diletakkan di kiri atas, yakni sebagai titik awal yang umum digunakan dalam penggambaran aliran bahan baku. Sementara gambar akan merepresentasikan pelanggan bila ditempatkan di kanan atas, biasanya sebagai titik akhir aliran bahan baku.</p>
2	<i>Dedicated Process</i>		<p>Menyatakan proses, operasi, mesin, atau departemen yang melalui aliran bahan baku. Secara khusus untuk menghindari pemetaan setiap langkah proses yang tidak diinginkan, maka lambang ini biasanya mempresentasikan satu departemen dengan aliran internal yang kontinu.</p>
3	<i>Data Box</i>		<p>Lambang ini memiliki lambang-lambang didalamnya yang menyatakan informasi/data yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengamati sistem.</p>

Lanjut




Tabel 2.1 Lambang-lambang yang Digunakan pada Peta Kategori Proses (Lanjutan)

No.	Nama	Lambang	Fungsi
4	<i>Operator</i>		Lambang ini merepresentasikan operator. Lambang ini menunjukkan jumlah operator yang dibutuhkan dalam proses.
5	<i>Inventory</i>		Menunjukkan keberadaan suatu persediaan diantara dua proses. Ketika memetakan <i>current state</i> , jumlah persediaan dapat diperkirakan dengan satu perhitungan cepat, dan jumlah tersebut dituliskan dibawah gambar segitiga. Gunakan satu lambang untuk masing-masing persediaan.

(Sumber: Rother and Sook, 2004)

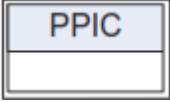


4. Pembuatan Peta Aliran Bahan Baku dan Informasi Keseluruhan Pabrik  
Kesatuan peta alur *value-stream* juga mencakup aliran bahan baku yang harus ada dalam peta. Selain aliran bahan baku, maka yang tak kalah pentingnya dalam peta *value-stream* adalah aliran informasi yang juga mencakup aliran yang ditunjukkan dengan ikon *push arrow*. Penggambaran *shipments* dan *leadtime bar* dari bahan mentah hingga produk jadi (*finished good*) yang telah berada di *shipping-end* untuk dikirim ke konsumen. Dengan demikian peta *Current State Map* telah lengkap. Pada tahap ini, maka gambar yang telah dibuat pada tahap sebelumnya disempurnakan dengan lambang-lambang yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Lambang-lambang yang Melengkapi Peta Keseluruhan

No.	Nama	Lambang	Fungsi
1	<i>Shipment</i>		Mempresentasikan pergerakan bahan baku dari pemasok hingga menuju gudang penyimpanan akhir di pabrik. Atau pergerakan dari produk akhir di gudang penyimpanan pabrik hingga sampai ke konsumen.
2	<i>Push Arrows</i>		Mempresentasikan pergerakan bahan baku dari satu proses menuju proses berikutnya. <i>Push</i> (mendorong) memiliki arti bahwa proses dapat memproduksi sesuatu tanpa memandang kebutuhan cepat dari proses yang bersifat <i>downstream</i> .
3	<i>External Shipment</i>		Lambang ini berarti pengiriman yang dilakukan dari pemasok ke konsumen atau pabrik ke konsumen dengan menggunakan pengangkutan eksternal (di luar pabrik)



Lanjut

Tabel 2.2 Lambang-lambang yang Melengkapi Peta Keseluruhan (Lanjutan)

No.	Nama	Lambang	Fungsi
4	<i>Production Control</i>		Mempresentasikan penjadwalan produksi utama atau departemen pengontrolan, orang atau operasi.
5	<i>Manual Info</i>		Menunjukkan aliran informasi umum yang bisa diperoleh melalui catatan, laporan, atau apapun percakapan. Jumlah dan jenis catatan lain bisa jadi relevan.
6	<i>Electronic Info</i>		Mempresentasikan aliran elektronik seperti melalui: <i>Electronic Data Interchange</i> (EDI), internet, intranet, LANs ( <i>Local Area Network</i> ), WANS ( <i>Wide Area Network</i> ). Melalui anak panah ini, maka dapat diindikasikan jumlah informasi atau data yang dipertukarkan, jenis media yang digunakan seperti fax, telepon, dll.

Lanjut

Tabel 2.2 Lambang-lambang yang Melengkapi Peta Keseluruhan (Lanjutan)

No.	Nama	Lambang	Fungsi
7	<i>Pull Arrow</i>		Mempresentasikan pergerakan bahan baku dari satu proses menuju proses berikutnya dengan sistem dorong.
8	<i>Timeline</i>		Menunjukkan waktu yang memberikan nilai tambah ( <i>value-added time</i> ) dan waktu yang tidak bernilai tambah ( <i>non value-added time</i> ). Kegunaan lambang ini untuk menghitung total <i>lead time</i> dan waktu siklus.

(Sumber: Rother and Sook, 2004)

Setelah membuat *Current State Map*, langkah terakhir dalam *Value Stream Mapping* adalah membuat suatu *future state map*. Tujuan dari *value stream mapping* adalah untuk mengetahui dengan jelas sumber-sumber pemborosan dan membantu membuat area target bagi proses perbaikan yang nyata (Yuniarti, 2010). *Future State Map* adalah tidak lebih dari sekedar pengimplementasian rencana yang menjelaskan jenis *tool* yang dibutuhkan dalam proses *lean* untuk mengeliminasi pemborosan dan dimana (pada proses apa) *tool* tersebut diperlukan dalam *value stream* suatu produk. Pembuatan suatu *future state map* diawali dengan menjawab serangkaian pertanyaan terkait masalah yang menyebabkan perlu dibangunnya suatu *future state map*, dan juga implementasi teknis terkait penggunaan *tools* dalam proses *lean*. *Future State Map* diperoleh berdasarkan analisis dari *Current State Map* yang telah dibuat sebelumnya dan dengan menerapkan *tool* yang sesuai untuk digunakan (Daonil, 2012).

## **2.4. Peta Kerja**

Peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas, (biasanya kerja produksi). Lewat peta-peta ini kita bisa melihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja dari mulai masuk ke pabrik (berbentuk bahan baku) kemudian menggambarkan semua langkah yang dialaminya, seperti transportasi, operasi mesin, pemeriksaan dan perakitan, sampai akhirnya menjadi produk jadi, baik produk lengkap, atau merupakan bagian dari produk lengkap (Sutalaksana, 2006).

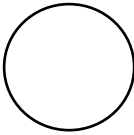
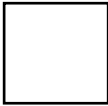
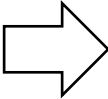
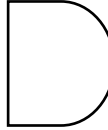
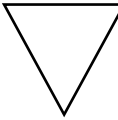
Apabila kita melakukan studi yang saksama terhadap suatu pekerja, maka pekerjaan kita dalam usaha untuk memperbaiki metode kerja dari suatu proses produksi akan lebih mudah dilaksanakan. Perbaikan yang mungkin dilakukan, antara lain, kita bisa menghilangkan operasi-operasi yang tidak perlu, menggabungkan suatu operasi dengan operasi lainnya, menemukan suatu urutan-urutan kerja, menentukan mesin yang lebih ekonomis, dan menghilangkan waktu menunggu antar operasi. Pada dasarnya semua perbaikan tersebut ditujukan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan. Dengan demikian, peta ini merupakan alat yang baik untuk menganalisa suatu pekerjaan sehingga mempermudah dalam perencanaan perbaikan kerja (Sutalaksana, 2006).

### **2.4.1. Simbol Peta Kerja**

Menurut catatan sejarah peta-peta kerja yang ada sekarang ini dikembangkan oleh Gilberth dan pada saat itu Gilberth mengusulkan 40 buah lambang yang bisa dipakai. Namun pada tahun berikutnya lambang tersebut hanya tinggal 4 macam saja. Penyederhanaan ini memudahkan pembuatan suatu peta kerja, disamping setiap notasi mempunyai fleksibilitas yang tinggi karena setiap lambang mempunyai kandungan arti yang sangat luas.

Dalam tahun 1947 *American Society of Mechanical Engineers (ASME)* membuat standar lambang-lambang yang terdiri dari 5 macam lambang modifikasi dari yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Gilberth. Lambang-lambang standar dari ASME inilah yang akan digunakan dalam pembahasan-pembahasan. Simbol yang biasa digunakan dalam peta kerja bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Simbol Peta Kerja

No.	Simbol	Keterangan
1		<p>Suatu kegiatan operasi (<i>operation</i>) hanya terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik sifat fisik maupun kimiawi. Operasi merupakan kegiatan yang paling banyak terjadi dalam suatu proses.</p> <p>Contoh: Pengukuran papan dan pemotongan papan.</p>
2		<p>Suatu kegiatan pemeriksaan (<i>inspection</i>) terjadi apabila benda kerja atau peralatan kerja mengalami pemeriksaan baik dari segi kualitas ataupun kuantitas.</p> <p>Contoh: Pemeriksaan ukuran papan.</p>
3		<p>Suatu kegiatan transportasi (<i>transportation</i>) terjadi apabila benda kerja, pekerja ataupun perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan suatu kegiatan operasi.</p> <p>Contoh: Perpindahan bahan baku dari gudang bahan baku.</p>
4		<p>Proses menunggu (<i>delay</i>) terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu.</p> <p>Contoh: Papan menunggu sebelum masuk ke departemen pemotongan dikarenakan departemen tersebut sedang melakukan operasi terhadap benda lain.</p>
5		<p>Proses penyimpanan (<i>storage</i>) terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama.</p> <p>Contoh: Bahan baku yang sudah menjadi barang jadi disimpan di gudang barang jadi.</p>

(Sumber: Sitalaksana, 2006)

### 2.4.2. Jenis-jenis Peta Kerja

Pada dasarnya peta kerja dibagi kedalam dua kelompok, berdasarkan jenis kegiatannya dan berikut ini adalah pembagian kelompok peta kerja berdasarkan kegiatannya.

#### 1. Peta Kerja Keseluruhan

Suatu kegiatan disebut kegiatan kerja apabila kegiatan tersebut melibatkan sebagian besar atau semua fasilitas yang diperlukan untuk untuk membuat produk yang bersangkutan, yang termasuk kelompok kegiatan keseluruhan antara lain:

- a. Peta Proses Operasi
- b. Peta Aliran Proses
- c. Peta Proses Kelompok Kerja
- d. Diagram Alir

Apabila kita melakukan studi seksama terhadap suatu pekerja/proses, maka pekerjaan kita untuk memperbaiki metode kerja akan mudah dilaksanakan, perbaikan yang mungkin dilakukan antara lain (Wignjosoebroto, 1995):

- a. Menghilangkan aktivitas *handling* yang tidak efisien.
- b. Mengurangi jarak perpindahan operasi kerja dari suatu elemen kerja ke elemen yang lain.
- c. Mengurangi waktu-waktu yang tidak produktif seperti hak nya dengan waktu menunggu (*delay*).
- d. Mengatur operasi kerja menurut langkah-langkah kerja yang lebih efektif dan efisien.
- e. Menggabungkan suatu operasi kerja dengan operasi kerja yang lain bila mungkin.
- f. Menemukan operasi kerja yang lebih efektif dengan maksud mempermudah pelaksanaan.
- g. Menemukan mesin atau fasilitas-fasilitas produksi lainnya yang mampu bekerja lebih produktif.
- h. Menunjukkan aktivitas inspeksi yang berlebihan.

## 2. Peta Kerja Setempat

Peta kerja yang digunakan untuk menganalisis kegiatan kerja setempat, yaitu apabila kegiatan tersebut terjadi dalam suatu stasiun kerja yang biasanya hanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas, yang termasuk kelompok kegiatan kerja setempat antara lain:

### a. Peta Pekerja dan Mesin

Peta Pekerja dan Mesin (*Man and Machine Process Chart*). Peta pekerja mesin ini akan menunjukkan hubungan waktu kerja antara siklus kerja operator (pekerja) dan siklus operasi dari mesin atau fasilitas kerja lainnya yang ditangani oleh pekerja dan mesin ini sering bekerja secara bergantian. Ada empat kemungkinan terjadi hubungan kerja antara pekerja dan mesin tersebut, yaitu:

- 1) Operator bekerja – mesin menganggur (*idle*).
- 2) Operator menganggur – mesin bekerja.
- 3) Operator bekerja – mesin bekerja.
- 4) Operator menganggur – mesin menganggur.

Pada dasarnya kondisi menganggur (*idle*), apakah itu terjadi pada operator maupun mesin adalah suatu hal yang merugikan. Waktu menganggur ini harus dihilangkan atau paling tidak ditekan seminimal mungkin dengan tetap mempertimbangkan batas-batas kemampuan manusia dan mesin.

### b. Peta Tangan Kanan dan Tangan Kiri

Peta tangan kiri dan kanan adalah peta kerja setempat yang bermanfaat untuk menganalisa gerakan tangan manusia didalam melakukan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat manual. Peta ini akan menggambarkan semua gerakan ataupun *delay* yang terjadi yang dilakukan oleh tangan kanan maupun tangan kiri secara mendetail sesuai dengan elemen-elemen Therblig yang membentuk gerakan. Dengan menganalisa detail gerakan yang terjadi maka langkah-langkah perbaikan bisa diusulkan. Pembuatan peta ini baru baru terasa bermanfaat apabila gerakan yang dianalisa tersebut terjadi berulang-ulang (*repetitive*) dan dilakukan secara manual (seperti halnya dalam proses perakitan). Dari analisa yang dibuat maka pola gerakan tangan

yang dianggap tidak efisien dan bertentangan dengan prinsip-prinsip ekonomi gerakan (*motion economy*) bisa diusulkan untuk perbaikan. Demikian pula akan diharapkan terjadi keseimbangan gerakan yang dilakukan oleh tangan kanan dan tangan kiri, sehingga siklus kerja akan berlangsung dengan lancar dalam ritme gerakan yang lebih baik yang akhirnya mampu memberikan *delays* maupun *operator fatigue* yang minimum.

Peta ini menggambarkan semua gerakan-gerakan tangan kanan dan tangan kiri secara rinci baik saat bekerja atau waktu menganggur sehingga dapat menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada kedua tangan tersebut ketika melakukan suatu pekerjaan.

#### **2.4.3. Peta Proses Operasi**

Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*) merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan baku mengenai urutan-urutan proses dan pemeriksaan. Disini tahapan proses operasi harus diuraikan secara logis dan sistematis, dengan demikian keseluruhan operasi kerja dapat digambarkan dari awal (*raw material*) sampai menjadi produk akhir (*finished goods product*) sehingga analisis perbaikan dari masing-masing operasi kerja secara individual maupun urutan-urutannya secara keseluruhan akan dapat dilakukan. Peta operasi kerja yang makan waktu beberapa menit persiklus kerja (Sutalaksana, 2006). Simbol yang digunakan dalam peta proses operasi bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Informasi-informasi yang bisa didapat dalam peta proses operasi adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku dan bahan penolong/penunjang yang dibutuhkan (dipersentasikan dengan garis panah horizontal).
2. Operasi yang dibutuhkan pada masing-masing komponen atau bagian dari bahan baku (dipersentasikan dengan lingkaran).
3. Waktu yang dibutuhkan dalam proses.
4. Mesin atau alat yang digunakan dalam operasi.
5. *Scrap* yang dibuang dalam proses.

## **2.5. Pengukuran Waktu Kerja**

Pengukuran waktu kerja adalah usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan seorang operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Jenis pengukuran waktu kerja terbagi menjadi dua yaitu pengukuran waktu secara langsung dan tidak langsung.

Pengukuran waktu kerja secara langsung berupa pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) dan *work sampling*. Sedangkan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung berupa data waktu baku (*standard data*), dan data waktu gerakan (*predetermined time study*).

Masing-masing pengukuran waktu kerja memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri. Kelebihan pengukuran waktu secara langsung ialah praktis karena hanya mencatat waktunya saja tanpa harus menguraikan pekerjaan ke dalam elemen-elemen pekerjaannya, sedangkan kekurangannya adalah membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memperoleh data waktu yang banyak, agar hasil pengukuran waktunya akurat, selain itu membutuhkan biaya yang lebih banyak karena harus mengunjungi tempat dimana pekerjaan yang akan diamati berada. Lalu kelebihan pengukuran waktu secara tidak langsung adalah waktu yang dibutuhkan cenderung lebih singkat, dan biayanya murah. Namun pengukuran waktu secara tidak langsung ini juga memiliki kekurangan seperti dibutuhkannya seorang pengamat yang memiliki ketelitian yang tinggi karena hal ini akan mempengaruhi hasil perhitungan. Selain itu pula tabel-tabel yang digunakan orang Eropa tidak cocok digunakan oleh orang Indonesia.

Pengukuran waktu kerja dibutuhkan untuk mengukur waktu siklus yang akan menjadi dasar dalam pengukuran waktu normal.

### **2.5.1. Waktu Siklus**

Waktu siklus merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu produk/kegiatan dari awal sampai akhir kerja. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya kan sedikit berbeda dari satu siklus ke siklus lainnya, sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa disesuaikan dalam

waktu yang persis sama. Variasi dan nilai waktu ini bisa disebabkan oleh beberapa hal. Salah satu diantaranya bisa terjadi karena perbedaan dalam menetapkan saat mulai atau berakhirnya suatu elemen yang seharusnya dibaca dengan *stopwatch*.

Waktu siklus bisa dihitung menggunakan persamaan 2.1.

$$W_s = \sum X_i / N \quad (2.1)$$

Keterangan:

$X_i$  = Jumlah waktu penyelesaian yang teramati

$N$  = Jumlah pengamatan yang dilakukan

### 2.5.2. Waktu Normal

Waktu normal merupakan waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus dikalikan dengan faktor penyesuaian. Dalam praktek pengukuran kerja maka metode penerapan *rating performance* kerja operator didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu tempo (*operator speed space*). Sistem ini dikenal sebagai '*performance rating/speed rating*'. Rating factor ini biasanya dinyatakan dalam presentase (%) dimana pekerjaan normal akan sama dengan 1 atau 100%.

Waktu normal bisa dihitung menggunakan persamaan 2.2.

$$W_n = W_s \times RF \quad (2.2)$$

Keterangan:

$W_s$  = Waktu siklus

$RF$  = *Rating Factor* (Faktor penyesuaian)

Faktor penyesuaian adalah kegiatan evaluasi kecepatan dan performansi kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung merupakan bagian yang paling sulit dan penting dalam pengukuran kerja.

Cara-cara menentukan faktor penyesuaian adalah:

#### 1. Metode Presentase

Cara presentase merupakan cara yang paling awal yang digunakan dalam menggunakan penyesuaian. Besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama melakukan pengukuran. Jadi sesuai dengan pengukuran dia menentukan harga  $p$  yang

menurut pendapatnya akan menghasilkan waktu normal bila harga ini dikalikan dengan waktu siklus.

2. Metode Shumard

Shumard memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas *performance* kerja dimana setiap kelas mempunyai nilai masing-masing. disini pengukur diberi patokan untuk menilai *performance* kerja operator menurut kelas-kelas *Superfast*, *Fast+*, *Fast*, *Fast-*, *Excellent* dan seterusnya. Di bawah ini merupakan tabel penyesuaian menurut cara Shumard (Tabel 2.4).

Tabel 2.4 Penyesuaian Shumard

<b>Kelas</b>	<b>Penyesuaian</b>	<b>Kelas</b>	<b>Penyesuaian</b>	<b>Kelas</b>	<b>Penyesuaian</b>
<i>Superfast</i>	100	<i>Good +</i>	75	<i>Fair</i>	50
<i>Fast +</i>	95	<i>Good</i>	70	<i>Fair -</i>	45
<i>Fast</i>	90	<i>Good -</i>	65	<i>Poor</i>	40
<i>Fast -</i>	85	<i>Normal</i>	60		
<i>Excellent</i>	80	<i>Fair +</i>	55		

(Sumber: Satalaksana, 2006)

3. Westinghouse System Rating

Westinghouse *System Rating* merupakan *rating factor* yang digunakan untuk menentukan waktu baku. Westinghouse berhasil membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai-nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing *rating factor* tersebut (Tabel 2.5).

Tabel 2.5 Tabel Westinghouse

<b>SKILL</b>			<b>EFFORT</b>		
+ 0,15	A1	<i>Super Skill</i>	+ 0,13	A1	<i>Super Skill</i>
+ 0,13	A2		+ 0,12	A2	
+ 0,11	B1	<i>Excelet</i>	+ 0,10	B1	<i>Excelet</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	
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	D	<i>Average</i>

Lanjut

Tabel 2.5 Tabel Westinghouse (Lanjutan)

<b>SKILL</b>			<b>EFFORT</b>		
- 0,05	E1	<i>Fair</i>	- 0,04	E1	<i>Fair</i>
- 0,10	E2		- 0,08	E2	
- 0,16	F1	<i>Poor</i>	- 0,12	F1	<i>Poor</i>
- 0,22	F2		- 0,17	F2	
<b>CONDITION</b>			<b>CONSISTENCY</b>		
+ 0,06	A	<i>Ideal</i>	+ 0,04	A	<i>Ideal</i>
+ 0,04	B	<i>Excelent</i>	+ 0,03	B	<i>Excelent</i>
+ 0,02	C	<i>Good</i>	+ 0,01	C	<i>Good</i>
0,00	D	<i>Average</i>	0,00	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: Satalaksana, 2006)

#### 4. Skill and Effort Rating

Diperkenalkan oleh Charles E. Bedaux (1916) untuk pembayaran upah atau pengendalian tenaga kerja. Performansi operator dipengaruhi oleh kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*). Waktu baku yang ada dinyatakan dengan angka “Bs”. Performansi standar yg harus dicapai seorang operator → 60 Bs per jam. Pemberian insentif pada tempo kerja rata-rata sekitar 70 sampai 80 Bs per jam.

#### 2.5.3. Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu yang sebenarnya digunakan operator untuk memproduksi satu unit dari data jenis produk. Waktu standar untuk setiap *part* harus dinyatakan termasuk toleransi untuk beristirahat mengatasi kelelahan atau faktor-faktor yang tidak bisa dihindarkan.

Waktu baku/standar bisa dihitung menggunakan persamaan 2.3.

$$W_b = W_n \times (1 + allowance) \quad (2.3)$$

Keterangan:

$W_n$  = Waktu normal

*Allowance* = kelonggaran

*Allowance* (kelonggaran) tambahan pada waktu dasar dengan maksud memberi kesempatan pada pekerja untuk memulihkan diri dari keletihan fisiologis

dan psikologis karena menyelenggarakan pekerjaan tertentu dalam keadaan tertentu dan juga agar pekerja dapat memperhatikan kebutuhan pribadinya.

Kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, untuk menghilangkan *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh pekerja, dan selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat atau dihitung. Karenanya sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan (Sutalaksana, 2006).

Jenis-jenis kelonggaran adalah:

1. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi

Yang termasuk kedalam kebutuhan pribadi disini adalah, hal-hal seperti minum sekedarnya untuk menghilangkan rasa haus, ke kamar kecil, bercakap-cakap dengan teman sekerja sekedar untuk menghilangkan ketegangan ataupun kejenuhan dalam bekerja.

2. Kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan (*fatigue*)

Rasa *fatigue* tercermin antara lain dari menurunnya hasil produksi baik jumlah maupun kualitasnya. Karenanya salah satu cara untuk menentukan besarnya kelonggaran ini adalah dengan melakukan pengamatan sepanjang hari kerja dan mencatat pada saat-saat hasil produksi menurun.

3. Kelonggaran untuk hambatan-hambatan tak terhindarkan

Dalam melaksanakan pekerjaannya, pekerja tidak akan lepas dari berbagai “hambatan”. Ada hambatan yang dapat dihindarkan seperti mengobrol yang berlebihan dan menggangur dengan sengaja, ada pula hambatan yang tidak dapat dihindarkan karena berada diluar kekuasaan pekerja untuk mengendalikannya. Bagi hambatan yang pertama jelas tidak ada pilihan selain menghilangkannya, sedangkan bagi yang terakhir walaupun harus diusahakan serendah mungkin, hambatan akan tetap ada dan karenanya harus diperhitungkan dalam perhitungan waktu baku.

Sutalaksana (1979) membuat tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh. Tabel tersebut bisa dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh

FAKTOR		KELONGGARAN	
		( $\%$ )	
<b>KEBUTUHAN PRIBADI</b>			
1	Pria	0 – 2,5	
2	Wanita	2 – 5,0	
<b>KEADAAN LINGKUNGAN</b>			
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	Sangan Bising	0 – 5	
5	Ada Faktor Penurunan Kualitas	0 – 5	
6	Ada Getaran Lantai	5 – 10	
7	Keadaan yang Luar Biasa	5 – 10	
<b>TENAGA YANG DIKELUARKAN</b>		<b>PRIA</b>	<b>WANITA</b>
1	Dapat Diabaikan	Tanpa Beban	
2	Sangat Ringan	0-2,25 Kg	0 – 6
3	Ringan	2,25-9 Kg	6 – 7,5
4	Sedang	9-18 Kg	7,5 – 12
5	Berat	18-27 Kg	12 – 19
6	Sangat Berat	27-50 Kg	19 – 30
7	Luar Biasa	>50 Kg	30 – 50
<b>SIKAP KERJA</b>			
1	Duduk	0 - 1	
2	Berdiri Di Atas Dua Kaki	1 – 2,5	
3	Berdiri Di Atas Satu Kaki	2,5 – 4	
4	Berbaring	2,5 – 4	
5	Membungkuk	4 – 10	
<b>GERAKAN KERJA</b>			
1	Normal	0	
2	Agak Terbatas	0 – 5	
3	Sulit	0 – 5	
4	Anggota Badan Terbatas	5 – 10	
5	Seluruh Badan Terbatas	10 – 15	
<b>KELELAHAN MATA</b>		<b>TERANG</b>	<b>BURUK</b>
1	Pandangan Terputus	0	1
2	Pandangan Terus Menerus	2	2
3	Pandangan Terus Menerus Dengan Faktor Berubah-Ubah	2	5

Lanjut

Tabel 2.6 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh (Lanjutan)

FAKTOR		KELONGGARAN	
		(%)	
KELELAHAN MATA		TERANG	BURUK
4	Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap	4	8
TEMPERATUR TEMPAT KERJA (°C)		NORMAL	LEMBAB
1	Beku	>10	>12
2	Rendah	10 – 0	12 – 5
3	Sedang	5 – 0	8 – 0
4	Normal	0 – 5	0 – 8
5	Tinggi	5 – 40	8 – 100
6	Sangat Tinggi	>40	>100

(Sumber: Satalaksana et al, 1979)

## 2.6. Uji Statistik

### 2.6.1. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data adalah bentuk pengujian tentang kenormalan distribusi data. Uji ini berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Maksud dari terdistribusi normal adalah data akan mengikuti bentuk distribusi normal di mana data memusat pada nilai rata-rata dan median.

Rumus yang digunakan untuk uji kenormalan data adalah rumus *chi-square* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesis

Ho : data berdistribusi normal

Ha : data tidak berdistribusi normal

2. Menentukan nilai uji statistik

Rumus *chi-square* bisa dilihat pada persamaan 2.4

$$X_{hitung}^2 = \sum \left( \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right) \quad (2.4)$$

Keterangan:

O<sub>i</sub> = frekuensi hasil pengamatan pada klasifikasi ke-i

E<sub>i</sub> = frekuensi yang diharapkan pada klasifikasi ke-i

3. Menentukan taraf nyata ( $\alpha$ )

Untuk mendapatkan nilai chi-square tabel bisa dilihat pada persamaan 2.5.

$$X^2_{tabel} = X^2(1 - \alpha)(dk) = ? \quad (2.5)$$

$$Dk = k-3 \quad (2.6)$$

Keterangan:

Dk = derajat kebebasan

K = banyak kelas interval

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Menentukan kriteria pengujian hipotesis bisa dilihat pada persamaan 2.7 dan 2.8.

$$H_0 \text{ ditolak, jika } X^2 \text{ hitung} > X^2 \text{ tabel} \quad (2.7)$$

$$H_0 \text{ diterima, jika } X^2 \text{ hitung} < X^2 \text{ tabel} \quad (2.8)$$

5. Memberikan kesimpulan.

Selain itu ada juga perhitungan uji kenormalan data menggunakan aplikasi MINITAB. Dalam MINITAB terdapat 3 (tiga) jenis uji kenormalan data, yaitu:

1. *Anderson Darling*

Uji *Anderson Darling* adalah uji kenormalan data yang memiliki kemiripan dengan uji *Kolmogorov Smirnov* dan uji *Cramer Von Mises*, yaitu sama-sama berdasarkan pada *Empirical Distribution Function* (EDF). Uji ini dinamai oleh Theodore Wilbur Anderson dan Dobald A. Darling. Rumus dasar *Anderson Darling* bisa dilihat pada persamaan 2.9.

$$A^2 = -n - S \quad (2.9)$$

Dimana:

$$S = \sum_{k=1}^n \frac{2k-1}{n} [\ln(F(Y_k)) + \ln(1 - F(Y_{n+1-k}))] \quad (2.10)$$

2. *Ryan Joiner*

Uji *Ryan Joiner* ditemukan oleh Ryan dan Joiner tahun 1976. Uji ini memiliki kemiripan dengan uji *Shapiro Wilk*. Oleh karenanya berbagai pengujian, hasil yang dikeluarkan oleh uji ini sangat mirip dengan uji *Saphiro Wilk*. Rumus dasar *Ryan Joiner* bisa dilihat pada persamaan 2.11.

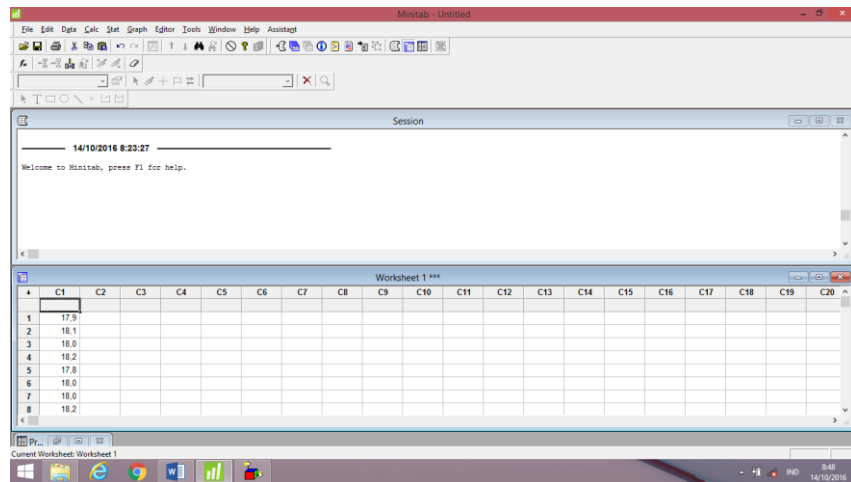
$$R = \frac{\sum_{i=1}^n b_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \sum_{i=1}^n b_i^2}} \quad (2.11)$$

### 3. *Kolmogorov-Smirnov*

Uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah pengujian normalitas yang banyak dipakai, terutama setelah adanya program statistik yang beredar. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi antara satu pengamat dengan pengamat lainnya, yang sering terjadi pada uji kenormalan data dengan menggunakan grafik.

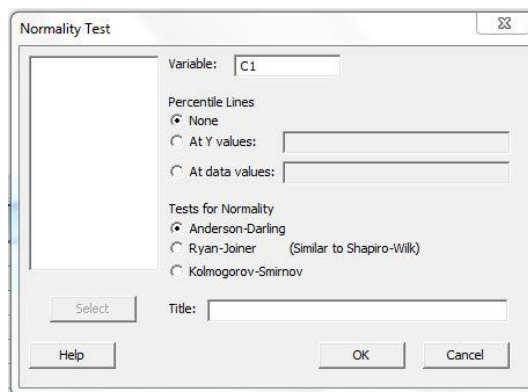
Di bawah ini merupakan langkah-langkah yang digunakan dalam pengujian keseragaman data menggunakan MINITAB.

1. Buka aplikasi MINITAB dan tempatkan data seperti Gambar 2.1.



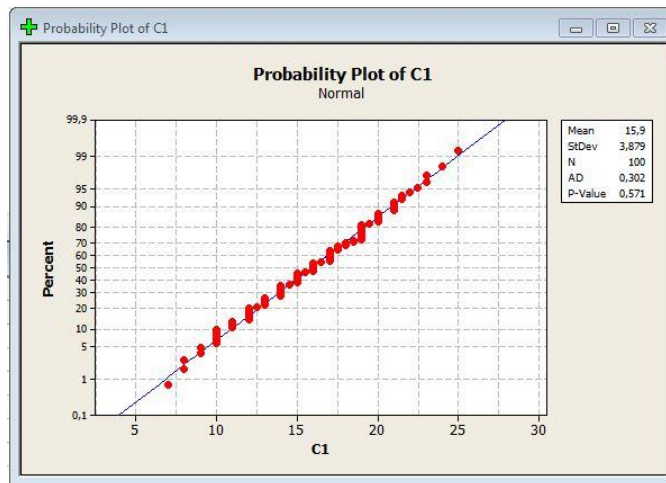
Gambar 2.1 Data pada Aplikasi MINITAB  
(Sumber: MINITAB)

2. Pada Menu → Stat → Basic Statistic → Normalitas Test → masukkan variabel ke dalam kotak Variabel → pilih jenis uji yang diinginkan. Bisa dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Uji Kenormalan Data pada Aplikasi MINITAB  
(Sumber: MINITAB)

3. Kemudian klik OK dan didapatkan hasil seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Hasil Uji Kenormalan Data pada Aplikasi MINITAB  
(Sumber: MINITAB)

### 2.6.2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan jika data-data sudah dikumpulkan. Data dikatakan seragam jika berasal dari sistem sebab yang sama dan berada diantara kedua batas kontrol, dan dikatakan tidak seragam jika berasal dari sistem sebab yang berbeda dan berada di luar batas kontrol (Sutalaksana, 2006). Tahap-tahap melakukan uji keseragaman data adalah:

1. Menentukan jumlah *subgroup*

Data-data yang dikumpulkan dibagi kedalam beberapa *subgroup*. Menentukan jumlah *subgroup* dapat dirumuskan seperti yang ditunjukkan persamaan 2.12.

$$k = 1 + 3,3 \log N \quad (2.12)$$

Keterangan :

k = Jumlah *subgroup*

N = Jumlah pengamatan

2. Menghitung rata-rata dari harga rata-rata *subgroup*

Menghitung rata-rata dari harga rata-rata *subgroup* dapat dirumuskan seperti yang ditunjukkan persamaan 2.13.

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}_i}{k} \quad (2.13)$$

Keterangan :

$\bar{\bar{X}}$  = Rata-rata dari harga rata-rata *subgroup* (detik)

$\Sigma \bar{X}_i$  = Jumlah rata-rata *subgroup* (detik)

k = Jumlah *subgroup*

3. Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian  
Menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dapat dirumuskan seperti yang ditunjukkan persamaan 2.14.

$$\sigma = SD = \sqrt{\frac{\Sigma(X_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (2.14)$$

Keterangan :

$\sigma$  = Standar deviasi dari waktu penyelesaian

$X_i$  = Data ke i

$\bar{X}$  = Rata-rata dari harga rata-rata *subgroup* (detik)

N = Jumlah data

4. Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata-rata *subgroup*  
Menghitung standar deviasi dari distribusi nilai rata-rata *subgroup* dapat dirumuskan seperti yang ditunjukkan persamaan 2.15.

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad (2.15)$$

Keterangan :

$\sigma_{\bar{x}}$  = Standar deviasi dari distribusi nilai rata-rata *subgroup*

$\sigma$  = Standar deviasi dari waktu penyelesaian

N = Jumlah data setiap *subgroup*

5. Menghitung Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB)  
Menghitung Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB) dengan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%, maka rumus yang digunakan (Sutalaksana, 1979) seperti yang ditunjukkan persamaan 2.16. dan 2.17.

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma_{\bar{x}} \quad (2.16)$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma_{\bar{x}} \quad (2.17)$$

Keterangan :

$\sigma_{\bar{x}}$  = Standar deviasi dari nilai rata-rata *subgroup*

$\bar{X}$  = Rata-rata *subgroup* (detik)

Data yang diperhatikan dalam uji keseragaman adalah data yang berada dalam batas-batas kontrol, yaitu yang berada dalam nilai BKA dan BKB. Hal ini dikarenakan data-data ini akan digunakan dalam proses perhitungan berikutnya.

### 2.6.3. Uji Kecukupan Data

Sutalaksana (2006) menyatakan bahwa uji kecukupan data dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang berarti pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang sangat banyak. Kedua faktor tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Dinyatakan dalam persen.
2. Tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian dan dinyatakan dalam persen.

Sutalaksana (2006) merumuskan perhitungan uji kecukupan data dengan menggunakan persamaan 2.18.

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right)^2 \quad (2.18)$$

Keterangan :

$N'$  = Jumlah pengukuran yang diperlukan

$N$  = Jumlah pengukuran yang telah dilakukan

$S$  = Tingkat ketelitian

$X_i$  = Data ke- $i$

$K$  = Tingkat keyakinan

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

- a. 95% dan 10%, maka  $k/s = 20$
- b. 95% dan 5%, maka  $k/s = 40$
- c. 99% dan 5%, maka  $k/s = 60$

Catatan: jika  $N \geq N'$ , maka data hasil pengamatan yang diambil telah mencukupi. Namun, jika  $N < N'$ , maka perlu penambahan pengamatan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian merupakan tahapan-tahapan sistematis dalam penelitian yang menjelaskan dan menggambarkan masalah yang ada secara terperinci, yang ditetapkan terlebih dahulu sebelum dilakukan penelitian untuk mempermudah analisis dan pemecahan masalah yang sedang dihadapi. Metodologi penelitian dilakukan agar penelitian dapat terarah dan memudahkan menganalisa permasalahan yang ada.

#### **3.1. Jenis Data dan Data Sumber**

##### **3.1.1. Jenis Data**

Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis, dengan metode pengumpulan data sebagai berikut:

##### **1. Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari objek penelitian. Data primer yang dikumpulkan meliputi waktu siklus. Pengukuran waktu siklus dilakukan dengan metode jam henti (*stopwatch time study*). Instrumen yang digunakan adalah pengamatan waktu siklus untuk setiap stasiun.

##### **2. Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain. Data sekunder diperoleh melalui wawancara yang dilakukan kepada pihak-pihak yang dapat memberikan informasi yaitu manajer dan karyawan produksi. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara. Adapun data sekunder yang dikumpulkan adalah:

- a. Data permintaan dan produksi Bulan Mei 2016
- b. Mesin-mesin yang digunakan
- c. Data waktu *set-up*
- d. Data *work in process*
- e. Data umum perusahaan, diantaranya: sejarah perusahaan, visi dan misi, ketenagakerjaan, struktur organisasi.

### 3.1.2. Sumber Data

Data yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini berasal dari:

1. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari objek penelitian, dapat berupa hasil observasi dan data yang berkaitan dengan metode *value stream mapping*. Pada penelitian ini yang menjadi data primer adalah waktu siklus yang diukur menggunakan *stopwatch*.
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui data yang telah diteliti dan dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada dan dikumpulkan oleh pihak lain, seperti buku atau literatur yang berkaitan dengan metode *value stream mapping*. Pada penelitian ini yang menjadi data sekunder adalah data umum perusahaan, data produksi, data cacat, mesin-mesin yang digunakan, produk yang dihasilkan, dan data lainnya yang membantu observasi ini.

### 3.2. Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian ini, menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu:

1. Riset Kepustakaan (*Library Research*)  
Yaitu metode pengumpulan landasan teori yang diperoleh dari literatur-literatur, buku-buku wajib dan catatan-catatan kuliah yang ada hubungannya dengan materi yang akan dibahas dalam karya tulis ini. Riset kepustakaan ini bersifat teori dan merupakan penunjang didalam melaksanakan riset lapangan.
2. Riset Lapangan (*Field Research*)  
Yaitu metode pengumpulan data dengan cara langsung mendatangi perusahaan yang menjadi objek penelitian. Dalam penelitian ini dilakukan melalui pengamatan langsung untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data-data yang akurat.
3. Wawancara  
Yaitu metode pengumpulan data dan informasi melalui wawancara dengan bagian-bagian yang ada hubungannya dengan permasalahan yang akan dibahas.

### **3.3. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan dipermudah olehnya. Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan *checksheet* yang didalamnya berisikan tentang data proses, nama mesin, waktu *set up*, waktu siklus, *takt time*, produksi harian, *work in process* ataupun *finished good*, jarak transportasi, dan waktu transportasi.

### **3.4. Teknik Penelitian**

Teknik penelitian merupakan langkah-langkah dalam metodologi pemecahan masalah dimulai dari suatu pendahuluan pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian hingga kesimpulan dan saran. Untuk lebih mempermudah, teknik penelitian dibuat kedalam kerangka masalah yang didalamnya berisikan penelitian lapangan, studi pustaka, perumusan masalah, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan. Kerangka pemecahan masalah tersebut bisa dilihat pada Gambar 3.1.

#### **3.4.1. Penelitian Lapangan**

Penelitian lapangan pada PT PMI dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui keadaan pabrik secara keseluruhan, sehingga dapat mengidentifikasi masalah yang ada di pabrik. Gambaran umum pabrik PT PMI dan proses produksinya dapat diketahui setelah dilakukan penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan ini berguna untuk mendapatkan informasi-informasi yang digunakan pada tahap-tahap penelitian berikutnya.

#### **3.4.2. Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari buku, artikel, jurnal dan referensi-referensi terkait secara langsung maupun tidak langsung dengan masalah yang dihadapi, seperti telah dijelaskan sebelumnya.

#### **3.4.3. Perumusan Masalah**

Tahap berikutnya setelah penelitian lapangan dan studi pustaka adalah perumusan masalah. Perumusan bertujuan untuk mengenalkan masalah yang terjadi di perusahaan dan mencari solusi untuk mengatasi masalah yang terjadi. Mengenai perumusan masalah pada penelitian ini telah dijelaskan pada bab pertama.

#### **3.4.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman, langkah-langkah apa yang harus dilakukan dan data apa saja yang diperlukan agar tujuan akhir penelitian yang dilakukan dapat tercapai. Tujuan penelitian ini telah disebutkan pada bab pertama.

#### **3.4.5. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data berisi data-data yang telah dikumpulkan selama penelitian. Data yang dikumpulkan antara lain adalah data tentang perusahaan, dan data-data produksi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan.

#### **3.4.6. Pengolahan Data**

Langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan famili produk

Tahap awal dari pembuatan *current state mapping* adalah menentukan famili produk. Famili produk dipilih berdasarkan kesamaan rute, waktu proses, dan rata-rata permintaan konsumen pada produk tersebut.

2. Perhitungan Waktu siklus

Data waktu siklus yang telah dikumpulkan pada tiap stasiun kerja akan dihitung guna memudahkan langkah berikutnya.

3. Pengujian data waktu siklus meliputi uji keseragaman data, dan uji kecukupan data yang dijelaskan sebagai berikut.

- a. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah kita peroleh dari hasil penelitian terdistribusi normal atau tidak. Untuk melaksanakan uji kenormalan data pada penelitian ini, menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang terdapat pada aplikasi MINITAB.

- b. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk ke dalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol. Keseragaman data diukur dengan jalan menentukan batas kontrol bawah dan batas kontrol atas, bila terdapat data yang diluar batas kontrol maka data akan dibuang, apabila tidak ada data ekstrim maka data telah seragam.

c. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diambil dalam pengamatan kali ini sudah cukup atau belum. Jika setelah dilakukan perhitungan secara statistik ternyata data yang diperoleh belum mencukupi, maka harus dilakukan penambahan data kembali. Untuk mengetahui apakah data yang kita dapatkan sudah mencukupi atau belum, dapat diketahui dengan cara nilai  $N' < N$ .

4. Perhitungan Waktu Normal

Data perhitungan waktu siklus diolah menjadi waktu normal guna memudahkan langkah berikutnya.

5. Perhitungan Waktu Baku

Data perhitungan waktu normal diolah menjadi waktu baku guna memudahkan langkah berikutnya.

6. Menghitung *lead time*

*Lead time* pada proses produksi adalah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu unit barang dari awal (bahan baku) sampai menjadi produk jadi (*finished good*). *Lead time* produksi dihitung dengan cara menghitung waktu transfer barang dari satu titik ke titik tujuan.

7. Menghitung *throughput time*

*Throughput time* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengubah bahan baku sampai menjadi produk jadi. *Throughput time* terdiri dari waktu proses, waktu inspeksi, waktu tunggu, waktu pemindahan dan *queue time*.

8. Perancangan *Current State Mapping* berdasarkan kondisi aktual

Tahap selanjutnya untuk membuat *current state mapping* adalah membuat aliran proses. Aliran proses meliputi proses penerimaan bahan baku dari pemasok sampai dengan proses pengiriman barang jadi kepada konsumen. Proses yang telah diamati tersebut akan menjadi gambaran yang akan dibuat pada *current state mapping*. *Current state mapping* berisi informasi yang terdiri dari *cycle time*, *changeover time*, jumlah operator, dan *uptime*. Ukuran-ukuran ini akan dimasukkan pada satu data *box*.

### 3.4.7. Analisis dan Pembahasan

Langkah-langkah yang digunakan untuk menganalisa data seperti berikut ini:

1. Analisis waktu proses

Analisis waktu proses dilakukan dengan menemukan waktu yang terlalu lama pada stasiun kerja. Waktu yang terlalu lama tersebut sebaiknya dikurangi.

2. Analisis kegiatan *value added* dan *non value added*

Aktivitas yang ada pada tiap stasiun kerja dianalisis dengan menentukan kegiatan *value added* dan *non value added*. Analisis dilakukan agar dapat diketahui kegiatan apa saja yang tidak memberikan nilai tambah, untuk kemudian mengurangi kegiatan tersebut.

3. Analisis *lead time*

Analisis *lead time* proses dilakukan untuk mengetahui apakah *lead time* memungkinkan untuk dikurangi atau tidak. Yaitu dengan cara merinci total *Value Added time* (VA) dan total *Non Value Added time* (NVA).

4. Analisis *throughput time*

Setelah mengamati *lead time* dan *cycle time* prosesnya, selanjutnya menganalisis *throughput time*. Apabila *lead time* dan *cycle time* telah berkurang maka *throughput time* dapat berkurang.

5. Identifikasi jenis dan penyebab pemborosan (*waste*)

Pemilihan jenis pemborosan utama didasarkan atas pemborosan yang paling mempengaruhi jumlah *lead time* berdasarkan kegiatan *value added* dan *non value added*.

6. Memberikan usulan perbaikan

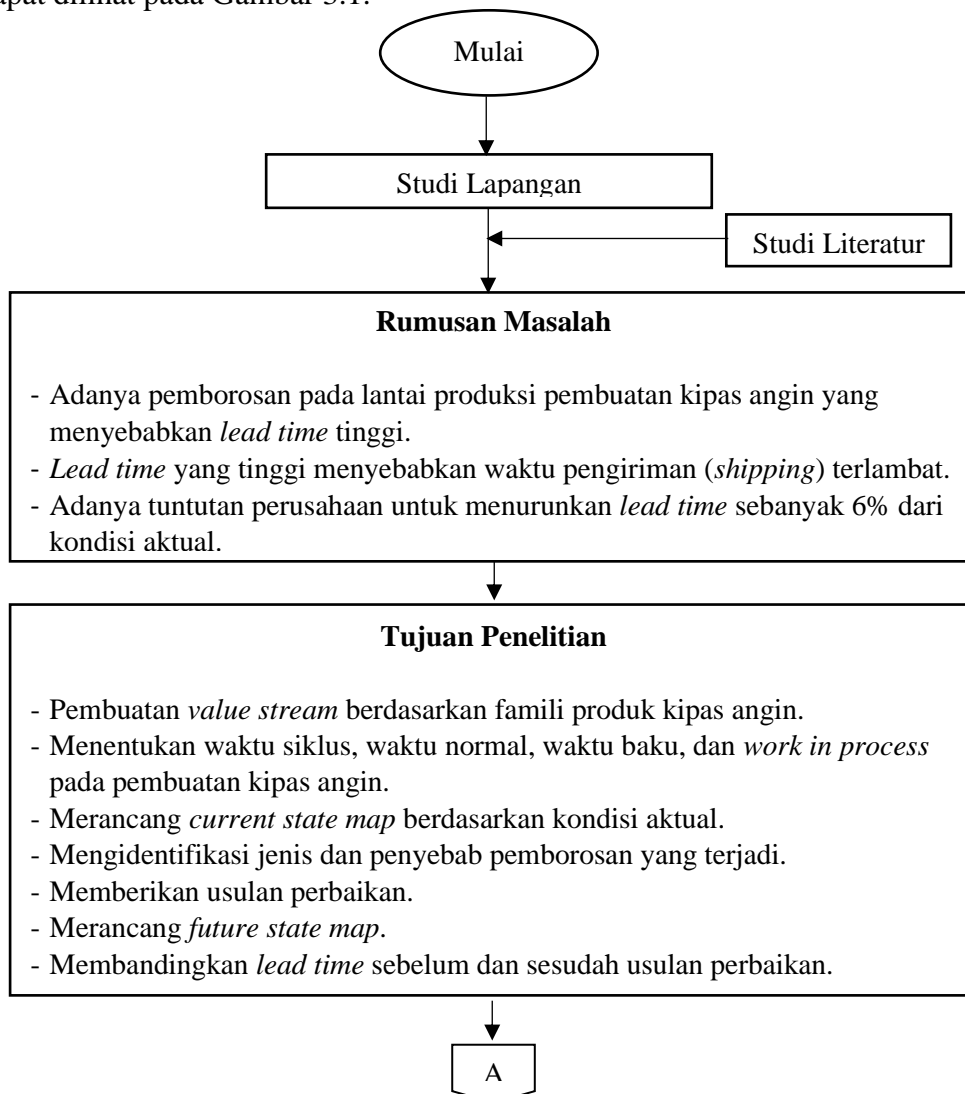
Setelah diperoleh apa yang menjadi permasalahan atas pemborosan yang terjadi pada rantai produksi pembuatan kipas angin, maka didapatkan usulan perbaikan.

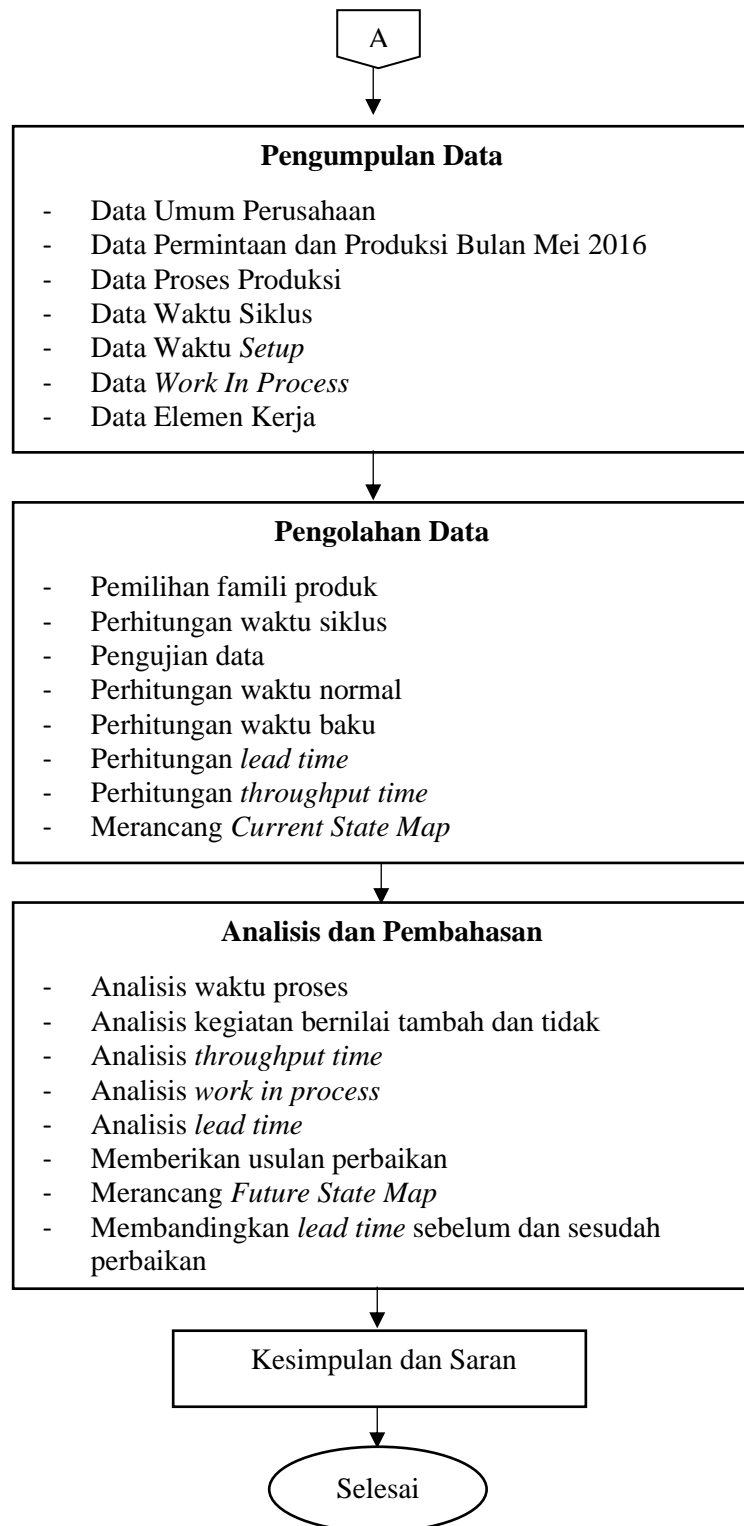
7. Merancang *future state map*

*Future state map* merupakan gambaran yang ingin dicapai oleh perusahaan di masa yang akan datang. Beberapa langkah yang diperlukan yaitu:

- a. Penyusunan tindakan perbaikan. Alternatif tindakan perbaikan disusun untuk memperbaiki permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya.
  - b. Penggambaran *future state map*. Perbaikan yang dilakukan digambar dalam *future map* dan dihitung *lead time* hasil perancangan.
8. Menghitung *lead time* setelah usulan perbaikan
- Setelah *future state map* dibuat, dilakukan perhitungan *lead time* kembali untuk melihat apakah tujuan awal dilakukannya penelitian ini tercapai yaitu penurunan *lead time* sebanyak 6% dari keadaan aktual.
9. Kesimpulan dan Saran
- Kesimpulan dan saran diberikan sesuai dengan hasil penelitian.

Untuk lebih jelasnya mengenai langkah-langkah metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Metodologi Penelitian  
(Sumber: Pengolahan Data)

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data menguraikan mengenai data yang telah dikumpulkan sebelumnya guna membantu penyusunan tugas akhir.

##### **4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan**

Melalui *brand*-nya yang dikenal secara umum dengan nama Panasonic, Panasonic Corporation yang berpusat di Osaka, Jepang ini merupakan manufaktur kelas dunia di bidang produk elektronik, khususnya untuk kebutuhan konsumen awam, bisnis dan industri.

Di Asia Pasifik, Panasonic muncul pertama kalinya dengan mendirikan pabrik pertamanya di Thailand tahun 1961. Beberapa tahun berikutnya, operasi Panasonic di kawasan ini pun berkembang. Saat ini operasinya ada di 9 negara (termasuk Indonesia) dengan total 75 perusahaan yang mempekerjakan lebih dari 82.000 orang dan mencapai total penjualan sebesar 9,457 juta US Dollar untuk tahun fiskal 2005, atau sama dengan 26% dari total penjualan luar negeri Panasonic Corporation.

Di Indonesia sendiri, Panasonic memiliki sejarah yang sangat panjang dan melekat di hati semua rakyat Indonesia. Dimulai dengan kehadiran radio ‘tjawang’ oleh Almarhum Drs. H. Thayeb Moh. Gobel pada tahun 1954, TV pertama di tahun 1962, hadirnya *brand* National di tahun 1970, sampai pada akhirnya menggunakan nama Panasonic di tahun 2004. Sampai saat ini Panasonic di Indonesia tetap merupakan *brand* elektronik yang paling terkemuka dengan sederet produknya yang inovatif, mulai dari TV plasma, Kamera, AC, Kulkas, Mesin Cuci, produk kecantikan dan lainnya.

##### **4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan**

Perusahaan yang baik pasti memiliki sejumlah kebijakan dan visi serta misi yang menunjang dalam perkembangan bisnisnya. Adapun Visi dan Misi dari PT PMI adalah sebagai berikut:

**Visi:**

Melalui kegiatan usaha kami, kami di Panasonic telah lama menanamkan “DNA Elektronik Konsumen”. Dengan menjadikan DNA ini sebagai pusat dari seluruh kegiatan kami dan memajukannya, kami bertujuan terus memberikan “kehidupan yang lebih baik” bagi pelanggan kami di berbagai ruang dan area dimana pelanggan tinggal, seperti di rumah mereka, masyarakat, bisnis, perjalanan, dan kendaraan.

Empat perusahaan kami, “Appliance Company”, “Eco Solution Company”, “AVC Networks Company”, dan “Automotive & Industrial Systems Company”, akan memainkan peran sentral dalam ketepatan menangani “industri” yang berkaitan erat dengan ruang individu, dan kami akan membangun kemitraan dengan pemain utama dalam bidang individu.

Dengan bekerja sama dengan mitra bisnis kami, kami akan secara aktif menyuguhkan produk dan layanan, yang merealisasikan nilai pelanggan baru dalam elektronik konsumen. Panasonic akan memberikan kontribusi dalam mewujudkan “Kehidupan yang Lebih Baik Dunia yang Lebih Baik” bagi setiap pelanggan kami.

**Misi:**

“Mengingat tanggung jawab kami sebagai industrialis, kami akan mengabdikan diri demi kemajuan dan perkembangan kesejahteraan masyarakat melalui kegiatan usaha kami, dengan meningkatkan kualitas hidup di seluruh dunia.”

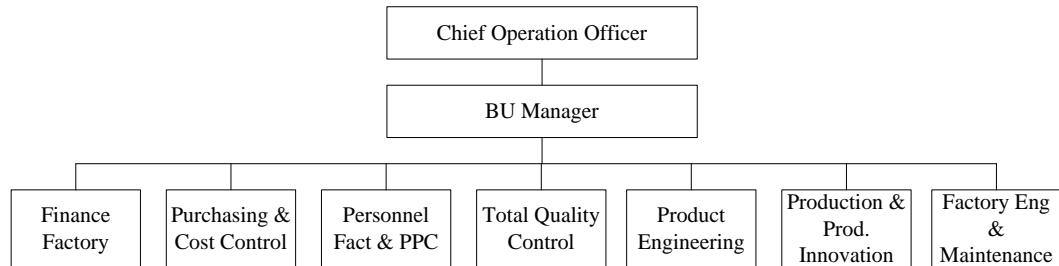
Tujuan dasar manajemen Panasonic Corporation, dirumuskan pada tahun 1912 oleh pendirinya, Konosuke Matsushita. Tujuan dasar manajemen ini adalah filosofi usaha Panasonic yang mewujudkan misi dan pengabdian kami demi kemajuan masyarakat dan kesejahteraan manusia di seluruh dunia melalui kegiatan usaha kami.

**4.1.3. Bisnis Unit Kipas Angin (*Fan Business Unit/Fan BU*)**

*Business Unit* Kipas Angin merupakan salah satu bagian dalam PT PMI. Sesuai dengan namanya, bagian ini melayani pembuatan kipas angin berbagai jenis. Luas lahan PT PMI adalah 184.984 m<sup>2</sup> dengan luas bangunannya 72.709 m<sup>2</sup>. Sedangkan luas bangunan untuk *Fan BU* adalah 8.895 m<sup>2</sup>. Jumlah karyawan pada

*Fan* BU ini adalah 213 orang dengan rincian 43 orang pekerja langsung (*direct*) dan 170 orang pekerja tidak langsung (*indirect*).

Struktur organisasi pada *Fan* BU PT PMI bisa dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi *Fan* BU  
(Sumber: *Fan* BU PT PMI)

#### 4.1.4. Jam Kerja

Jam kerja pada *Fan* BU PT PMI bisa dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jam Kerja

	Senin - Kamis	Jum'at
Apel pagi	07.00 – 07.07	07.00 – 07.07
Break	09.30 – 09.35	09.30 – 09.35
Istirahat siang	12.05 – 12.50	11.45 – 13.05
Break	14.30 – 14.35	14.30 – 14.35
Bersih-bersih	15.55 – 16.00	15.55 – 16.00
Jumlah jam kerja	473 menit	433 menit

(Sumber: PT PMI)

#### 4.1.5. Produk Perusahaan

Jenis produk kipas angin yang diproduksi dan jumlah produksinya selama Tahun 2016 pada *Fan* BU dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Produk Perusahaan

No.	Tipe	Total (unit)	No.	Tipe	Total (unit)
1	F-EK306-G2	9.800	21	F-EY153-W	43.000
2	F-WA30V-T	4.900	22	W-Z56P-W	36.500
3	F-WA40V-T	0	23	W-Z56P-GY	2.000
4	F-ER303-G2	10.200	24	FV-20TGU3-W	119.000
5	F-WG30X-T	5.050	25	FV-20TGQ2-W	79.750
6	F-EU309-A2	24.000	26	FV-25TGU3-W	112.000
7	F-WN30B-K	13.750	27	F-25TGQ2-W	63.750
8	F-EU409-A2	94.000	28	F-25RUN5-W	59.000
9	F-WN40B-K	44.750	29	F-25RQN5-H	30.000

Lanjut

Tabel 4.2 Produk Perusahaan (Lanjutan)

No.	Tipe	Total (unit)	No.	Tipe	Total (unit)
10	F-400MI-W	1.000	30	F-30RUN5-W	56.000
11	F-EU4007-G	0	31	F-30RQN5-H	26.200
12	F-EQ405-H	68.000	32	F-40AFU-HP	14.000
13	F-WR40U-W	22.250	33	F-40AAS-H	13.520
14	F-EP404-A2	8.100	34	F-24CDUN	15.000
15	F-WM40Z-A	2.600	35	24CDQN	17.150
16	F-EP405-A2	30.700	36	FD-S03S1-W	15.400
17	F-WM40X-H	8.450	37	DD Eks.	0
18	F-ES404-A2	4.800	38	EQ Eksport	0
19	F-WK40E-A	1.700	39	F-ET4014	605
20	F-WK40X-H	1.250	40	F-WB40L	4.502

(Sumber: PT PMI)

Keterangan:

Tabel berwarna putih adalah produk ASEAN, sedangkan tabel berwarna abu-abu merupakan produk MINAS.

#### 4.1.6. Value Stream Berdasarkan Famili Produk

Pemilihan famili produk yang akan dipetakan prosesnya dapat ditentukan dengan pemilihan berdasarkan jumlah produk ataupun berdasarkan rute produksi yang memiliki frekuensi terbanyak. Pendekatan yang dipakai dalam studi kasus pada PT PMI adalah berdasarkan jumlah produk. Pendekatan dalam hal ini mengindikasikan bahwa faktor penentu pemilihan tidak hanya dari segi kuantitas, tetapi juga mempertimbangkan nilai jual produk dan rasio A/R (perbandingan antara tingkat produksi dengan tingkat permintaan) yaitu jumlah pesanan, nilai jual, dan rasio A/R.

Sehingga dipilihlah famili produk kipas angin ASEAN. Perbedaan antara produk ASEAN dan MINAS adalah, produk MINAS tidak membutuhkan *stator* dalam pembuatan motor tetapi menggunakan PCB, serta dilakukan proses pengeleman.

#### 4.1.7. Deskripsi Produk Kipas Angin ASEAN

Produk-produk kipas angin ASEAN yang diproduksi PT PMI antara lain:

1. *Desk Fan* (Gambar 4.3)

*Desk fan* merupakan kipas angin yang biasa digunakan di rumah tinggal dan biasanya diletakkan di atas meja.



Gambar 4.2 *Desk Fan*  
(Sumber: PT PMI)

Keunggulan:

- a. Dengan 3 pengatur kecepatan angin.
- b. Motor dilengkapi *Ball Bearing*.
- c. Dilengkapi *Thermal fuse (safety)*.
- d. Baling-baling transparan, 30 cm.

Spesifikasi:

- a. *Air Vol.* 43,5CMM (2610CMH)
- b. RPM 1133
- c. *Wattage* 36W

Penggunaan: rumah tinggal, di meja.

2. *Box Fan* (Gambar 4.4)

*Box fan* merupakan kipas angin yang dasarnya berbentuk kotak, biasa digunakan di rumah tinggal.



Gambar 4.3 *Box Fan*  
(Sumber: PT PMI)

Keunggulan:

- a. Dengan 3 pengatur kecepatan angin.
- b. Perputaran *Louver* bisa 2 (dua) arah.
- c. Dilengkapi *Thermal fuse (safety)*.
- d. Baling-baling transparan, 30 cm.

Spesifikasi:

- a. *Air Vol.* 44CMM (2640CMH)
- b. RPM 1065
- c. *Wattage* 37W

Penggunaan: rumah tinggal, di meja atau lantai.

3. *Stand Fan* (Gambar 4.5)

*Stand fan* merupakan kipas angin yang biasa digunakan di rumah tinggal, dan biasanya diletakkan di lantai.



Gambar 4.4 *Stand Fan*  
(Sumber: PT PMI)

Keunggulan:

- a. Dengan 3 pengatur kecepatan angin.
- b. Motor dilengkapi *Ball Bearing*.
- c. Dilengkapi *Thermal fuse (safety)*.
- d. Baling-baling transparan, 30 cm.
- e. Base bawah, tanpa roda.

Spesifikasi:

- a. *Air Vol.* 76,3CMM (4578CMH)
- b. RPM 1130
- c. *Wattage* 58W

Penggunaan: rumah tinggal, di lantai.

4. *Wall Fan* (Gambar 4.6)

*Wall fan* adalah kipas angin yang diletakkan pada tembok.



Gambar 4.5 *Wall Fan*  
(Sumber: PT PMI)

Keunggulan:

- a. Dengan 3 pengatur kecepatan angin, dengan *string*.
- b. Motor dilengkapi *Ball Bearing*.
- c. Dilengkapi *Thermal fuse (safety)*.
- d. Baling-baling transparan, ada dua model (30 cm dan 40cm).
- e. Fungsi osiliasi dengan *string*.

Spesifikasi:

- a. *Air Vol.* 43,5CMM (2610CMH) untuk 30cm 76,3CMM (4578CMH) untuk 40cm.
- b. RPM 1133 untuk 30cm dan 1130 untuk 40cm.
- c. *Wattage* 36W untuk 30 cm 58W untuk 40 cm.

Penggunaan: rumah tinggal, di dinding.

5. *Auto Fan* (Gambar 4.7)

*Auto fan* adalah kipas angin yang biasa dipasang di plafon rumah.



Gambar 4.6 *Auto Fan*  
(Sumber: PT PMI)

Keunggulan:

- a. Dengan *regulator*, untuk mengatur:
  - 1) 3 pengatur kecepatan angin dan *On/Off*.
  - 2) Fungsi osiliasi dengan *swith On/Off*.
- b. Motor dilengkapi *Ball Bearing*.
- c. Dilengkapi *Thermal fuse (safety)*.
- d. Baling-baling transparan 40 cm.

Spesifikasi:

- a. *Air Vol.* 65,5CMM (3930CMH)
- b. RPM 1190
- c. *Wattage* 50W

Penggunaan: rumah tinggal, di plafon.

6. *Ceiling Fan* (Gambar 4.8)

*Ceiling fan* adalah kipas angin yang dipasang di langit-langit, dan biasanya memiliki jumlah putaran per menit yang rendah.



Gambar 4.7 *Ceiling Fan*  
(Sumber: PT PMI)

Keunggulan:

- a. Dengan regulator pengatur 3 kecepatan.
- b. Motor dilengkapi *Ball Bearing*.
- c. Dilengkapi *Thermal fuse (safety)*.
- d. Baling-baling dari metal, 150cm.

Spesifikasi:

- a. *Air Vol.* 213CMM (12780CMH)
- b. RPM 243
- c. *Wattage* 64W

Penggunaan: rumah tinggal, gedung, mushola.

#### 4.1.8. Urutan Proses Produksi Kipas Angin

Urutan proses produksi kipas angin produk ASEAN adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan *Rotor*

*Rotor* adalah bagian dari motor listrik yang berputar pada sumbu rotor. Perputaran rotor disebabkan karena adanya medan magnet dan lilitan kawat email pada rotor. Sedangkan torsi dari perputaran rotor ditentukan oleh banyaknya lilitan kawat dan juga diameternya. *Rotor* merupakan penggabungan antara *shaft* dan *die casting*.

2. Pembuatan *Core Pack*

*Core Pack* adalah bagian untuk menempatkan kumparan, sehingga kumparan bisa berbentuk sesuai dengan kebutuhan.

3. Pembuatan *Stator*

Kebalikan dari *rotor*, *stator* adalah bagian pada motor listrik atau dinamo listrik yang berfungsi sebagai stasioner dari sistem *rotor*. Jadi, penempatan *stator* biasanya mengelilingi *rotor*, *stator* bisa berupa gulungan kawat tembaga yang membentuk medan magnet untuk mengatur perputaran *rotor*.

4. Pembuatan *Gear Box*

*Gear Box* merupakan rumah bagi rotor dan stator. Kedua bagian tersebut akan dirangkai menjadi motor di dalam *Gear Box*.

5. Pembuatan Motor

Motor adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Jenis motor listrik yang dipakai umumnya motor induksi fasa belah yaitu motor kapasitor. Motor ini mempunyai kumparan bantu yang diseri dengan kapasitor.

6. Pembuatan *Guard*

*Guard* pada kipas angin terdiri dari dua jenis, yaitu *front guard* dan *rear guard*. *Guard* ini berfungsi untuk melindungi baling-baling (*blade*) agar tidak disentuh saat baling-baling berputar.

7. Pengecatan

Pengecatan adalah proses pemberian lapisan pada suatu benda dimana bahan pelapis tersebut memiliki warna tertentu.

8. Perakitan Akhir (*Final Assembly*)

Perakitan akhir ini adalah kegiatan merakit seluruh komponen kipas angin, baik yang diproduksi sendiri ataupun yang dipasok oleh perusahaan subkontrak.

Untuk lebih jelasnya proses produksi kipas angin ASEAN ini bisa dilihat pada Lampiran A.

**4.1.9. Elemen Kerja**

Elemen kerja adalah kegiatan yang ada pada setiap stasiun kerja (SK). Elemen kerja yang terdapat pada setiap stasiun kerja tiap Departemen dalam proses produksi kipas angin ASEAN bisa dilihat pada Tabel 4.3 – 4.11.

Tabel 4.3 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan Rotor

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	Pemotongan ( <i>Auto Lathe</i> )	1	Memasang bahan baku pada mesin <i>auto lathe</i>
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Melakukan proses pemotongan.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.		
	<i>Drilling</i>		Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>drill</i> .
			Melakukan proses <i>drill</i> .
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.
Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			
2	<i>Rolling Thread</i>	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>rolling thread</i> .
			Melakukan proses <i>rolling thread</i> .
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
	<i>Shaft Grinding</i>		Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>shaft grinding</i> .
			Melakukan proses <i>shaft grinding</i> .
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.

Lanjut

Tabel 4.3 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan Rotor

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
3	Pencetakkan ( <i>Die Casting</i> )	1	Memasang bahan baku ke mesin <i>die casting</i> .
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Melakukan proses pencetakkan.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
4	<i>Trimming</i>	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>trimming</i> .
			Melakukan proses <i>trimming</i> .
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
5	<i>Oil Press Rotor Core &amp; Shaft</i>	1	Mengambil <i>die cast</i> dari meja wip.
			Memasang <i>die cast</i> pada mesin <i>oil press</i> .
			Mengambil <i>shaft</i> dari meja wip.
			Memasang <i>shaft</i> pada mesin <i>oil press</i> .
			Menutup <i>cover</i> mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Melepas <i>part</i> dari mesin.
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam palet.
			Mendorong palet ke meja wip mesin selanjutnya.
6	<i>Rotor Cutting Pemasangan E-ring</i>	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Memasang <i>rotor</i> pada mesin.
			Mengambil <i>e-ring</i> dari tempat <i>part</i> .
			Memasang <i>e-ring</i> pada mesin.
			Menutup <i>cover</i> mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Melepas <i>part</i> dari mesin.
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin pengecatan.
	Pengecatan		Menunggu proses pengecatan.
7	Pemasangan <i>Bearing</i>	1	Mengambil <i>part</i> dari mesin pengecatan.
			Memasang <i>part</i> pada mesin.
			Mengambil <i>bearing</i> dari tempat <i>part</i> .
			Memasang <i>bearing</i> pada mesin.
			Menutup <i>cover</i> mesin.

Lanjut

Tabel 4.3 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan Rotor

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
			Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Melepas <i>part</i> dari mesin.
			Meletakkan <i>part</i> pada palet.
			Meletakkan palet pada tempat <i>finished good</i> rotor.

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan)

Tabel 4.4 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Core Pack*

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	Aida Press	1	Memasang bahan baku pada mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Melakukan proses pengepresan.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip perakitan stator.

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan)

Tabel 4.5 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan Stator

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	<i>Coil Winding</i>	2	Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .
			Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .
			Menurunkan bahan baku.
			Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.
			Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .
			Mengambil solasi.
			Memasang solasi pada sepanjang slot.
			Mengambil gunting.
			Menggunting sisa solasi.
			Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.
			Mengambil kabel.
			Memasang kabel pada masing-masing slot mesin <i>winding</i> .
			Mengambil kawat.
			Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.
			Menutup <i>cover</i> mesin.

Lanjut

Tabel 4.5 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan Stator (Lanjutan)

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Menunggu <i>proses</i> winding.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Mengambil gunting.
			Menggunting sisa kawat.
			Mengambil solasi.
			Memasang solasi pada sepanjang slot.
			Menggunting sisa solasi.
			Meletakkan solasi pada tempatnya.
			Melepas slot dari mesin.
			Menggunting solasi pada tiap slot.
			Melepas kumparan dari slot.
			Merapikan solasi pada tiap kumparan.
			Meletakkan gunting pada tempatnya.
			Meletakkan kumparan pada keranjang.
Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.			
2	Pengepresan (Perakitan Core Pack)	1	Mengambil <i>core pack</i> dari meja wip.
			Mengambil kumparan dari meja wip.
			Memasang kumparan pada <i>core pack</i> .
			memasang rangkaian pada mesin.
			Menutup <i>cover</i> mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Mengambil <i>part</i> .
			Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.
3	Pengepresan ( <i>Set Bottom Layer &amp; Forming</i> )	1	Mengambil <i>set bottom</i> dari tempat komponen.
			Memasang <i>set bottom</i> pada mesin pres.
			Mengambil rangkaian <i>core pack</i> .
			Memasang rangkaian <i>core pack</i> pada mesin.
			Menutup <i>cover</i> mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Mengambil <i>part</i> .
Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.			
4	Lacing	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Mengambil kabel dari tempat komponen.
			Memasang kabel pada rangkaian.
			Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.

Lanjut

Tabel 4.5 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan Stator (Lanjutan)

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
5	Pengepresan	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Memasang <i>part</i> pada mesin.
			Menutup <i>cover</i> mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.
			Membuka <i>cover</i> mesin.
			Mengambil <i>part</i> .
			Meletakkan <i>part</i> pada meja wip proses pemeriksaan.
6	Pemeriksaan I	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Melakukan pemeriksaan pada rangkaian.
			Meletakkan rangkaian pada keranjang.
			Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good</i> stator.

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.6 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Gear Box*

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	Pengepresan	1	Memasang bahan baku pada mesin press.
			Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
			Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
	Pengepresan		Memasang <i>part</i> pada mesin press.
			Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
			Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
2	Pengelasan	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.
			Mengambil alat las.
			Melakukan proses pengelasan.
			Meletakkan alat las kembali.
			Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
3	Pengelasan	1	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.
			Mengambil alat las.
			Melakukan proses pengelasan.
			Meletakkan alat las kembali.

Lanjut

Tabel 4.6 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Gear Box* (Lanjutan)

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
4	Pengelasan	1	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.
			Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.
			Mengambil alat las.
			Melakukan proses pengelasan.
			Meletakkan alat las kembali.
			Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.
5	Pengecatan	4	Mendorong keranjang ke stasiun kerja pengecatan.
			Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.
			Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .
			Melakukan proses pengecatan.
			Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.
			Menunggu <i>part</i> kering.
			Melepaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .
			Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.
Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.			
Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good gear box</i> .			

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.7 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Perakitan Motor

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	<i>Wiring &amp; Dipping</i>	1	Mengambil bahan baku dari area transit gudang.
			Meletakkan bahan baku di sisi kanan stasiun kerja.
			Mengambil kabel dari tempat <i>part</i> .
			Mengambil gunting.
			Memotong kabel sesuai dengan ukuran.
			Membuka ujung kabel menggunakan gunting.
			Menggulung sisi kabel yang terbuka.
			Mencelupkan sisi kabel yang terbuka kedalam cairan timah.
Meletakkan kabel pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.			
2	<i>Lacing Manual</i>	1	Mengambil stator dari meja wip.
			Mengambil kabel dari meja wip.
			Mengambil <i>fuse</i> dari tempat komponen.
			Merangkai kabel dan <i>fuse</i> .
Merangkai <i>fuse</i> dan stator.			

Lanjut

Tabel 4.7 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Perakitan Motor (Lanjutan)

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
3	Pemasangan <i>Gear Box</i>	1	Meletakkan rangkaian pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.
			Mengambil bagian bawah <i>gear box</i> .
			Meletakkan <i>gear box</i> pada meja operasi.
			Mengambil rangkaian stator.
			Meletakkan stator kedalam <i>gear box</i> .
			Mengambil palu.
			Melakukan proses pemasangan.
			Meletakkan palu.
			Mengambil <i>gear box</i> bagian atas.
			Memasang <i>gear box</i> di atas rangkaian.
			Mengambil palu.
			Melakukan proses pemasangan.
			Meletakkan palu.
Meletakkan rangkaian pada meja wip proses selanjutnya.			
4	Penyolderan	1	Mengambil rangkaian dari meja wip.
			Meletakkan rangkaian pada meja operasi.
			Mengambil alat solder.
			Melakukan proses penyolderan.
			Meletakkan alat solder.
			Meletakkan rangkaian pada meja wip pemeriksaan.
5	Pemeriksaan Motor	1	Mengambil rangkaian dari meja wip.
			Memasang rangkaian pada alat uji.
			Melakukan proses pemeriksaan.
			Meletakkan rangkaian yang telah lulus uji ke keranjang.
			Mendorong keranjang ke area <i>finish good</i> motor.

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.8 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Ring*

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	Penggulungan	1	Meletakkan bahan baku pada mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Menunggu proses penggulungan.
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip mesin selanjutnya.
	Pengelasan ( <i>Butt Welding</i> )		Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.
			Mengambil alat pengelasan.
			Melakukan proses pengelasan.
			Meletakkan alat pengelasan.

Lanjut

Tabel 4.8 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Ring* (Lanjutan)

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke keranjang.
			Mendorong keranjang ke meja wip stasiun kerja pengelasan <i>guard</i> .

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.9 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Guard*

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	<i>Projection</i>	3	Memasang bahan baku pada mesin.
			Memasang <i>ring</i> pada mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Melakukan proses pemotongan dan pengelasan.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>part</i> pada <i>material handling</i> .
			Mendorong <i>material handling</i> ke mesin selanjutnya.
2	Pengepresan ( <i>Forming</i> )	1	Mengambil <i>part</i> dari <i>material handling</i> .
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan proses berlangsung.
			Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip proses selanjutnya.
3	Pengelasan ( <i>Outering Welding</i> )	2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>part</i> pada mesin.
			Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Melakukan proses pengelasan.
			Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.
Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.			
4	Pemotongan	1	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.
			Menekan tombol <i>on</i> dan proses pemotongan berlangsung.
			Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.
5	Pengelasan ( <i>Middle Ring Welding</i> )	2	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.
			Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.
			Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.

Lanjut

Tabel 4.9 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pembuatan *Guard*

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
			Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.
			Melakukan proses pengelasan.
			Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.
			Meletakkan <i>guard</i> ke keranjang.
			Mendorong keranjang ke area <i>finish good guard</i> .

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.10 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Pengecatan *Guard*

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	Pengecatan	4	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.
			Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .
			Melakukan proses pengecatan.
			Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.
			Menunggu <i>part</i> kering.
			Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .
	Pemeriksaan 5	1	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.
			Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.
			Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good guard</i> setelah dicat.

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.11 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Perakitan Akhir

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
1	Perakitan <i>Arm to Stand</i> , RO/FO <i>Cover</i> , dan <i>Timing</i>	1	Mengambil <i>arm to stand</i> .
			Mengambil RO/FO <i>cover</i> .
			Melakukan perakitan.
			Mengambil <i>timing</i> .
			Melakukan perakitan.
			Meletakkan rakitan yang telah jadi ke palet.
			Mendorong palet ke proses selanjutnya.
2	Perakitan Motor, <i>Sprint</i> <i>Pin</i>	1	Mengambil motor.
			Melakukan perakitan.
			Mengambil <i>sprint pin</i> .
			Melakukan perakitan.
			Mendorong palet ke proses selanjutnya.
3	<i>Clamping</i> dan perakitan baut.	1	Mengambil alat <i>clamp</i> .
			Melakukan penjepitan.
			Mengambil baut.
			Meletakkan baut pada rangkaian.
			Mengambil alat pemasang baut.
	Melakukan proses pemasangan.		

Lanjut

Tabel 4.11 Elemen Kerja Tiap Stasiun Kerja Pada Departemen Perakitan Akhir

SK	Proses	Operator	Elemen Kerja
4	Perakitan <i>Bottom Plate, Rear Guard, Blade, dan Front Guard.</i>	1	Meletakkan alat pemasang baut.
			Mendorong palet ke proses selanjutnya.
			Mengambil <i>bottom plate</i> .
			Melakukan proses perakitan.
			Mengambil <i>rear guard</i> .
			Memasang <i>rear guard</i> .
			Mengambil <i>blade</i> .
			Memasang <i>blade</i> .
			Mengambil <i>front guard</i> .
5	Pemeriksaan 6	1	Mengambil kipas angin dari palet.
			Memasang kipas angin pada alat uji rpm.
			Melakukan pengujian rpm.
			Melepas kipas angin dari alat uji rpm.
	Pemeriksaan 7		Memasang kipas angin pada alat uji kebisingan.
			Melakukan pengujian kebisingan.
			Melepas kipas angin dari alat uji kebisingan.
			Meletakkan kipas angin ke palet.
6	Melepas rangkaian	1	Mendorong palet ke proses selanjutnya.
			Mengambil busa pengemasan.
			Meletakkan busa pada meja operasi.
			Mengambil kipas angin dari palet.
			Melepas <i>front guard</i> .
			Meletakkan <i>front guard</i> pada busa pengemasan.
			Melepas <i>blade</i> .
			Meletakkan <i>blade</i> pada busa pengemasan.
			Melepas <i>rear guard</i> .
			Meletakkan <i>rear guard</i> pada busa pengemasan.
Meletakkan sisa rangkaian pada busa pengemasan.			
7	Pengemasan	1	Mengambil karton kardus.
			Merangkai karton kardus.
			Menstraples karton kardus.
			Mengambil busa pengemasan.
			Memasukkan busa ke dalam karton kardus.
			Meletakkan kardus ke proses pengeleman
	<i>Set tape</i>		Melakukan proses pengeleman kardus.

(Sumber: Pengumpulan Data)

Jumlah elemen kerja dalam pembuatan kipas angin motor asean ini berjumlah 322 (tiga ratus dua puluh dua) elemen kerja. Dengan masing-masing elemen kerja pada tiap Departemen adalah 62 (enam puluh dua) elemen kerja pada Departemen pembuatan rotor, 6 (enam) elemen kerja pada Departemen pembuatan *core pack*, 65 (enam puluh lima) elemen kerja pada Departemen pembuatan stator, 41 (empat puluh satu) elemen kerja pada Departemen pembuatan gear box, 39 (tiga puluh sembilan) elemen kerja pada Departemen perakitan motor, 11 (sebelas) elemen kerja pada Departemen pembuatan *ring*, 34 (tiga puluh empat) elemen kerja pada Departemen pembuatan *guard*, 9 (sembilan) elemen kerja pada Departemen pengecatan *guard*, dan 55 (lima puluh lima) elemen kerja pada Departemen perakitan akhir.

#### **4.1.10. Pengukuran Waktu Siklus**

Pengukuran waktu kerja adalah usaha untuk menentukan lama kerja yang dibutuhkan seorang operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang spesifik pada tingkat kecepatan kerja yang normal dalam lingkungan kerja yang terbaik pada saat itu. Jenis pengukuran waktu kerja terbagi menjadi dua yaitu pengukuran waktu secara langsung dan tidak langsung.

Waktu kerja diperoleh dengan melakukan pengukuran waktu secara langsung menggunakan metode jam henti (*stopwatch*). Pengukuran waktu dilakukan dengan mengamati waktu yang ditempuh operator dalam menyelesaikan elemen kerja setiap siklusnya yang bisa dilihat pada Tabel 4.12. Penyusunan waktu siklus ini menggunakan subgrup dimana dalam X1 sampai X5 berarti hari kerja dalam satu minggu yaitu hari senin sampai jumat, sedangkan grup 1 sampai 6 berarti waktu pengambilan datanya, yaitu setiap jam 08.00, 09.00, 10.00, 14.00, 14.30 dan 15.00.

Penggunaan data sub grup ini dimaksudkan untuk mendapatkan waktu yang valid, karena pengamatan berdasarkan pada operator dan waktu yang sama setiap harinya.

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik

Departemen Pembuatan Rotor										
SK 1										
Sub Grup	Memasang bahan baku					Menekan tombol <i>on</i> .				
	pada mesin <i>auto lathe</i>					pada mesin				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,10	2,35	2,00	2,00	2,10	1,10	1,20	1,05	1,05	1,00
2	2,20	2,15	2,10	2,25	2,10	1,20	1,10	1,02	1,08	1,10
3	2,00	2,30	2,35	2,40	1,90	1,15	1,02	1,05	0,95	1,05
4	1,95	2,20	2,30	2,30	1,90	0,95	1,01	1,07	1,04	1,00
5	1,90	1,90	2,15	2,20	2,40	0,95	1,00	1,15	1,07	0,90
6	2,30	2,10	1,95	2,40	2,20	1,02	0,98	1,20	1,05	0,95
Sub Grup	Melakukan proses					Mengambil <i>part</i> yang telah				
	pemotongan					jadi				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	1,40	1,42	1,28	1,37	1,33
2	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	1,33	1,33	1,18	1,47	1,25
3	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	1,38	1,35	1,18	1,49	1,47
4	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	1,45	1,27	1,30	1,48	1,29
5	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	1,28	1,22	1,32	1,37	1,30
6	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20	1,26	1,20	1,26	1,27	1,28
Sub Grup	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.					Mendorong keranjang ke meja				
						wip mesin selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,20	1,17	1,05	1,23	1,27	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2	1,22	1,15	1,05	1,15	1,24	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
3	1,16	1,19	1,27	1,12	1,19	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	1,18	1,20	1,18	1,19	1,07	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	1,07	1,21	1,14	1,20	1,05	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	1,26	1,08	1,22	1,18	1,10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.					Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>drill</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,20	2,18	2,06	2,15
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,25	2,16	2,05	2,27	2,15
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,21	2,15	2,17	2,30	2,17
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,24	2,10	2,16	2,28	2,20
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,12	2,10	2,19	2,25	2,16
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,18	2,08	2,20	2,13	2,15

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Melakukan proses <i>drill</i> .					Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	6,60	6,10	6,00	6,10	6,20	2,20	2,18	2,06	2,15
2	6,20	6,25	6,20	6,30	6,15	2,25	2,16	2,05	2,27	2,15
3	6,25	6,30	6,25	6,35	6,35	2,21	2,15	2,17	2,30	2,17
4	6,30	6,50	6,45	6,30	6,40	2,24	2,10	2,16	2,28	2,20
5	6,40	6,20	6,60	6,50	6,60	2,12	2,10	2,19	2,25	2,16
6	6,50	6,10	6,50	6,60	6,30	2,18	2,08	2,20	2,13	2,15
SK 1						SK 2				
Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>rolling thread</i>					Melakukan proses <i>rolling thread</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	15,00	15,00	15,00	15,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang					Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.					Meletakkan <i>part</i> pada mesin				
	X1	X2	X3	X4	X5	<i>shaft grinding.</i>				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Melakukan proses <i>shaft grinding.</i>					Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
SK 3										
Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja wip wip mesin selanjutnya.					Memasang bahan baku ke mesin <i>die casting.</i>				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.					Melakukan proses pencetakan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	1,10	1,20	1,05	1,05	1,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
2	1,20	1,10	1,02	1,08	1,10	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
3	1,15	1,02	1,05	0,95	1,05	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
4	0,95	1,01	1,07	1,04	1,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
5	0,95	1,00	1,15	1,07	0,90	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
6	1,02	0,98	1,20	1,05	0,95	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.					Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
SK 4										
Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	wip mesin selanjutnya.					X1	X2	X3	X4	X5
1	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>trimming</i> .					Melakukan proses <i>trimming</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.					Mendorong keranjang ke meja				
	X1	X2	X3	X4	X5	wip mesin selanjutnya.				
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

SK 5										
Sub Grup	Mengambil <i>die cast</i> dari meja wip.					Memasang <i>die cast</i> pada mesin <i>oil press</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Mengambil <i>shaft</i> dari meja wip.					Memasang <i>shaft</i> pada mesin <i>oil press</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Menutup <i>cover</i> mesin.					Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60
Sub Grup	Membuka <i>cover</i> mesin.					Melepas <i>part</i> dari mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam palet.					Mendorong palet ke meja wip mesin selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
SK 6										
Sub Grup	Menggambil <i>part</i> dari meja wip.					Memasang rotor pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Menggambil <i>e-ring</i> dari tempat <i>part</i> .					Memasang <i>e-ring</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Menutup <i>cover</i> mesin.					Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	11,00	11,00	11,00	11,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Membuka <i>cover</i> mesin.					Melepas <i>part</i> dari mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada mesin pengecatan.					Menunggu proses pengecatan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari mesin pengecatan.					Memasang <i>part</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Mengambil <i>bearing</i> dari tempat <i>part</i> .					Memasang <i>bearing</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Menutup <i>cover</i> mesin.					Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Sub Grup	Membuka <i>cover</i> mesin.					Melepas <i>part</i> dari mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada palet.					Meletakkan palet pada tempat <i>finish good rotor</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Departemen Pembuatan <i>Core Pack</i>										
Sub Grup	Memasang bahan baku pada mesin.					Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	1,20	1,17	1,05	1,23	1,27
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	1,22	1,15	1,05	1,15	1,24
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	1,16	1,19	1,27	1,12	1,19
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	1,18	1,20	1,18	1,19	1,07
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	1,07	1,21	1,14	1,20	1,05
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	1,26	1,08	1,22	1,18	1,10

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Melakukan proses pengepresan.					Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.					Mendorong keranjang ke meja wip perakitan stator.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Departemen Pembuatan Stator										
SK 1										
Sub Grup	Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .					Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	20,00	20,30	20,20	20,00	20,24	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
2	20,30	20,14	20,28	20,10	20,25	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
3	20,15	20,12	20,18	20,30	20,19	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
4	20,20	20,10	20,15	20,14	20,14	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	20,10	20,00	20,22	20,16	20,20	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
6	20,00	20,15	20,13	20,26	20,25	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Sub Grup	Menurunkan bahan baku.					Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	20,00	20,30	20,20	20,00	20,24	16,00	16,12	16,20	16,08	16,04
2	20,30	20,14	20,28	20,10	20,25	16,20	16,10	16,10	16,20	16,15
3	20,15	20,12	20,18	20,30	20,19	16,10	16,02	16,12	16,05	16,05
4	20,20	20,10	20,15	20,14	20,14	16,15	16,00	16,11	16,12	16,05
5	20,10	20,00	20,22	20,16	20,20	16,05	16,00	16,18	16,15	16,15
6	20,00	20,15	20,13	20,26	20,25	16,08	16,04	16,04	16,19	16,20

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .					Mengambil solasi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	15,00	15,12	15,20	15,08	15,04	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	15,20	15,10	15,10	15,20	15,15	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	15,10	15,02	15,12	15,05	15,05	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	15,15	15,00	15,11	15,12	15,05	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	15,05	15,00	15,18	15,15	15,15	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	15,08	15,04	15,04	15,19	15,20	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Memasang solasi pada sepanjang slot.					Mengambil gunting.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	6,00	6,01	6,14	6,10	6,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	6,10	6,05	6,18	6,13	6,02	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	6,15	6,07	6,20	6,19	6,06	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	6,10	5,99	6,08	6,12	6,09	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	6,20	6,00	6,03	6,08	6,10	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	6,05	6,03	6,05	6,08	6,13	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Menggunting sisa solasi.					Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil kabel.					Memasang kabel pada tiap slot mesin <i>winding</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	25,00	25,05	25,11	25,23	25,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	25,20	25,00	25,12	25,10	25,14
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	24,99	25,14	24,99	25,12	25,18
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	24,99	25,18	24,98	25,10	25,15
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	25,10	25,08	25,20	25,15	25,16
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	25,00	25,06	25,16	25,18	25,13

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil kawat.					Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	18,00	18,05	18,11	18,23	18,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	18,20	18,00	18,12	18,10	18,14
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	17,99	18,14	17,99	18,12	18,18
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	17,99	18,18	17,98	18,10	18,15
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	18,10	18,08	18,20	18,15	18,16
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	18,00	18,06	18,16	18,18	18,13
Sub Grup	Menutup <i>cover</i> mesin.					Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Menunggu proses <i>winding</i> .					Membuka <i>cover</i> mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil gunting.					Menggunting sisa kawat.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	8,10	8,35	8,00	8,00	8,10
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	8,20	8,15	8,10	8,25	8,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	8,00	8,30	8,35	8,40	7,90
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	7,95	8,20	8,30	8,30	7,90
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	7,90	7,90	8,15	8,20	8,40
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	8,30	8,10	7,95	8,40	8,20

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil solasi.					Memasang solasi pada sepanjang slot.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	6,00	6,01	6,14	6,10	6,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	6,10	6,05	6,18	6,13	6,02
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	6,15	6,07	6,20	6,19	6,06
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	6,10	5,99	6,08	6,12	6,09
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	6,20	6,00	6,03	6,08	6,10
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	6,05	6,03	6,05	6,08	6,13
Sub Grup	Menggantung sisa solasi.					Meletakkan solasi pada tempatnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Melepas slot dari mesin.					Menggantung solasi pada tiap slot.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	8,10	8,35	8,00	8,00	8,10
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	8,20	8,15	8,10	8,25	8,10
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	8,00	8,30	8,35	8,40	7,90
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	7,95	8,20	8,30	8,30	7,90
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	7,90	7,90	8,15	8,20	8,40
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	8,30	8,10	7,95	8,40	8,20
Sub Grup	Melepas kumparan dari slot.					Merapikan solasi pada tiap kumparan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	18,00	18,05	18,11	18,23	18,20	20,00	20,30	20,20	20,00	20,24
2	18,20	18,00	18,12	18,10	18,14	20,30	20,14	20,28	20,10	20,25
3	17,99	18,14	17,99	18,12	18,18	20,15	20,12	20,18	20,30	20,19
4	17,99	18,18	17,98	18,10	18,15	20,20	20,10	20,15	20,14	20,14
5	18,10	18,08	18,20	18,15	18,16	20,10	20,00	20,22	20,16	20,20
6	18,00	18,06	18,16	18,18	18,13	20,00	20,15	20,13	20,26	20, 25

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Meletakkan gunting pada tempatnya					Meletakkan kumparan pada keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
SK 2										
Sub Grup	Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.					Mengambil <i>core pack</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil kumparan dari meja wip.					Memasang kumparan pada <i>core pack</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Sub Grup	memasang rangkaian pada mesin.					Menutup <i>cover</i> mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.					Membuka <i>cover</i> mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	2,00	2,02	1,98	2,20
2	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> .					Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
SK 3										
Sub Grup	Mengambil <i>set bottom</i> dari tempat komponen.					Memasang <i>set bottom</i> pada mesin pres.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Mengambil rangkaian <i>core pack</i> .					Memasang rangkaian <i>core pack</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Menutup <i>cover</i> mesin.					Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Sub Grup	Membuka <i>cover</i> mesin.					Mengambil <i>part</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
SK 4										
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil kabel dari tempat komponen.					Memasang kabel pada rangkaian.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

						SK 5				
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Memasang <i>part</i> pada mesin.					Menutup <i>cover</i> mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.					Membuka <i>cover</i> mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> .					Meletakkan <i>part</i> pada meja wip proses pemeriksaan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

SK 6										
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.					Melakukan pemeriksaan pada rangkaian.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	15,00	15,12	15,20	15,08
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	15,20	15,10	15,10	15,20	15,15
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	15,10	15,02	15,12	15,05	15,05
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	15,15	15,00	15,11	15,12	15,05
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	15,05	15,00	15,18	15,15	15,15
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	15,08	15,04	15,04	15,19	15,20
Sub Grup	Meletakkan rangkaian pada keranjang.					Mendorong keranjang ke tempat <i>finish good</i> stator.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	5,00	5,00	5,00	5,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Departemen Pembuatan <i>Gear Box</i>										
SK 1										
Sub Grup	Memasang bahan baku pada mesin pres.					Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.					Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	wip mesin selanjutnya.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Memasang <i>part</i> pada mesin pres.					Menekan tombol <i>on</i> dan proses				
						pres berjalan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.					Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
SK 2										
Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	wip mesin selanjutnya.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.					Mengambil alat las.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Melakukan proses pengelasan.					Meletakkan alat las kembali.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.					Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
SK 3										
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.					Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil alat las.					Melakukan proses pengelasan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	87,00	87,00	87,00	87,00	87,00
Sub Grup	Meletakkan alat las kembali.					Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
SK 4										
Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.					Mengambil alat las.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Melakukan proses pengelasan.					Meletakkan alat las kembali.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.					Mendorong keranjang ke stasiun kerja pengecatan				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
SK 5										
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.					Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Melakukan proses pengecatan.					Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	8,10	8,35	8,00	8,00	8,10
2	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	8,20	8,15	8,10	8,25	8,10
3	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	8,00	8,30	8,35	8,40	7,90
4	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	7,95	8,20	8,30	8,30	7,90
5	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	7,90	7,90	8,15	8,20	8,40
6	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	8,30	8,10	7,95	8,40	8,20

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Menunggu <i>part</i> kering.					Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.					Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	15,00	15,12	15,20	15,08	15,04	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	15,20	15,10	15,10	15,20	15,15	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	15,10	15,02	15,12	15,05	15,05	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	15,15	15,00	15,11	15,12	15,05	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	15,05	15,00	15,18	15,15	15,15	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	15,08	15,04	15,04	15,19	15,20	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Departemen Perakitan Motor										
Sub Grup	Mendorong keranjang ke tempat <i>finish good gear box</i> .					Mengambil bahan baku dari area transit gudang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
3	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
4	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
5	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
6	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Sub Grup	Meletakkan bahan baku di sisi kanan stasiun kerja.					Mengambil kabel dari tempat <i>part</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil gunting.					Memotong kabel sesuai dengan ukuran.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Membuka ujung kabel menggunakan gunting.					Menggulung sisi kabel yang terbuka.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Sub Grup	Mencelupkan sisi kabel yang terbuka kedalam cairan timah.					Meletakkan kabel pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
SK 2										
Sub Grup	Mengambil stator dari meja wip.					Mengambil kabel dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil <i>fuse</i> dari tempat komponen.					Merangkai kabel dan <i>fuse</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	8,10	8,35	8,00	8,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	8,20	8,15	8,10	8,25	8,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	8,00	8,30	8,35	8,40	7,90
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	7,95	8,20	8,30	8,30	7,90
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	7,90	7,90	8,15	8,20	8,40
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	8,30	8,10	7,95	8,40	8,20
Sub Grup	Merangkai <i>fuse</i> dan stator.					Meletakkan rangkaian pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	6,00	6,01	6,14	6,10	6,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	6,10	6,05	6,18	6,13	6,02	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	6,15	6,07	6,20	6,19	6,06	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	6,10	5,99	6,08	6,12	6,09	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	6,20	6,00	6,03	6,08	6,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	6,05	6,03	6,05	6,08	6,13	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
SK 3										
Sub Grup	Mengambil bagian bawah <i>gear box</i> .					Meletakkan <i>gear box</i> pada meja operasi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil rangkaian stator.					Meletakkan stator kedalam <i>gear box</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil palu.					Melakukan proses pemasangan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Meletakkan palu.					Mengambil <i>gear box</i> bagian atas.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Memasang <i>gear box</i> di atas rangkaian.					Mengambil palu.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Melakukan proses pemasangan.					Meletakkan palu.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

						SK 4				
Sub Grup	Meletakkan rangkaian pada meja					Mengambil rangkaian dari meja wip.				
	wip stasiun kerja selanjutnya.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan rangkaian pada meja					Mengambil alat solder.				
	operasi.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sub Grup	Melakukan proses penyolderan.					Meletakkan alat solder.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
						SK 5				
Sub Grup	Meletakkan rangkaian pada meja					Mengambil rangkaian dari meja wip.				
	wip pemeriksaan.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Memasang rangkaian pada alat uji.					Melakukan proses pemeriksaan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Sub Grup	Meletakkan rangkaian yang telah lulus uji ke keranjang.					Mendorong keranjang ke area <i>finish good</i> motor.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Departemen Pembuatan <i>Ring</i>										
Sub Grup	Meletakkan bahan baku pada mesin.					Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	1,20	1,17	1,05	1,23	1,27
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	1,22	1,15	1,05	1,15	1,24
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,16	1,19	1,27	1,12	1,19
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,18	1,20	1,18	1,19	1,07
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,07	1,21	1,14	1,20	1,05
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,26	1,08	1,22	1,18	1,10
Sub Grup	Menunggu proses penggulangan.					Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip mesin selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.					Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil alat pengelasan.					Melakukan proses pengelasan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Meletakkan alat pengelasan.					Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mendorong keranjang ke meja wip stasiun kerja pengelasan guard.					Departemen Pembuatan <i>Guard</i> Memasang bahan baku pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Memasang <i>ring</i> pada mesin.					Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	1,10	1,20	1,05	1,05	1,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	1,20	1,10	1,02	1,08	1,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,15	1,02	1,05	0,95	1,05
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	0,95	1,01	1,07	1,04	1,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	0,95	1,00	1,15	1,07	0,90
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,02	0,98	1,20	1,05	0,95
Sub Grup	Melakukan proses pemotongan dan pengelasan.					Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada <i>material handling</i> .					Mendorong <i>material handling</i> ke mesin selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
SK 2										
Sub Grup	Mengambil <i>part</i> dari <i>material handling</i> .					Meletakkan <i>part</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Menekan tombol <i>on</i> dan proses berlangsung.					Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,02	1,98	2,20
2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
						SK 3				
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip proses selanjutnya.					Mengambil <i>part</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.					Mengambil ring dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.					Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Melakukan proses pengelasan.					Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
						SK 4				
Sub Grup	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.					Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.					Menekan tombol <i>on</i> dan proses pemotongan berlangsung.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	6,00	6,01	6,14	6,10	6,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	6,10	6,05	6,18	6,13	6,02
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	6,15	6,07	6,20	6,19	6,06
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	6,10	5,99	6,08	6,12	6,09
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	6,20	6,00	6,03	6,08	6,10
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	6,05	6,03	6,05	6,08	6,13
Sub Grup	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.					Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

SK 5										
Sub Grup	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.					Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.					Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.					Melakukan proses pengelasan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Sub Grup	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.					Meletakkan <i>guard</i> ke keranjang.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mendorong keranjang ke area					Departemen Pengecatan <i>Guard</i>				
	<i>finish good guard.</i>					Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05
2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06
Sub Grup	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .					Melakukan proses pengecatan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	60,00	60,00	60,00	60,00
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Sub Grup	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.					Menunggu <i>part</i> kering.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	8,10	8,35	8,00	8,00	8,10	60,00	60,00	60,00	60,00
2	8,20	8,15	8,10	8,25	8,10	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
3	8,00	8,30	8,35	8,40	7,90	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
4	7,95	8,20	8,30	8,30	7,90	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
5	7,90	7,90	8,15	8,20	8,40	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
6	8,30	8,10	7,95	8,40	8,20	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Sub Grup	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .					Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	30,00	30,00	30,00	30,00
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.					Mendorong keranjang ke tempat <i>finish good guard</i> setelah dicat.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Departemen Perakitan Akhir										
SK 1										
Sub Grup	Mengambil <i>arm to stand</i> .					Mengambil RO/FO <i>cover</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Melakukan perakitan.					Mengambil <i>timing</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	3,00	3,02	2,98	3,20
2	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Melakukan perakitan.					Meletakkan rakitan yang telah jadi ke palet.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	5,10	5,20	5,05	5,02
2	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mendorong palet ke proses					SK 2				
	selanjutnya.					Mengambil motor.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Melakukan perakitan.					Mengambil <i>sprint pin</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	3,00	3,02	2,98	3,20
2	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Melakukan perakitan.					Mendorong palet ke proses				
	selanjutnya.					X1	X2	X3	X4	X5
	1	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sub Grup	SK 3					Melakukan penjepitan.				
	Mengambil alat <i>clamp</i> .					X1	X2	X3	X4	X5
	1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	25,00	25,00	25,00	25,00
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil baut.					Meletakkan baut pada rangkaian.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Sub Grup	Mengambil alat pemasang baut.					Melakukan proses pemasangan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	6,00	6,01	6,14	6,10	6,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	6,10	6,05	6,18	6,13	6,02
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	6,15	6,07	6,20	6,19	6,06
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	6,10	5,99	6,08	6,12	6,09
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	6,20	6,00	6,03	6,08	6,10
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	6,05	6,03	6,05	6,08	6,13
Sub Grup	Meletakkan alat pemasang baut.					Mendorong palet ke proses selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Sub Grup	SK 4 Mengambil <i>bottom plate</i> .					Melakukan proses perakitan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Mengambil <i>rear guard</i> .					Memasang <i>rear guard</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Mengambil <i>blade</i> .					Memasang <i>blade</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Mengambil <i>front guard</i> .					Memasang <i>front guard</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20
Sub Grup	Mendorong palet ke proses					SK 5				
	selanjutnya.					Mengambil kipas angin dari palet.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	2,00	2,02	1,98	2,20	2,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Memasang kipas angin pada alat uji rpm.					Melakukan pengujian rpm.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	40,00	40,00	40,00	40,00
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Sub Grup	Melepas kipas angin dari alat uji rpm.					Memasang kipas angin pada alat uji kebisingan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	10,00	10,10	9,95	10,25	10,26	12,00	12,00	12,00	12,00
2	10,20	10,30	10,20	10,24	10,18	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
3	10,35	10,25	10,13	10,27	10,13	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
4	9,95	10,15	10,12	10,24	10,12	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
5	9,98	10,00	10,11	10,18	10,22	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
6	10,05	10,10	10,13	10,26	10,20	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Sub Grup	Melakukan pengujian kebisingan.					Melepas kipas angin dari alat uji kebisingan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	12,00	12,00	12,00	12,00
2	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
3	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
4	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
5	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
6	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Sub Grup	Meletakkan kipas angin ke palet.					Mendorong palet ke proses selanjutnya.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	2,00	2,02	1,98	2,20
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	2,10	2,06	2,22	2,16	2,10
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	1,90	2,04	2,25	2,18	2,14
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	1,96	2,05	2,18	2,20	2,16
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	1,99	2,01	2,16	2,08	2,08
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	1,95	2,00	2,15	2,04	2,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	SK 6					Meletakkan busa pada meja operasi.				
	Mengambil busa pengemasan.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Mengambil kipas angin dari palet.					Melepas <i>front guard</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Sub Grup	Meletakkan <i>front guard</i> pada busa pengemasan.					Melepas <i>blade</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Sub Grup	Meletakkan <i>blade</i> pada busa pengemasan.					Melepas <i>rear guard</i> .				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Meletakkan <i>rear guard</i> pada busa pengemasan.					Meletakkan sisa rangkaian pada busa pengemasan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
	1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	3,00	3,02	2,98	3,20
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	SK 7					Merangkai karton kardus.				
	Mengambil karton kardus.									
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00
2	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05
3	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00
4	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90
5	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95
6	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00
Sub Grup	Menstraples karton kardus.					Mengambil busa pengemasan.				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	5,10	5,20	5,05	5,02	5,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	5,20	5,10	5,02	5,08	5,05	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	5,15	5,02	5,05	4,95	5,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	4,95	5,01	5,07	5,04	4,90	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	4,95	5,00	5,15	5,07	4,95	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	5,02	4,98	5,20	5,05	5,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06
Sub Grup	Memasukkan busa ke dalam karton kardus.					Meletakkan kartus ke proses pengeleman				
	X1	X2	X3	X4	X5	X1	X2	X3	X4	X5
1	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	3,00	3,02	2,98	3,20	3,05
2	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	3,10	3,06	3,22	3,16	3,10
3	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	2,90	3,04	3,25	3,18	3,14
4	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	2,96	3,05	3,18	3,20	3,16
5	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	2,99	3,01	3,16	3,08	3,08
6	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	2,95	3,00	3,15	3,04	3,06

Lanjut

Tabel 4.12 Waktu Siklus Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

Sub Grup	Melakukan proses pengeleman kardus.				
	X1	X2	X3	X4	X5
	1	8,00	8,00	8,00	8,00
2	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
3	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
4	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
5	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
6	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00

(Sumber: Pengumpulan Data)

#### 4.1.11. Faktor Penyesuaian

Operator pada masing-masing stasiun kerja memiliki keterampilan yang berbeda-beda. Biasanya semakin sering operator melakukan pekerjaannya, maka memiliki keterampilan yang semakin baik. Teknik yang biasa digunakan untuk mengetahui tingkat keterampilan seseorang adalah dengan faktor penyesuaian (*rating factor*).

Faktor penyesuaian operator pada masing-masing stasiun kerja bisa dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
1	Operator <i>Auto Lathe</i> & Pengeboran ( <i>Drilling</i> )	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,18
2	Operator <i>Rolling Thread &amp; Shaft Grinding</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
3	Operator Pencetakan <i>Die Casting</i>	Keterampilan	<i>Average (D)</i>	0
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,03
4	Operator <i>Trimming</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01

Lanjut

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
				+0,14
5	Operator <i>Oil Press Rotor Core &amp; Shaft</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
6	Operator <i>Rotor Cutting Insert E-ring</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
7	Operator <i>Pemasangan Bearing</i>	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,11
<i>Coil Winding</i>				
8	Operator 1	Keterampilan	<i>Average (D)</i>	0
		Kondisi Kerja	<i>Good (C2)</i>	+0,02
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Fair (E)</i>	-0,02
				+0,02
9	Operator 2	Keterampilan	<i>Fair (E1)</i>	-0,05
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,02
10	Operator <i>Pemotongan Aida Press</i>	Keterampilan	<i>Average (D)</i>	0
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,03
11	Operator <i>Perakitan Core Pack</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
12	Operator <i>Set Bottom Layer &amp; Forming</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,12
13	Operator <i>Lacing</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06

Lanjut

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
		Kondisi Kerja	Usaha	Konsistensi
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
14	Operator <i>Forming &amp; Polishing</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
15	Operator Pemeriksaan <i>Stator</i>	Keterampilan	<i>Excellent (B2)</i>	+0,08
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,20
16	Operator <i>Wiring &amp; Dipping</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
17	Operator <i>Lacing Manual</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
18	Operator Perakitan <i>Stator/Rotor</i>	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,11
19	Operator <i>Press 1 dan 2</i>	Keterampilan	<i>Average (D)</i>	0
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,03
20	Operator Pengelasan 1	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,11
21	Operator Pengelasan 2	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0

Lanjut

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
				+0,13
22	Operator Pengelasan 3	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
<i>Pengecatan Gear Box</i>				
22	Operator 1	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
23	Operator 2	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,13
24	Operator 3	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
25	Operator 4	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,13
26	Operator Perakitan <i>Gear Box</i>	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,12
27	Operator Penyolderan Kapasitor	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C2)</i>	+0,02
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,08
28	Operator Pemeriksaan <i>Motor</i>	Keterampilan	<i>Excellent (B2)</i>	+0,08
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,20
29	Operator	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06

Lanjut

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
	Penggulungan & Pengelasan (Butt Welding)	Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,12
<i>Projection</i>				
30	Operator 1	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,11
31	Operator 2	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C2)</i>	+0,02
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,11
32	Operator 3	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,11
33	Operator Pengepresan (Forming)	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
34	Operator Pengelasan (Outering Welding)	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
35	Operator Pemotongan	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
36	Operator Pengelasan (Middle Ring Welding)	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
<i>Operator Pengecatan Guard</i>				
37	Operator 1	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05

Lanjut

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
38	Operator 2	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,13
39	Operator 3	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13
40	Operator 4	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	+0,03
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,13
41	Operator Pemeriksaan Pengecatan	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
42	Operator Perakitan 1 ( <i>Arm Stand, RO/FO Cover, &amp; Timing</i> )	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,18
43	Operator Perakitan 2 ( <i>Assy Motor, Sprint Pin, &amp; Wiring</i> )	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,18
44	Operator Perakitan 3 ( <i>Clamping &amp; Baut</i> )	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,18
45	Operator Perakitan 4 ( <i>Bottom Plate, Rear Guard, Blade, &amp; Front Guard</i> )	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01

Lanjut

Tabel 4.13 Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No.	Operator	Faktor Penyesuaian		
				+0,14
46	Pemeriksaan	Keterampilan	<i>Excellent (B2)</i>	+0,08
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Excellent (B)</i>	+0,04
		Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
				+0,20
47	Pelepasan Rangkaian	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
				+0,14
48	Pengemasan	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
		Kondisi Kerja	<i>Good (C1)</i>	+0,05
		Usaha	<i>Good (C)</i>	+0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
				+0,13

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan)

#### 4.1.12. Faktor Kelonggaran

Faktor kelonggaran merupakan bentuk waktu tambahan yang diberikan sebagai kompensasi bagi pekerja atas berbagai keperluan yang dilakukan oleh operator. Faktor kelonggaran diberikan kepada operator karena operator tidak mungkin mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari. Operator akan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk berbagai keperluan. Faktor kelonggaran yang diberikan untuk operator berdasarkan tabel presentase kelonggaran yang sudah ada. Faktor kelonggaran untuk operator dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Faktor Kelonggaran

Faktor Kelonggaran (%)		
Tenaga yang dikeluarkan	Ringan	8,5
Sikap Kerja	Berdiri diatas dua kaki	2,5
Gerakan Kerja	Normal	0
Kelelahan Mata	Pandangan terus menerus	3
Temperatur	Normal	0
<b>Total</b>		<b>14</b>

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan)

#### 4.1.13. Data Set Up

Data *set up* dibutuhkan dalam perhitungan *takt time*, karena proses *set up* mengurangi waktu operasi bersih dari tiap mesin yang digunakan dalam pembuatan

kipas angin. Dari mesin-mesin yang digunakan dalam pembuatan kipas angin ini yang membutuhkan waktu *set up* hanya mesin *Die Casting* selama 2 (dua) jam, sedangkan mesin-mesin lainnya tidak membutuhkan waktu *set up*.

#### 4.1.14. Uptime dan Change Over Time

Dari pengamatan yang dilakukan, didapatkan data *Uptime* dan *Change Over Time* pada masing-masing stasiun kerja. *Change Over Time* merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *setting* peralatan apabila terjadi perubahan produksi. Dalam penelitian ini data *changover time* diabaikan karena pada proses produksi ban kipas angin, *change over time* sangatlah kecil sehingga dianggap tidak ada. Karena nilai *change over time* sama dengan nol, maka nilai *uptimenya* adalah 100%.

#### 4.1.15. Data Transportasi

Waktu perpindahan merupakan waktu yang dibutuhkan oleh *material* selama berpindah dari satu area ke area lainnya, atau dari satu proses ke proses berikutnya. Waktu perpindahan material produksi Kipas Angin Motor ASEAN bisa dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Waktu Perpindahan Dalam Satuan Detik

Aktivitas Perpindahan	Waktu (detik)
Transfer dari gudang bahan baku ke SK 1 Departemen pembuatan rotor.	120
Transfer dari gudang bahan baku ke SK 3 Departemen pembuatan rotor.	120
Transfer dari Departemen pembuatan rotor ke SK 2 Departemen pembuatan motor.	20
Transfer dari gudang bahan baku ke Departemen pembuatan <i>core pack</i> .	120
Transfer dari gudang bahan baku ke area transit SK 1 Departemen pembuatan stator.	100
Transfer dari Departemen pembuatan <i>core pack</i> ke SK 2 Departemen pembuatan stator.	10
Transfer dari gudang bahan baku ke area transit SK 1 Departemen pembuatan motor.	100
Transfer dari Departemen pembuatan stator ke SK 2 Departemen pembuatan motor.	20
Transfer dari gudang bahan baku ke SK 1 Departemen pembuatan <i>gear box</i> .	360

Lanjut

Tabel 4.15 Waktu Perpindahan Dalam Satuan Detik (Lanjutan)

<b>Aktivitas Perpindahan</b>	<b>Waktu (detik)</b>
Transfer dari Departemen pembuatan <i>gear box</i> ke Departemen perakitan motor.	420
Transfer dari Departemen pembuatan motor ke Departemen perakitan akhir.	15
Transfer dari gudang bahan baku ke Departemen pembuatan <i>ring</i> .	30
Transfer dari gudang bahan baku ke SK 1 Departemen pembuatan <i>guard</i> .	30
Transfer dari Departemen pembuatan ring ke SK 3 Departemen pembuatan <i>guard</i> .	10
Transfer dari Departemen pembuatan <i>guard</i> ke Departemen pengecatan <i>guard</i> .	420
Transfer dari Departemen pengecatan <i>guard</i> ke Departemen perakitan akhir.	420
Transfer dari gudang bahan baku ke area transit Departemen perakitan akhir.	60
Transfer dari pemasok ke gudang bahan baku PT PMI.	10800

(Sumber: Pengumpulan Data)

#### 4.1.16. Data Transfer Lot

Setelah diproduksi, *finished good* dari satu stasiun kerja akan diproses di stasiun kerja selanjutnya, atau dari satu departemen ke departemen lainnya. Untuk itu ada proses transfer yang dilakukan. Banyaknya unit dalam setiap kali transfer berbeda pada setiap stasiun kerja ataupun departemennya. Jumlah transfer lot antar stasiun kerja bisa dilihat pada Tabel 4.16, dan untuk jumlah transfer lot antar departemen bisa dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.16 Transfer Lot Antar SK

<b>Dari</b>	<b>Ke</b>	<b>Jumlah (unit)</b>	<b>Waktu (detik)</b>
<b>Departemen Pembuatan Rotor</b>			
SK 1	SK 2	20	2
SK 3	SK 4	20	5
SK 2	SK 5	20	15
SK 4	SK 5	20	5
SK 5	SK 6	7	2
SK 6	SK 7	7	10
<b>Departemen Pembuatan Stator</b>			
SK 1	SK 2	20	5
SK 2	SK 3	20	2
SK 3	SK 4	5	2
SK 4	SK 5	5	2
SK 5	SK 6	5	2

Lanjut

Tabel 4.16 Transfer Lot Antar SK (Lanjutan)

<b>Departemen Pembuatan Gear Box</b>			
SK 1	SK 2	25	5
SK 2	SK 3	25	5
SK 3	SK 4	10	5
SK 4	SK 5	10	15
<b>Departemen Perakitan Motor</b>			
SK 1	SK 2	1	2
SK 2	SK 3	1	2
SK 3	SK 4	1	2
SK 4	SK 5	1	2
<b>Departemen Pembuatan Guard</b>			
SK 1	SK 2	20	5
SK 2	SK 3	50	2
SK 3	SK 4	50	2
SK 4	SK 5	50	2
<b>Departemen Perakitan Akhir</b>			
SK 1	SK 2	1	2
SK 2	SK 3	1	2
SK 3	SK 4	1	2
SK 4	SK 5	1	2
SK 5	SK 6	1	2
SK 6	SK 7	1	3

(Sumber: Pengumpulan Data)

Tabel 4.17 Transfer Lot Antar Departemen

<b>Dari</b>	<b>Ke</b>	<b>Jumlah (unit)</b>	<b>Waktu (detik)</b>
Departemen Pembuatan Rotor	Departemen Perakitan Motor	56	20
Departemen Pembuatan <i>Core Pack</i>	Departemen Pembuatan Stator	100	10
Departemen Pembuatan Stator	Departemen Perakitan Motor	100	20
Departemen Pembuatan <i>Gear Box</i>	Departemen Perakitan Motor	100	420
Departemen Pembuatan <i>Ring</i>	Departemen Pembuatan <i>Guard</i>	50	10
Departemen Pembuatan <i>Guard</i>	Departemen Pengecatan <i>Guard</i>	200	420
Departemen Pengecetan <i>Guard</i>	Departemen Perakitan Akhir	200	420

Lanjut

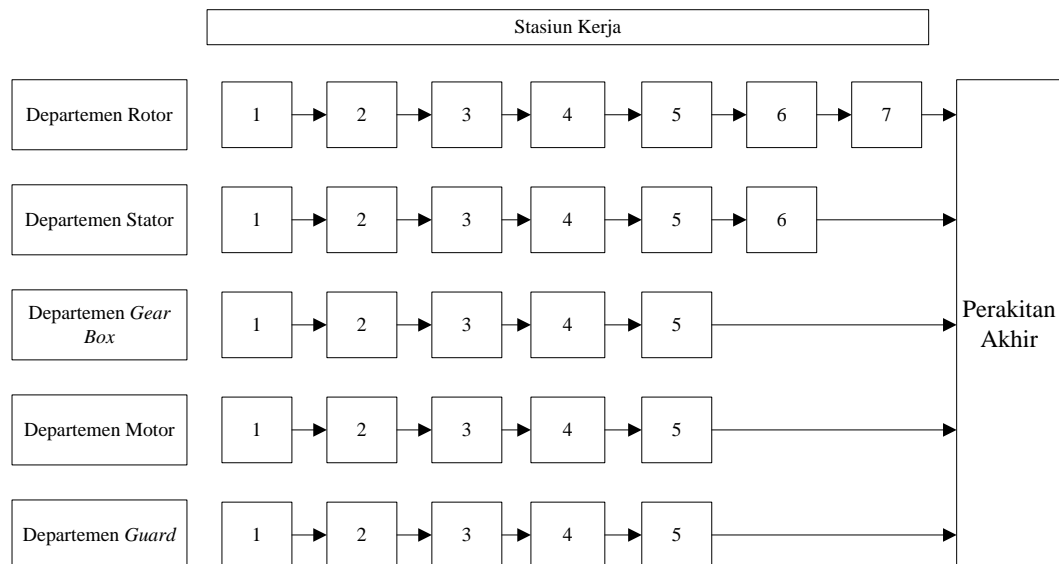
Tabel 4.17 Transfer Lot Antar Departemen (Lanjutan)

Dari	Ke	Jumlah (unit)	Waktu (detik)
Departemen Perakitan Motor	Departemen Perakitan Akhir	80	15

(Sumber: Pengumpulan Data)

#### 4.1.17. Diagram Alir

Diagram Alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram alir pembuatan kipas angin motor asean bisa dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Diagram Alir  
(Sumber: Pengumpulan Data)

#### 4.1.18. Data Permintaan dan Produksi

Permintaan kipas angin ASEAN pada Bulan Mei sebanyak 10.000 unit, dan jumlah produksinya adalah 8.000 unit.

#### 4.2. Pengolahan Data

Pengolahan data menguraikan data-data yang telah diolah, sehingga membantu dalam penyusunan tugas akhir.

#### 4.2.1. Perhitungan Takt Time

*Takt time* merupakan waktu yang tersedia untuk memproduksi suatu barang atau jasa dibagi dengan jumlah barang atau jasa yang diminta pelanggan dalam kurun waktu waktu tersebut.

$$TT = \frac{\text{net available time identified time period}}{\text{customer demand for the same time period}}$$

$$TT = \frac{437 \text{ menit/hari} \times \frac{60 \text{ detik}}{\text{menit}}}{500 \text{ unit/hari}}$$

$$TT = \frac{28380 \text{ detik/hari}}{500 \text{ unit/hari}}$$

$$TT = 56,76 \text{ detik/unit}$$

#### 4.2.2. Perhitungan Waktu Siklus Rata-rata

Setelah pengamatan waktu siklus selesai dilakukan, dengan jumlah pengamatan waktu untuk masing-masing proses sebanyak 30 kali. Kemudian data diolah untuk mendapatkan waktu siklus tiap proses. Pengolahan data waktu siklus didapat dari rata-rata waktu pengamatan setiap sub grup. Perhitungan rata-rata waktu siklus untuk pada SK 1 dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Waktu Siklus Rata-rata Elemen 1 Departemen Pembuatan Rotor

Sub Grup	Memasang bahan baku pada mesin <i>auto lathe</i>					$\bar{X}$
	X1	X2	X3	X4	X5	
1	2,10	2,35	2,00	2,00	2,10	2,11
2	2,20	2,15	2,10	2,25	2,10	2,16
3	2,00	2,30	2,35	2,40	1,90	2,19
4	1,95	2,20	2,30	2,30	1,90	2,13
5	1,90	1,90	2,15	2,20	2,40	2,11
6	2,30	2,10	1,95	2,40	2,20	2,19

(Sumber: Pengolahan Data)

$$\text{Waktu Siklus (WS)} = \frac{\sum X_i}{N}$$

WS Memasang bahan baku pada mesin *auto lathe*

$$= \left( \frac{2,11+2,16+2,19+2,13+2,11+2,19}{6} \right) \text{ detik/unit}$$

$$= 1,78 \text{ detik/unit}$$

Dari hasil perhitungan pada Tabel 4.18, didapatkan rata-rata waktu siklus rata-rata untuk proses *auto lathe* dan pengeboran. Rekapitulasi dari hasil perhitungan rata-rata waktu siklus dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)
<b>Departemen Pembuatan Rotor</b>		
1	Memasang bahan baku pada mesin <i>auto lathe</i>	1,78
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,05
	Melakukan proses pemotongan.	10,20
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	1,33
	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.	1,17
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>drill</i> .	2,17
	Melakukan proses <i>drill</i> .	6,33
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,17
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08
2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>rolling thread</i> .	3,08
	Melakukan proses <i>rolling thread</i> .	15,00
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	3,08
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>shaft grinding</i> .	3,08
	Melakukan proses <i>shaft grinding</i> .	18,00
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,08
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00
3	Memasang bahan baku ke mesin <i>die casting</i> .	10,15
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,05
	Melakukan proses pencetakan.	22,00
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,08
	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.	2,08
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>trimming</i> .	3,08
	Melakukan proses <i>trimming</i> .	19,00
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,08
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00
5	Mengambil <i>die cast</i> dari meja wip.	2,08
	Memasang <i>die cast</i> pada mesin <i>oil press</i> .	3,08
	Mengambil <i>shaft</i> dari meja wip.	2,08
	Memasang <i>shaft</i> pada mesin <i>oil press</i> .	3,08

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	13,60
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,08
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam palet.	2,08
	Mendorong palet ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08
6	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
	Memasang <i>rotor</i> pada mesin.	3,08
	Mengambil <i>e-ring</i> dari tempat <i>part</i> .	2,08
	Memasang <i>e-ring</i> pada mesin.	3,08
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	11,00
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,08
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin pengecatan.	2,08
	Menunggu proses pengecatan.	10,00
7	Mengambil <i>part</i> dari mesin pengecatan.	2,08
	Memasang <i>part</i> pada mesin.	3,08
	Mengambil <i>bearing</i> dari tempat <i>part</i> .	2,08
	Memasang <i>bearing</i> pada mesin.	3,08
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	25,00
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,08
	Meletakkan <i>part</i> pada palet.	2,08
	Meletakkan palet pada tempat <i>finish good rotor</i> .	10,00
<b>Departemen Pembuatan Core Pack</b>		
1	Memasang bahan baku pada mesin.	10,15
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,17
	Melakukan proses pengepresan.	18,00
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,08
	Mendorong keranjang ke meja wip perakitan stator.	30,00
<b>Departemen Pembuatan Stator</b>		
1	Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .	20,17
	Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .	40,00
	Menurunkan bahan baku.	20,17
	Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.	16,10
	Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .	15,10
	Mengambil solasi.	2,08
	Memasang solasi pada sepanjang slot.	6,08

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu (detik)</b>
	Mengambil gunting.	2,08
	Menggunting sisa solasi.	2,08
	Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.	2,08
	Mengambil kabel.	2,08
	Memasang kabel pada masing-masing slot mesin <i>winding</i> .	25,11
	Mengambil kawat.	2,08
	Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.	18,10
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,08
	Menunggu <i>proses</i> <i>winding</i> .	20,00
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08
	Mengambil gunting.	2,08
	Menggunting sisa kawat.	8,15
	Mengambil solasi.	2,08
	Memasang solasi pada sepanjang slot.	6,08
	Menggunting sisa solasi.	2,08
	Meletakkan solasi pada tempatnya.	2,08
	Melepas slot dari mesin.	10,15
	Menggunting solasi pada tiap slot.	8,15
	Melepas kumparan dari slot.	18,10
	Merapikan solasi pada tiap kumparan.	20,17
	Meletakkan gunting pada tempatnya.	2,08
	Meletakkan kumparan pada keranjang.	3,08
	Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.	5,00
2	Mengambil <i>core pack</i> dari meja wip.	2,08
	Mengambil kumparan dari meja wip.	2,08
	Memasang kumparan pada <i>core pack</i> .	5,04
	memasang rangkaian pada mesin.	5,04
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	15,00
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08
	Mengambil <i>part</i> .	3,08
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,08
3	Mengambil <i>set bottom</i> dari tempat komponen.	2,08
	Memasang <i>set bottom</i> pada mesin pres.	3,08
	Mengambil rangkaian <i>core pack</i> .	2,08
	Memasang rangkaian <i>core pack</i> pada mesin.	3,08
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	14,00
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08
	Mengambil <i>part</i> .	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,00

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	
	Mengambil kabel dari tempat komponen.	2,08	
	Memasang kabel pada rangkaian.	5,04	
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,00	
5	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	
	Memasang <i>part</i> pada mesin.	3,08	
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	12,00	
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	
	Mengambil <i>part</i> .	2,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip proses pemeriksaan.	2,00	
	6	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
		Melakukan pemeriksaan pada rangkaian.	15,10
		Meletakkan rangkaian pada keranjang.	2,08
Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good</i> stator.		5,00	
<b>Departemen Pembuatan Gear Box</b>			
1	Memasang bahan baku pada mesin press.	5,04	
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.	10,00	
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,08	
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	
	Memasang <i>part</i> pada mesin pres.	5,04	
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.	10,00	
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,08	
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	
	2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
		Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08
		Mengambil alat las.	2,08
Melakukan proses pengelasan.		80,00	
Meletakkan alat las kembali.		5,04	
Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.		3,08	
Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.		5,00	
3		Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	
	Mengambil alat las.	2,08	
	Melakukan proses pengelasan.	87,00	
	Meletakkan alat las kembali.	5,04	
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	2,08	
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)
	Mengambil alat las.	2,08
	Melakukan proses pengelasan.	85,00
	Meletakkan alat las kembali.	5,04
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	3,08
	Mendorong keranjang ke stasiun kerja pengecatan.	15,00
5	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.	2,08
	Menggantungkan <i>part</i> pada hanger.	10,15
	Melakukan proses pengecatan.	30,00
	Memasukkan hanger ke tempat pengeringan.	8,15
	Menunggu <i>part</i> kering.	60,00
	Melapaskan <i>part</i> dari hanger.	10,15
	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.	15,10
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	5,04
	Mendorong keranjang ke tempat finished good gear box.	20,00
<b>Departemen Perakitan Motor</b>		
1	Mengambil bahan baku dari area transit gudang.	20,00
	Meletakkan bahan baku di sisi kanan stasiun kerja.	5,04
	Mengambil kabel dari tempat <i>part</i> .	3,08
	Mengambil gunting.	2,08
	Memotong kabel sesuai dengan ukuran.	2,08
	Membuka ujung kabel menggunakan gunting.	2,08
	Menggulung sisi kabel yang terbuka.	5,04
	Mencelupkan sisi kabel yang terbuka kedalam cairan timah.	2,08
	Meletakkan kabel pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.	2,00
2	Mengambil stator dari meja wip.	2,08
	Mengambil kabel dari meja wip.	2,08
	Mengambil <i>fuse</i> dari tempat komponen.	2,08
	Merangkai kabel dan <i>fuse</i> .	8,15
	Merangkai <i>fuse</i> dan stator.	6,08
	Meletakkan rangkaian pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.	2,00
3	Mengambil bagian bawah <i>gear box</i> .	2,08
	Meletakkan <i>gear box</i> pada meja operasi.	2,08
	Mengambil rangkaian stator.	2,08
	Meletakkan stator kedalam <i>gear box</i> .	3,08
	Mengambil palu.	2,08
	Melakukan proses pemasangan.	10,15
	Meletakkan palu.	2,08
	Mengambil <i>gear box</i> bagian atas.	2,08
	Memasang <i>gear box</i> di atas rangkaian.	3,08
	Mengambil palu.	2,08
	Melakukan proses pemasangan.	10,15
	Meletakkan palu.	2,08
	Meletakkan rangkaian pada meja wip proses selanjutnya.	2,00

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	
4	Mengambil rangkaian dari meja wip.	2,08	
	Meletakkan rangkaian pada meja operasi.	2,08	
	Mengambil alat solder.	2,00	
	Melakukan proses penyolderan.	25,00	
	Meletakkan alat solder.	2,08	
	Meletakkan rangkaian pada meja wip pemeriksaan.	2,00	
5	Mengambil rangkaian dari meja wip.	2,08	
	Memasang rangkaian pada alat uji.	2,08	
	Melakukan proses pemeriksaan.	30,00	
	Meletakkan rangkaian yang telah lulus uji ke keranjang.	2,08	
	Mendorong keranjang ke area <i>finish good</i> motor.	8,00	
<b>Departemen Pembuatan Ring</b>			
1	Meletakkan bahan baku pada mesin.	2,08	
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,17	
	Menunggu proses penggulangan.	10,00	
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip mesin selanjutnya.	2,00	
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	
	Mengambil alat pengelasan.	2,08	
	Melakukan proses pengelasan.	3,08	
	Meletakkan alat pengelasan.	2,08	
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke keranjang.	2,08	
	Mendorong keranjang ke meja wip stasiun kerja pengelasan <i>guard</i> .	10,00	
	<b>Departemen Pembuatan Guard</b>		
1	Memasang bahan baku pada mesin.	3,08	
	Memasang <i>ring</i> pada mesin.	2,08	
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,05	
	Melakukan proses pemotongan dan pengelasan.	60,00	
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada <i>material handling</i> .	2,08	
	Mendorong <i>material handling</i> ke mesin selanjutnya.	5,00	
	2	Mengambil <i>part</i> dari <i>material handling</i> .	2,08
		Meletakkan <i>part</i> pada mesin.	2,08
		Menekan tombol <i>on</i> dan proses berlangsung.	10,00
Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.		2,08	
3	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip proses selanjutnya.	2,00	
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.	5,04	
	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.	2,08	
	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.	2,08	
Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,08		

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)
	Melakukan proses pengelasan.	20,00
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,08
	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,00
4	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pemotongan berlangsung.	6,08
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,08
	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip selanjutnya.	2,00
5	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.	2,08
	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.	2,08
	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.	2,00
	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.	2,08
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,08
	Melakukan proses pengelasan.	20,00
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,08
	Meletakkan <i>guard</i> ke keranjang.	2,08
	Mendorong keranjang ke area <i>finish good guard</i> .	10,00
<b>Departemen Pengecatan Guard</b>		
1	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.	2,08
	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .	10,15
	Melakukan proses pengecatan.	60,00
	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.	8,15
	Menunggu <i>part</i> kering.	60,00
	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .	10,15
	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.	30,00
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	5,04
	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good guard</i> setelah dicat.	10,00
<b>Departemen Perakitan Akhir</b>		
1	Mengambil <i>arm to stand</i> .	3,08
	Mengambil RO/FO <i>cover</i> .	3,08
	Melakukan perakitan.	45,00
	Mengambil <i>timing</i> .	3,08
	Melakukan perakitan.	30,00
	Meletakkan rakitan yang telah jadi ke palet.	5,04
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,00
2	Mengambil motor.	3,08
	Melakukan perakitan.	60,00
	Mengambil <i>sprint pin</i> .	3,08
	Melakukan perakitan.	35,00
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,00
3	Mengambil alat <i>clamp</i> .	5,04
	Melakukan penjepitan.	25,00

Lanjut

Tabel 4.19 Rekapitulasi Waktu Siklus Rata-rata (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)
	Mengambil baut.	3,08
	Meletakkan baut pada rangkaian.	5,04
	Mengambil alat pemasang baut.	3,08
	Melakukan proses pemasangan.	6,08
	Meletakkan alat pemasang baut.	5,04
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,00
4	Mengambil <i>bottom plate</i> .	3,08
	Melakukan proses perakitan.	30,00
	Mengambil <i>rear guard</i> .	3,08
	Memasang <i>rear guard</i> .	10,15
	Mengambil <i>blade</i> .	3,08
	Memasang <i>blade</i> .	10,15
	Mengambil <i>front guard</i> .	3,08
	Memasang <i>front guard</i> .	10,15
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,08
5	Mengambil kipas angin dari palet.	3,08
	Memasang kipas angin pada alat uji rpm.	10,15
	Melakukan pengujian rpm.	40,00
	Melepas kipas angin dari alat uji rpm.	10,15
	Memasang kipas angin pada alat uji kebisingan.	12,00
	Melakukan pengujian kebisingan.	45,00
	Melepas kipas angin dari alat uji kebisingan.	12,00
	Meletakkan kipas angin ke palet.	5,04
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,08
6	Mengambil busa pengemasan.	3,08
	Meletakkan busa pada meja operasi.	3,08
	Mengambil kipas angin dari palet.	3,08
	Melepas <i>front guard</i> .	15,00
	Meletakkan <i>front guard</i> pada busa pengemasan.	3,08
	Melepas <i>blade</i> .	12,00
	Meletakkan <i>blade</i> pada busa pengemasan.	3,08
	Melepas <i>rear guard</i> .	15,00
	Meletakkan <i>rear guard</i> pada busa pengemasan.	3,08
	Meletakkan sisa rangkaian pada busa pengemasan.	3,08
7	Mengambil karton kardus.	3,08
	Merangkai karton kardus.	5,04
	Menstraples karton kardus.	5,04
	Mengambil busa pengemasan.	3,08
	Memasukkan busa ke dalam karton kardus.	8,00
	Meletakkan kardus ke proses pengeleman	3,08
	Melakukan proses pengeleman kardus.	8,00

(Sumber: Pengolahan Data)

### 4.2.3. Waktu Baku

Perhitungan waktu siklus pada tiap stasiun kerja akan menjadi dasar untuk perhitungan selanjutnya. Waktu siklus pada stasiun kerja yang mempunyai operator tidak sama dengan waktu siklus pada stasiun kerja yang tidak mempunyai operator (menggunakan mesin). Stasiun kerja yang mempunyai operator membutuhkan faktor penyesuaian dan kelonggaran. Faktor penyesuaian dan kelonggaran akan dihitung dengan mencari waktu normal dan waktu baku. Waktu baku dihitung dengan menghitung waktu normal terlebih dahulu.

Waktu normal untuk stasiun kerja diperoleh dengan cara mengalikan waktu siklus yang diperoleh dengan faktor penyesuaian (*rating factors*). Faktor penyesuaian telah didapat sebelumnya dari PT PMI (Tabel 4.13), maka dapat diperoleh waktu normal yang dikerjakan oleh operator di stasiun kerja tertentu.

Perhitungan waktu normal untuk tiap stasiun kerja semi otomatis dan yang memiliki operator dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
<b>Departemen Pembuatan Rotor</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin <i>auto lathe</i>	1,78	1,18	2,10
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,05	1,18	1,24
	Melakukan proses pemotongan.	10,20	1,18	12,04
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	1,33	1,18	1,57
	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.	1,17	1,18	1,38
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,18	5,90
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,18	2,45
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>drill</i> .	2,17	1,18	2,56
	Melakukan proses <i>drill</i> .	6,33	1,18	7,47
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,17	1,18	2,56
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08	1,18	2,45
2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>rolling thread</i> .	3,08	1,14	3,51

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu (detik)</b>	<b>RF</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>
	Melakukan proses <i>rolling thread</i> .	15,00	1,14	17,10
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	3,08	1,14	3,51
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>shaft grinding</i> .	3,08	1,14	3,51
	Melakukan proses <i>shaft grinding</i> .	18,00	1,14	20,52
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,08	1,14	2,37
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,14	5,70
3	Memasang bahan baku ke mesin <i>die casting</i> .	10,15	1,03	10,45
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,05	1,03	1,08
	Melakukan proses pencetakan.	22,00	1,03	22,66
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,08	1,03	2,14
	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.	2,08	1,03	2,14
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08	1,03	2,14
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>trimming</i> .	3,08	1,14	3,51
	Melakukan proses <i>trimming</i> .	19,00	1,14	21,66
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,08	1,14	2,37
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,14	5,70
5	Mengambil <i>die cast</i> dari meja wip.	2,08	1,14	5,70
	Memasang <i>die cast</i> pada mesin <i>oil press</i> .	3,08	1,14	2,37
	Mengambil <i>shaft</i> dari meja wip.	2,08	1,14	3,51
	Memasang <i>shaft</i> pada mesin <i>oil press</i> .	3,08	1,14	2,37
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,14	3,51
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	13,60	1,14	15,50
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,14	2,37

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,08	1,14	3,51
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam palet.	2,08	1,14	2,37
	Mendorong palet ke meja wip mesin selanjutnya.	2,08	1,14	2,37
6	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,13	2,35
	Memasang <i>rotor</i> pada mesin.	3,08	1,13	3,48
	Mengambil <i>e-ring</i> dari tempat <i>part</i> .	2,08	1,13	2,35
	Memasang <i>e-ring</i> pada mesin.	3,08	1,13	3,48
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,13	2,35
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	11,00	1,13	12,43
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,13	2,35
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,08	1,13	3,48
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin pengecatan.	2,08	1,13	2,35
	Menunggu proses pengecatan.	10,00	1,13	11,30
7	Mengambil <i>part</i> dari mesin pengecatan.	2,08	1,11	2,31
	Memasang <i>part</i> pada mesin.	3,08	1,11	3,42
	Mengambil <i>bearing</i> dari tempat <i>part</i> .	2,08	1,11	2,31
	Memasang <i>bearing</i> pada mesin.	3,08	1,11	3,42
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,11	2,31
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	25,00	1,11	27,75
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,11	2,31
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,08	1,11	3,42
	Meletakkan <i>part</i> pada palet.	2,08	1,11	2,31
	Meletakkan palet pada tempat <i>finished good rotor</i> .	10,00	1,11	11,10
<b>Departemen Pembuatan Core Pack</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin.	10,15	1,03	10,45
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,17	1,03	1,21
	Melakukan proses pengepresan.	18,00	1,03	18,54
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,08	1,03	2,14
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,08	1,03	2,14
	Mendorong keranjang ke meja wip perakitan stator.	30,00	1,03	30,90
<b>Departemen Pembuatan Stator</b>				

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu (detik)</b>	<b>RF</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>
1	Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .	20,17	1,02	20,57
	Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .	40,00	1,02	40,80
	Menurunkan bahan baku.	20,17	1,02	20,57
	Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.	16,10	1,02	16,42
	Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .	15,10	1,02	15,40
	Mengambil solasi.	2,08	1,02	2,12
	Memasang solasi pada sepanjang slot.	6,08	1,02	6,20
	Mengambil gunting.	2,08	1,02	2,12
	Menggunting sisa solasi.	2,08	1,02	2,12
	Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.	2,08	1,02	2,12
	Mengambil kabel.	2,08	1,02	2,12
	Memasang kabel pada masing-masing slot mesin <i>winding</i> .	25,11	1,02	25,61
	Mengambil kawat.	2,08	1,02	2,12
	Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.	18,10	1,02	18,46
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,02	2,12
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,08	1,02	2,12
	Menunggu <i>proses</i> <i>winding</i> .	20,00	1,02	20,40
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,02	2,12
	Mengambil gunting.	2,08	1,02	2,12
	Menggunting sisa kawat.	8,15	1,02	8,31
	Mengambil solasi.	2,08	1,02	2,12
	Memasang solasi pada sepanjang slot.	6,08	1,02	6,20
	Menggunting sisa solasi.	2,08	1,02	2,12
	Meletakkan solasi pada tempatnya.	2,08	1,02	2,12
	Melepas slot dari mesin.	10,15	1,02	10,35
	Menggunting solasi pada tiap slot.	8,15	1,02	8,31
	Melepas kumparan dari slot.	18,10	1,02	18,46
	Merapikan solasi pada tiap kumparan.	20,17	1,02	20,57

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu (detik)</b>	<b>RF</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>
	Meletakkan gunting pada tempatnya.	2,08	1,02	2,12
	Meletakkan kumparan pada keranjang.	3,08	1,02	3,14
	Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.	5,00	1,02	5,10
2	Mengambil <i>core pack</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil kumparan dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Memasang kumparan pada <i>core pack</i> .	5,04	1,14	5,75
	memasang rangkaian pada mesin.	5,04	1,14	5,75
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,14	2,37
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	15,00	1,14	17,10
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil <i>part</i> .	3,08	1,14	3,51
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,08	1,14	2,37
3	Mengambil <i>set bottom</i> dari tempat komponen.	2,08	1,12	2,33
	Memasang <i>set bottom</i> pada mesin pres.	3,08	1,12	3,45
	Mengambil rangkaian <i>core pack</i> .	2,08	1,12	2,33
	Memasang rangkaian <i>core pack</i> pada mesin.	3,08	1,12	3,45
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,12	2,33
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	14,00	1,12	15,68
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,12	2,33
	Mengambil <i>part</i> .	2,08	1,12	2,33
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,00	1,12	2,24
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil kabel dari tempat komponen.	2,08	1,14	2,37
	Memasang kabel pada rangkaian.	5,04	1,14	5,75
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,00	1,14	2,28
5	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Memasang <i>part</i> pada mesin.	3,08	1,14	3,51
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,08	1,14	2,37
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	12,00	1,14	13,68
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil <i>part</i> .	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip proses pemeriksaan.	2,00	1,14	2,28
6	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,20	2,50
	Melakukan pemeriksaan pada rangkaian.	15,10	1,20	18,12
	Meletakkan rangkaian pada keranjang.	2,08	1,20	2,50
	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good</i> stator.	5,00	1,20	6,00
<b>Departemen Pembuatan Gear Box</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin press.	5,04	1,03	5,19
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.	10,00	1,03	10,30
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,08	1,03	3,17
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,08	1,03	2,14
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,03	5,15
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,03	2,14
	Memasang <i>part</i> pada mesin pres.	5,04	1,03	5,19
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.	10,00	1,03	10,30
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,08	1,03	3,17
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,08	1,03	2,14
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,03	5,15
2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,11	2,31
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	1,11	2,31
	Mengambil alat las.	2,08	1,11	2,31
	Melakukan proses pengelasan.	80,00	1,11	88,80
	Meletakkan alat las kembali.	5,04	1,11	5,59
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	3,08	1,11	3,42
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,11	5,55
3	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,13	2,35

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	1,13	2,35
	Mengambil alat las.	2,08	1,13	2,35
	Melakukan proses pengelasan.	87,00	1,13	98,31
	Meletakkan alat las kembali.	5,04	1,13	5,70
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	2,08	1,13	2,35
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,00	1,13	5,65
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil alat las.	2,08	1,14	2,37
	Melakukan proses pengelasan.	85,00	1,14	96,90
	Meletakkan alat las kembali.	5,04	1,14	5,75
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	3,08	1,14	3,51
	Mendorong keranjang ke stasiun kerja pengecatan.	15,00	1,14	17,10
5	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.	2,08	1,13	2,35
	Menggantungkan <i>part</i> pada hanger.	10,15	1,13	11,47
	Melakukan proses pengecatan.	30,00	1,13	33,90
	Memasukkan hanger ke tempat pengeringan.	8,15	1,13	9,21
	Menunggu <i>part</i> kering.	60,00	1,13	67,80
	Melapaskan <i>part</i> dari hanger.	10,15	1,13	11,47
	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.	15,10	1,13	17,06
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	5,04	1,13	5,70
	Mendorong keranjang ke tempat finished good gear box.	20,00	1,13	22,60
<b>Departemen Perakitan Motor</b>				
1	Mengambil bahan baku dari area transit gudang.	20,00	1,14	22,8
	Meletakkan bahan baku di sisi kanan stasiun kerja.	5,04	1,14	5,75
	Mengambil kabel dari tempat <i>part</i> .	3,08	1,14	3,51
	Mengambil gunting.	2,08	1,14	2,37
	Memotong kabel sesuai dengan ukuran.	2,08	1,14	2,37
	Membuka ujung kabel menggunakan gunting.	2,08	1,14	2,37

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Menggulung sisi kabel yang terbuka.	5,04	1,14	5,75
	Mencelupkan sisi kabel yang terbuka kedalam cairan timah.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan kabel pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.	2,00	1,14	2,28
2	Mengambil stator dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil kabel dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Mengambil <i>fuse</i> dari tempat komponen.	2,08	1,14	2,37
	Merangkai kabel dan <i>fuse</i> .	8,15	1,14	9,29
	Merangkai <i>fuse</i> dan stator.	6,08	1,14	6,93
	Meletakkan rangkaian pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.	2,00	1,14	2,28
3	Mengambil bagian bawah <i>gear box</i> .	2,08	1,12	2,33
	Meletakkan <i>gear box</i> pada meja operasi.	2,08	1,12	2,33
	Mengambil rangkaian stator.	2,08	1,12	2,33
	Meletakkan stator kedalam <i>gear box</i> .	3,08	1,12	3,45
	Mengambil palu.	2,08	1,12	2,33
	Melakukan proses pemasangan.	10,15	1,12	11,37
	Meletakkan palu.	2,08	1,12	2,33
	Mengambil <i>gear box</i> bagian atas.	2,08	1,12	2,33
	Memasang <i>gear box</i> di atas rangkaian.	3,08	1,12	3,45
	Mengambil palu.	2,08	1,12	2,33
	Melakukan proses pemasangan.	10,15	1,12	11,37
	Meletakkan palu.	2,08	1,12	2,33
	Meletakkan rangkaian pada meja wip proses selanjutnya.	2,00	1,12	2,24
4	Mengambil rangkaian dari meja wip.	2,08	1,08	2,25
	Meletakkan rangkaian pada meja operasi.	2,08	1,08	2,25
	Mengambil alat solder.	2,00	1,08	2,16
	Melakukan proses penyolderan.	25,00	1,08	27,00
	Meletakkan alat solder.	2,08	1,08	2,25
	Meletakkan rangkaian pada meja wip pemeriksaan.	2,00	1,08	2,16
5	Mengambil rangkaian dari meja wip.	2,08	1,20	2,50

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu (detik)</b>	<b>RF</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>
	Memasang rangkaian pada alat uji.	2,08	1,20	2,50
	Melakukan proses pemeriksaan.	30,00	1,20	36,00
	Meletakkan rangkaian yang telah lulus uji ke keranjang.	2,08	1,20	2,50
	Mendorong keranjang ke area <i>finish good</i> motor.	8,00	1,20	9,60
<b>Departemen Pembuatan Ring</b>				
1	Meletakkan bahan baku pada mesin.	2,08	1,12	2,33
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,17	1,12	1,31
	Menunggu proses penggulangan.	10,00	1,12	11,20
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip mesin selanjutnya.	2,00	1,12	2,24
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,12	2,33
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,08	1,12	2,33
	Mengambil alat pengelasan.	2,08	1,12	2,33
	Melakukan proses pengelasan.	3,08	1,12	3,45
	Meletakkan alat pengelasan.	2,08	1,12	2,33
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke keranjang.	2,08	1,12	2,33
	Mendorong keranjang ke meja wip stasiun kerja pengelasan <i>guard</i> .	10,00	1,12	11,20
<b>Departemen Pembuatan Guard</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin.	3,08	1,11	3,42
	Memasang <i>ring</i> pada mesin.	2,08	1,11	2,31
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,05	1,11	1,17
	Melakukan proses pemotongan dan pengelasan.	60,00	1,11	66,60
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,08	1,11	3,42
	Meletakkan <i>part</i> pada <i>material handling</i> .	2,08	1,11	2,31
	Mendorong <i>material handling</i> ke mesin selanjutnya.	5,00	1,11	5,55
2	Mengambil <i>part</i> dari <i>material handling</i> .	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.	2,08	1,14	2,37
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses berlangsung.	10,00	1,14	11,40
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,08	1,14	2,37

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip proses selanjutnya.	2,00	1,14	2,28
3	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,08	1,13	2,35
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.	5,04	1,13	5,70
	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.	2,08	1,13	2,35
	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.	2,08	1,13	2,35
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,08	1,13	2,35
	Melakukan proses pengelasan.	20,00	1,13	22,60
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,08	1,13	2,35
	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,00	1,13	2,26
4	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.	2,08	1,14	2,37
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pemotongan berlangsung.	6,08	1,14	6,93
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,08	1,14	2,37
	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip selanjutnya.	2,00	1,14	2,28
5	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.	2,08	1,13	2,35
	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.	2,08	1,13	2,35
	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.	2,00	1,13	2,26
	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.	2,08	1,13	2,35
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,08	1,13	2,35
	Melakukan proses pengelasan.	20,00	1,13	22,60
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,08	1,13	2,35
	Meletakkan <i>guard</i> ke keranjang.	2,08	1,13	2,35
	Mendorong keranjang ke area <i>finish good guard</i> .	10,00	1,13	11,30
<b>Departemen Pengecatan Guard</b>				
1	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.	2,08	1,13	2,35
	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .	10,15	1,13	11,47
	Melakukan proses pengecatan.	60,00	1,13	67,80
	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.	8,15	1,13	9,21
	Menunggu <i>part</i> kering.	60,00	1,13	67,80
	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .	10,15	1,13	11,47
	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.	30,00	1,13	33,90

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	5,04	1,13	5,70
	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good guard</i> setelah dicat.	10,00	1,13	11,30
<b>Departemen Perakitan Akhir</b>				
1	Mengambil <i>arm to stand</i> .	3,08	1,18	3,63
	Mengambil RO/FO <i>cover</i> .	3,08	1,18	3,63
	Melakukan perakitan.	45,00	1,18	53,10
	Mengambil <i>timing</i> .	3,08	1,18	3,63
	Melakukan perakitan.	30,00	1,18	35,40
	Meletakkan rakitan yang telah jadi ke palet.	5,04	1,18	5,95
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,00	1,18	2,36
2	Mengambil motor.	3,08	1,18	3,63
	Melakukan perakitan.	60,00	1,18	70,80
	Mengambil <i>sprint pin</i> .	3,08	1,18	3,63
	Melakukan perakitan.	35,00	1,18	41,30
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,00	1,18	2,36
3	Mengambil alat <i>clamp</i> .	5,04	1,14	5,75
	Melakukan penjepitan.	25,00	1,14	28,50
	Mengambil baut.	3,08	1,14	3,51
	Meletakkan baut pada rangkaian.	5,04	1,14	5,75
	Mengambil alat pemasang baut.	3,08	1,14	3,51
	Melakukan proses pemasangan.	6,08	1,14	6,93
	Meletakkan alat pemasang baut.	5,04	1,14	5,75
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,00	1,14	2,28
4	Mengambil <i>bottom plate</i> .	3,08	1,14	3,51
	Melakukan proses perakitan.	30,00	1,14	34,20
	Mengambil <i>rear guard</i> .	3,08	1,14	3,51
	Memasang <i>rear guard</i> .	10,15	1,14	11,57
	Mengambil <i>blade</i> .	3,08	1,14	3,51
	Memasang <i>blade</i> .	10,15	1,14	11,57
	Mengambil <i>front guard</i> .	3,08	1,14	3,51
	Memasang <i>front guard</i> .	10,15	1,14	11,57
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,08	1,14	2,37
5	Mengambil kipas angin dari palet.	3,08	1,20	3,70
	Memasang kipas angin pada alat uji rpm.	10,15	1,20	12,18

Lanjut

Tabel 4.20 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
	Melakukan pengujian rpm.	40,00	1,20	48,00
	Melepas kipas angin dari alat uji rpm.	10,15	1,20	12,18
	Memasang kipas angin pada alat uji kebisingan.	12,00	1,20	14,40
	Melakukan pengujian kebisingan.	45,00	1,20	54,00
	Melepas kipas angin dari alat uji kebisingan.	12,00	1,20	14,40
	Meletakkan kipas angin ke palet.	5,04	1,20	6,05
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,08	1,20	2,50
6	Mengambil busa pengemasan.	3,08	1,14	3,51
	Meletakkan busa pada meja operasi.	3,08	1,14	3,51
	Mengambil kipas angin dari palet.	3,08	1,14	3,51
	Melepas <i>front guard</i> .	15,00	1,14	17,10
	Meletakkan <i>front guard</i> pada busa pengemasan.	3,08	1,14	3,51
	Melepas <i>blade</i> .	12,00	1,14	13,68
	Meletakkan <i>blade</i> pada busa pengemasan.	3,08	1,14	3,51
	Melepas <i>rear guard</i> .	15,00	1,14	17,10
	Meletakkan <i>rear guard</i> pada busa pengemasan.	3,08	1,14	3,51
	Meletakkan sisa rangkaian pada busa pengemasan.	3,08	1,14	3,51
7	Mengambil karton kardus.	3,08	1,13	3,51
	Merangkai karton kardus.	5,04	1,13	5,70
	Menstraples karton kardus.	5,04	1,13	5,70
	Mengambil busa pengemasan.	3,08	1,13	3,48
	Memasukkan busa ke dalam karton kardus.	8,00	1,13	9,04
	Meletakkan kardus ke proses pengeleman	3,08	1,13	3,48
	Melakukan proses pengeleman kardus.	8,00	1,13	9,04

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah didapatkan waktu normal, selanjutnya dihitung waktu bakunya. Perhitungan waktu baku menggunakan faktor kelonggaran (*allowance*) pada Tabel

4.14. Perhitungan waktu baku untuk tiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Waktu baku ini untuk selanjutnya akan disebut sebagai waktu proses.

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku

SK	Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)	All (%)	Waktu Baku (detik)
<b>Departemen Pembuatan Rotor</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin <i>auto lathe</i>	2,10	0,14	2,39
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,24	0,14	1,41
	Melakukan proses pemotongan.	12,04	0,14	13,72
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	1,57	0,14	1,79
	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.	1,38	0,14	1,57
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,90	0,14	6,73
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,45	0,14	2,80
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>drill</i> .	2,56	0,14	2,92
	Melakukan proses <i>drill</i> .	7,47	0,14	8,52
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,56	0,14	2,92
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,45	0,14	2,80
2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>rolling thread</i> .	3,51	0,14	4,00
	Melakukan proses <i>rolling thread</i> .	17,10	0,14	19,49
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	3,51	0,14	4,00
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>shaft grinding</i> .	3,51	0,14	4,00
	Melakukan proses <i>shaft grinding</i> .	20,52	0,14	23,39
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,37	0,14	2,70
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,70	0,14	6,50
3	Memasang bahan baku ke mesin <i>die casting</i> .	10,45	0,14	11,92
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,08	0,14	1,23
	Melakukan proses pencetakan.	22,66	0,14	25,83
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,14	0,14	2,44
	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.	2,14	0,14	2,44

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>	<b>All (%)</b>	<b>Waktu Baku (detik)</b>
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	2,14	0,14	2,44
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>trimming</i> .	3,51	0,14	4,00
	Melakukan proses <i>trimming</i> .	21,66	0,14	24,69
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.	2,37	0,14	2,70
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,70	0,14	6,50
5	Mengambil <i>die cast</i> dari meja wip.	5,70	0,14	6,50
	Memasang <i>die cast</i> pada mesin <i>oil press</i> .	2,37	0,14	2,70
	Mengambil <i>shaft</i> dari meja wip.	3,51	0,14	4,00
	Memasang <i>shaft</i> pada mesin <i>oil press</i> .	2,37	0,14	2,70
	Menutup <i>cover</i> mesin.	3,51	0,14	4,00
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	15,50	0,14	17,67
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,37	0,14	2,70
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,51	0,14	4,00
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam palet.	2,37	0,14	2,70
	Mendorong palet ke meja wip mesin selanjutnya.	2,37	0,14	2,70
6	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,35	0,14	2,68
	Memasang <i>rotor</i> pada mesin.	3,48	0,14	3,97
	Mengambil <i>e-ring</i> dari tempat <i>part</i> .	2,35	0,14	2,68
	Memasang <i>e-ring</i> pada mesin.	3,48	0,14	3,97
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,35	0,14	2,68
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	12,43	0,14	14,17
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,35	0,14	2,68
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,48	0,14	3,97
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin pengecatan.	2,35	0,14	2,68
	Menunggu proses pengecatan.	11,30	0,14	12,88
7	Mengambil <i>part</i> dari mesin pengecatan.	2,31	0,14	2,63
	Memasang <i>part</i> pada mesin.	3,42	0,14	3,90
	Mengambil <i>bearing</i> dari tempat <i>part</i> .	2,31	0,14	2,63
	Memasang <i>bearing</i> pada mesin.	3,42	0,14	3,90
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,31	0,14	2,63
	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.	27,75	0,14	31,64
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,31	0,14	2,63
	Melepas <i>part</i> dari mesin.	3,42	0,14	3,90

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)	All (%)	Waktu Baku (detik)
	Meletakkan <i>part</i> pada palet.	2,31	0,14	2,63
	Meletakkan palet pada tempat <i>finished good</i> rotor.	11,10	0,14	12,65
<b>Departemen Pembuatan Core Pack</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin.	10,45	0,14	11,92
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,21	0,14	1,37
	Melakukan proses pengepresan.	18,54	0,14	21,14
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,14	0,14	2,44
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,14	0,14	2,44
	Mendorong keranjang ke meja wip perakitan stator.	30,90	0,14	35,23
<b>Departemen Pembuatan Stator</b>				
1	Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .	20,57	0,14	23,45
	Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .	40,80	0,14	46,51
	Menurunkan bahan baku.	20,57	0,14	23,45
	Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.	16,42	0,14	18,72
	Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .	15,40	0,14	17,56
	Mengambil solasi.	2,12	0,14	2,42
	Memasang solasi pada sepanjang slot.	6,20	0,14	7,07
	Mengambil gunting.	2,12	0,14	2,42
	Menggunting sisa solasi.	2,12	0,14	2,42
	Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.	2,12	0,14	2,42
	Mengambil kabel.	2,12	0,14	2,42
	Memasang kabel pada masing-masing slot mesin <i>winding</i> .	25,61	0,14	29,20
	Mengambil kawat.	2,12	0,14	2,42
	Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.	18,46	0,14	21,04
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,12	0,14	2,42
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,12	0,14	2,42
	Menunggu <i>proses</i> <i>winding</i> .	20,40	0,14	23,26
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,12	0,14	2,42
	Mengambil gunting.	2,12	0,14	2,42
	Menggunting sisa kawat.	8,31	0,14	9,47
	Mengambil solasi.	2,12	0,14	2,42
	Memasang solasi pada sepanjang slot.	6,20	0,14	7,07

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>	<b>All (%)</b>	<b>Waktu Baku (detik)</b>
	Menggunting sisa solasi.	2,12	0,14	2,42
	Meletakkan solasi pada tempatnya.	2,12	0,14	2,42
	Melepas slot dari mesin.	10,35	0,14	11,80
	Menggunting solasi pada tiap slot.	8,31	0,14	9,47
	Melepas kumparan dari slot.	18,46	0,14	21,04
	Merapikan solasi pada tiap kumparan.	20,57	0,14	23,45
	Meletakkan gunting pada tempatnya.	2,12	0,14	2,42
	Meletakkan kumparan pada keranjang.	3,14	0,14	3,58
	Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.	5,10	0,14	5,81
2	Mengambil <i>core pack</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil kumparan dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Memasang kumparan pada <i>core pack</i> .	5,75	0,14	6,56
	memasang rangkaian pada mesin.	5,75	0,14	6,56
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,37	0,14	2,70
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	17,10	0,14	19,49
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil <i>part</i> .	3,51	0,14	4,00
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,37	0,14	2,70
3	Mengambil <i>set bottom</i> dari tempat komponen.	2,33	0,14	2,66
	Memasang <i>set bottom</i> pada mesin pres.	3,45	0,14	3,93
	Mengambil rangkaian <i>core pack</i> .	2,33	0,14	2,66
	Memasang rangkaian <i>core pack</i> pada mesin.	3,45	0,14	3,93
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,33	0,14	2,66
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	15,68	0,14	17,88
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,33	0,14	2,66
	Mengambil <i>part</i> .	2,33	0,14	2,66
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,24	0,14	2,55
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil kabel dari tempat komponen.	2,37	0,14	2,70
	Memasang kabel pada rangkaian.	5,75	0,14	6,56
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,28	0,14	2,60
5	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Memasang <i>part</i> pada mesin.	3,51	0,14	4,00
	Menutup <i>cover</i> mesin.	2,37	0,14	2,70

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)	All (%)	Waktu Baku (detik)
	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.	13,68	0,14	15,60
	Membuka <i>cover</i> mesin.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil <i>part</i> .	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip proses pemeriksaan.	2,28	0,14	2,60
6	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,50	0,14	2,85
	Melakukan pemeriksaan pada rangkaian.	18,12	0,14	20,66
	Meletakkan rangkaian pada keranjang.	2,50	0,14	2,85
	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good</i> stator.	6,00	0,14	6,84
<b>Departemen Pembuatan Gear Box</b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin press.	5,19	0,14	5,92
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.	10,30	0,14	11,74
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,17	0,14	3,61
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,14	0,14	2,44
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,15	0,14	5,87
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,14	0,14	2,44
	Memasang <i>part</i> pada mesin pres.	5,19	0,14	5,92
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.	10,30	0,14	11,74
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,17	0,14	3,61
	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.	2,14	0,14	2,44
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,15	0,14	5,87
2	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,31	0,14	2,63
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,31	0,14	2,63
	Mengambil alat las.	2,31	0,14	2,63
	Melakukan proses pengelasan.	88,80	0,14	101,23
	Meletakkan alat las kembali.	5,59	0,14	6,37
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	3,42	0,14	3,90
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,55	0,14	6,33
3	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,35	0,14	2,68
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,35	0,14	2,68
	Mengambil alat las.	2,35	0,14	2,68
	Melakukan proses pengelasan.	98,31	0,14	112,07
	Meletakkan alat las kembali.	5,70	0,14	6,50
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	2,35	0,14	2,68

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>	<b>All (%)</b>	<b>Waktu Baku (detik)</b>
	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.	5,65	0,14	6,44
4	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil alat las.	2,37	0,14	2,70
	Melakukan proses pengelasan.	96,90	0,14	110,47
	Meletakkan alat las kembali.	5,75	0,14	6,56
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	3,51	0,14	4,00
	Mendorong keranjang ke stasiun kerja pengecatan.	17,10	0,14	19,49
5	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.	2,35	0,14	2,68
	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .	11,47	0,14	13,08
	Melakukan proses pengecatan.	33,90	0,14	38,65
	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.	9,21	0,14	10,50
	Menunggu <i>part</i> kering.	67,80	0,14	77,29
	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .	11,47	0,14	13,08
	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.	17,06	0,14	19,45
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	5,70	0,14	6,50
	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good gear box</i> .	22,60	0,14	25,76
<b>Departemen Perakitan Motor</b>				
1	Mengambil bahan baku dari area transit gudang.	22,8	0,14	26,00
	Meletakkan bahan baku di sisi kanan stasiun kerja.	5,75	0,14	6,56
	Mengambil kabel dari tempat <i>part</i> .	3,51	0,14	4,00
	Mengambil gunting.	2,37	0,14	2,70
	Memotong kabel sesuai dengan ukuran.	2,37	0,14	2,70
	Membuka ujung kabel menggunakan gunting.	2,37	0,14	2,70
	Menggulung sisi kabel yang terbuka.	5,75	0,14	6,56
	Mencelupkan sisi kabel yang terbuka kedalam cairan timah.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan kabel pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.	2,28	0,14	2,60
2	Mengambil stator dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil kabel dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Mengambil <i>fuse</i> dari tempat komponen.	2,37	0,14	2,70
	Merangkai kabel dan <i>fuse</i> .	9,29	0,14	10,59
	Merangkai <i>fuse</i> dan stator.	6,93	0,14	7,90

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>	<b>All (%)</b>	<b>Waktu Baku (detik)</b>
	Meletakkan rangkaian pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.	2,28	0,14	2,60
3	Mengambil bagian bawah <i>gear box</i> .	2,33	0,14	2,66
	Meletakkan <i>gear box</i> pada meja operasi.	2,33	0,14	2,66
	Mengambil rangkaian stator.	2,33	0,14	2,66
	Meletakkan stator kedalam <i>gear box</i> .	3,45	0,14	3,93
	Mengambil palu.	2,33	0,14	2,66
	Melakukan proses pemasangan.	11,37	0,14	12,96
	Meletakkan palu.	2,33	0,14	2,66
	Mengambil <i>gear box</i> bagian atas.	2,33	0,14	2,66
	Memasang <i>gear box</i> di atas rangkaian.	3,45	0,14	3,93
	Mengambil palu.	2,33	0,14	2,66
	Melakukan proses pemasangan.	11,37	0,14	12,96
	Meletakkan palu.	2,33	0,14	2,66
	Meletakkan rangkaian pada meja wip proses selanjutnya.	2,24	0,14	2,55
4	Mengambil rangkaian dari meja wip.	2,25	0,14	2,57
	Meletakkan rangkaian pada meja operasi.	2,25	0,14	2,57
	Mengambil alat solder.	2,16	0,14	2,46
	Melakukan proses penyolderan.	27,00	0,14	30,78
	Meletakkan alat solder.	2,25	0,14	2,57
	Meletakkan rangkaian pada meja wip pemeriksaan.	2,16	0,14	2,46
5	Mengambil rangkaian dari meja wip.	2,50	0,14	2,85
	Memasang rangkaian pada alat uji.	2,50	0,14	2,85
	Melakukan proses pemeriksaan.	36,00	0,14	41,04
	Meletakkan rangkaian yang telah lulus uji ke keranjang.	2,50	0,14	2,85
	Mendorong keranjang ke area <i>finish good</i> motor.	9,60	0,14	10,94
<b>Departemen Pembuatan Ring</b>				
1	Meletakkan bahan baku pada mesin.	2,33	0,14	2,66
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,31	0,14	1,49
	Menunggu proses penggulungan.	11,20	0,14	12,77
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip mesin selanjutnya.	2,24	0,14	2,55
	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,33	0,14	2,66
	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.	2,33	0,14	2,66
	Mengambil alat pengelasan.	2,33	0,14	2,66
	Melakukan proses pengelasan.	3,45	0,14	3,93
	Meletakkan alat pengelasan.	2,33	0,14	2,66

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

SK	Elemen Kerja	Waktu Normal (detik)	All (%)	Waktu Baku (detik)
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke keranjang.	2,33	0,14	2,66
	Mendorong keranjang ke meja wip stasiun kerja pengelasan <i>guard</i> .	11,20	0,14	12,77
<b>Departemen Pembuatan <i>Guard</i></b>				
1	Memasang bahan baku pada mesin.	3,42	0,14	3,90
	Memasang <i>ring</i> pada mesin.	2,31	0,14	2,63
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	1,17	0,14	1,33
	Melakukan proses pemotongan dan pengelasan.	66,60	0,14	75,92
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	3,42	0,14	3,90
	Meletakkan <i>part</i> pada <i>material handling</i> .	2,31	0,14	2,63
	Mendorong <i>material handling</i> ke mesin selanjutnya.	5,55	0,14	6,33
2	Mengambil <i>part</i> dari <i>material handling</i> .	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.	2,37	0,14	2,70
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses berlangsung.	11,40	0,14	13,00
	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip proses selanjutnya.	2,28	0,14	2,60
3	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	2,35	0,14	2,68
	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.	5,70	0,14	6,50
	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.	2,35	0,14	2,68
	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.	2,35	0,14	2,68
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,35	0,14	2,68
	Melakukan proses pengelasan.	22,60	0,14	25,76
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,35	0,14	2,68
	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.	2,26	0,14	2,58
4	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.	2,37	0,14	2,70
	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pemotongan berlangsung.	6,93	0,14	7,90
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,37	0,14	2,70
	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip selanjutnya.	2,28	0,14	2,60
5	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.	2,35	0,14	2,68
	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.	2,35	0,14	2,68
	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.	2,26	0,14	2,58
	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.	2,35	0,14	2,68
	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,35	0,14	2,68

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>	<b>All (%)</b>	<b>Waktu Baku (detik)</b>
	Melakukan proses pengelasan.	22,60	0,14	25,76
	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.	2,35	0,14	2,68
	Meletakkan <i>guard</i> ke keranjang.	2,35	0,14	2,68
	Mendorong keranjang ke area <i>finish good guard</i> .	11,30	0,14	12,88
<b>Departemen Pengecatan Guard</b>				
1	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.	2,35	0,14	2,68
	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .	11,47	0,14	13,08
	Melakukan proses pengecatan.	67,80	0,14	77,29
	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.	9,21	0,14	10,50
	Menunggu <i>part</i> kering.	67,80	0,14	77,29
	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .	11,47	0,14	13,08
	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.	33,90	0,14	38,65
	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.	5,70	0,14	6,50
	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good guard</i> setelah dicat.	11,30	0,14	12,88
<b>Departemen Perakitan Akhir</b>				
1	Mengambil <i>arm to stand</i> .	3,63	0,14	4,14
	Mengambil RO/FO <i>cover</i> .	3,63	0,14	4,14
	Melakukan perakitan.	53,10	0,14	60,53
	Mengambil <i>timing</i> .	3,63	0,14	4,14
	Melakukan perakitan.	35,40	0,14	40,36
	Meletakkan rakitan yang telah jadi ke palet.	5,95	0,14	6,78
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,36	0,14	2,69
2	Mengambil motor.	3,63	0,14	4,14
	Melakukan perakitan.	70,80	0,14	80,71
	Mengambil <i>sprint pin</i> .	3,63	0,14	4,14
	Melakukan perakitan.	41,30	0,14	47,08
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,36	0,14	2,69
3	Mengambil alat <i>clamp</i> .	5,75	0,14	6,56
	Melakukan penjepitan.	28,50	0,14	32,49
	Mengambil baut.	3,51	0,14	4,00
	Meletakkan baut pada rangkaian.	5,75	0,14	6,56
	Mengambil alat pemasang baut.	3,51	0,14	4,00
	Melakukan proses pemasangan.	6,93	0,14	7,90
	Meletakkan alat pemasang baut.	5,75	0,14	6,56
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,28	0,14	2,60
4	Mengambil <i>bottom plate</i> .	3,51	0,14	4,00
	Melakukan proses perakitan.	34,20	0,14	38,99

Lanjut

Tabel 4.21 Perhitungan Waktu Baku (Lanjutan)

<b>SK</b>	<b>Elemen Kerja</b>	<b>Waktu Normal (detik)</b>	<b>All (%)</b>	<b>Waktu Baku (detik)</b>
	Mengambil <i>rear guard</i> .	3,51	0,14	4,00
	Memasang <i>rear guard</i> .	11,57	0,14	13,19
	Mengambil <i>blade</i> .	3,51	0,14	4,00
	Memasang <i>blade</i> .	11,57	0,14	13,19
	Mengambil <i>front guard</i> .	3,51	0,14	4,00
	Memasang <i>front guard</i> .	11,57	0,14	13,19
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,37	0,14	2,70
5	Mengambil kipas angin dari palet.	3,70	0,14	4,22
	Memasang kipas angin pada alat uji rpm.	12,18	0,14	13,89
	Melakukan pengujian rpm.	48,00	0,14	54,72
	Melepas kipas angin dari alat uji rpm.	12,18	0,14	13,89
	Memasang kipas angin pada alat uji kebisingan.	14,40	0,14	16,42
	Melakukan pengujian kebisingan.	54,00	0,14	61,56
	Melepas kipas angin dari alat uji kebisingan.	14,40	0,14	16,42
	Meletakkan kipas angin ke palet.	6,05	0,14	6,90
	Mendorong palet ke proses selanjutnya.	2,50	0,14	2,85
6	Mengambil busa pengemasan.	3,51	0,14	4,00
	Meletakkan busa pada meja operasi.	3,51	0,14	4,00
	Mengambil kipas angin dari palet.	3,51	0,14	4,00
	Melepas <i>front guard</i> .	17,10	0,14	19,49
	Meletakkan <i>front guard</i> pada busa pengemasan.	3,51	0,14	4,00
	Melepas <i>blade</i> .	13,68	0,14	15,60
	Meletakkan <i>blade</i> pada busa pengemasan.	3,51	0,14	4,00
	Melepas <i>rear guard</i> .	17,10	0,14	19,50
	Meletakkan <i>rear guard</i> pada busa pengemasan.	3,51	0,14	4,00
	Meletakkan sisa rangkaian pada busa pengemasan.	3,51	0,14	4,00
7	Mengambil karton kardus.	3,51	0,14	4,00
	Merangkai karton kardus.	5,70	0,14	6,50
	Menstraples karton kardus.	5,70	0,14	6,50
	Mengambil busa pengemasan.	3,48	0,14	3,97
	Memasukkan busa ke dalam karton kardus.	9,04	0,14	10,31
	Meletakkan kardus ke proses pengeleman	3,48	0,14	3,97
	Melakukan proses pengeleman kardus.	9,04	0,14	10,31

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah mengetahui waktu baku setiap elemen kerja, didapatkan waktu baku untuk setiap stasiun kerja dengan menjumlahkan setiap elemen kerja untuk tiap stasiun kerja. Adapun waktu baku tiap stasiun kerja bisa dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Waktu Baku Tiap Stasiun Kerja

Departemen	SK	Waktu Baku (detik)	Total (detik)	Departemen	SK	Waktu Baku (detik)	Total (detik)
Pembuatan Rotor	1	47,57	377,81	Perakitan Motor	1	56,52	258,26
	2	72,18			2	29,19	
	3	46,30			3	57,61	
	4	40,59			4	43,41	
	5	49,67			5	60,53	
	6	52,36		Pembuatan <i>Ring</i>		49,47	49,47
	7	69,14					
Pembuatan <i>Core Pack</i>		74,54	74,54	Pembuatan <i>Guard</i>	1	96,64	244,48
Pembuatan Stator	1	335,83	508,32		2	23,70	
	2	50,11			3	48,24	
	3	41,59			4	18,60	
	4	14,59			Pengecatan <i>Guard</i>		
	5	33,00		Perakitan Akhir	1	122,78	748,49
	6	33,20			2	138,76	
Pembuatan <i>Gear Box</i>	1	61,60	678,66	3	70,67		
	2	125,72		4	97,26		
	3	135,73		5	190,87		
	4	148,62		6	82,59		
	5	206,99		7	45,56		
<b>Total</b>							<b>3191,98</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.4. Pembuatan *Current State Map*

##### 4.2.4.1. Pemilihan Famili Produk

Langkah pertama dalam membuat *current state map* adalah menentukan famili produk. Pemilihan famili produk ini berdasarkan jumlah permintaan pada Bulan Mei. Fan Bu PT PI memiliki 2 (dua) famili produk yaitu kipas angin motor ASEAN dan MINAS. Berdasarkan jumlah permintaan pada Bulan Mei, permintaan kipas angin motor ASEAN lebih banyak dibandingkan motor MINAS dengan jumlah permintaan produk sebanyak 10.000 unit.

#### **4.2.4.2. Penentuan Aliran Informasi**

Aliran informasi pemenuhan permintaan *finish goods* kipas angin motor ASEAN dibuat berdasarkan studi lapangan dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Penggambaran aliran informasi dilakukan untuk keseluruhan pihak yang terkait dalam pemenuhan permintaan. Adapun gambaran aliran informasi untuk pemenuhan *finish goods* kipas angin motor ASEAN adalah sebagai berikut:

1. Aliran informasi permintaan *finish goods* Kipas Angin motor ASEAN diawali dari pelanggan yang melakukan order kepada bagian *PSI Meeting* perusahaan. Kemudian pihak *PSI Meeting* melakukan verifikasi jumlah order yang akan dipesan dan waktu yang diinginkan kepada pihak pelanggan. Setelah kedua pihak telah setuju selanjutnya bagian *PSI Meeting* menyampaikannya kepada bagian PPIC.
2. Bagian PPIC akan melakukan analisa kapasitas dan ketersediaan persediaan, yang selanjutnya untuk membuat *Master Production Schedule (MPS)*. MPS akan dijadikan dasar dari setiap bagian dalam proses untuk merencanakan jadwal proses produksi dan jumlah *output* yang harus dihasilkan.
3. Melalui MPS tersebut selanjutnya bagian PPIC membuat jadwal rencana produksi selama satu bulan sesuai dengan kapasitas produksi dan hari kerja yang tersedia. Bagian PPIC juga menggunakan MPS untuk memesan bahan baku yang disampaikan ke bagian Pembelian yang selanjutnya akan menghubungi bagian Pemasok.
4. Rencana produksi ini selanjutnya diberikan bagian produksi, begitu pun dengan *supply card* dan *travel card* didistribusikan ke bagian produksi. Hal tersebut sebagai acuan dalam proses produksi harian.
5. Setelah itu proses produksi berjalan, dan bagian produksi melaporkan pencapaian produksi harian ke bagian PPIC untuk selanjutnya di analisa dan melakukan tindakan perbaikan jika tidak dapat memenuhi produksi harian.

#### **4.2.4.3. Penentuan Aliran Material**

Aliran material yang terjadi pada proses produksi kipas angin motor ASEAN kontinu. Proses produksi ini dilakukan secara semi otomatis dan manual oleh operator produksi dan mesin serta peralatan yang digunakan. Adapun

penjabaran mengenai aliran material produksi kipas angin motor ASEAN adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku dari pemasok merupakan input *raw material* yang akan diproduksi menjadi kipas angin motor ASEAN. *Raw material* ini dikirim setiap minggu (*weekly*). *Raw material* ditempatkan di gudang penyimpanan bahan baku dengan menggunakan *forklift*.
2. Selanjutnya *raw material* tersebut di transfer ke area transit sebelum masuk ke lantai produksi oleh *forklift*. Kemudian ditransfer oleh operator *material handling* lantai produksi menggunakan *forklift* atau *handlift* ke lantai produksi kipas angin dengan muatan sekali pengangkutan berdasarkan kebutuhan dari masing-masing Departemen.
3. Proses pertama adalah pembuatan *shaft* dan *die cast* sebagai komponen dasar pembuatan rotor. Selain itu pembuatan *coil* dan *core pack* sebagai komponen dasar pembuatan stator.
4. Selanjutnya pembuatan *gear box* yang merupakan komponen dalam perakitan motor.
5. Selanjutnya adalah pembuatan *ring* yang merupakan komponen pembuatan *guard*.
6. *Guard* selanjutnya mengalami proses pengecatan.
7. Setelah bagian-bagian penting kipas angin telah selesai dibuat dan lolos pada proses pemeriksaan setiap Departemen, selanjutnya komponen tersebut masuk pada Departemen perakitan akhir.
8. Setelah melalui pengecakan oleh bagian *quality control* Departemen perakitan akhir, selanjutnya *finish goods* ditempatkan dalam kereta untuk kemudian dibawa oleh *forklift* ke gudang penyimpanan barang jadi. Kapasitas *finish goods* dalam kereta adalah 1 tumpukan palet (48 unit). Selanjutnya *finish goods* siap untuk dikirim ke pelanggan. Pengiriman dilakukan *daily*.

#### **4.2.4.4.Perhitungan Availability**

*Availability* adalah waktu kerja tersedia untuk memproduksi suatu produk tiap harinya. Waktu kerja bagian sudah dijelaskan pada sub bab Jam Kerja yaitu 9

jam atau 540 menit, dengan waktu istirahat 1,12 jam atau 67 menit. Adapun perhitungan *Availability* adalah sebagai berikut:

$Availability = \text{waktu kerja} - \text{waktu istirahat}$

$Availability = 540 \text{ menit} - 67 \text{ menit} = 473 \text{ menit} = 28.380 \text{ detik}$

#### 4.2.4.5. Perhitungan *Uptime* dan *Change Over Time (C/O)*

*Changeover* merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan *setting* peralatan apabila terjadi perubahan produksi. Dalam penelitian ini data *changover time* tidak ada karena Departemen produksi yang dijadikan objek penelitian hanya memproduksi satu tipe produk. Dikarenakan tidak ada waktu *changeover* maka presentase nilai *uptime* untuk semua stasiun kerja adalah 100%.

#### 4.2.4.6. Perhitungan *Work In Process (WIP)*

*Work In Process (WIP)* merupakan barang setengah jadi yang masih dalam proses. WIP ada karena adanya perbedaan waktu siklus yang cukup signifikan diantara dua stasiun kerja. Perhitungan WIP didapat menggunakan persamaan

$$WIP = \frac{(WS \text{ SK } 2 \times \text{Jumlah unit yang dihasilkan SK } 1)}{(WS \text{ SK } 1 \times \text{Jumlah unit yang dihasilkan SK } 2)}$$

Departemen Rotor

$$WIP \text{ SK } 2 = \frac{72,18}{45,75} = 1,58 \sim 1 \text{ unit}$$

Dengan has perhitungan di atas, maka didapatkan rekapitulasi jumlah WIP SK 2 pada departemen Rotor, untuk perhitungan lainnya bisa dilihat pada Lampiran B. Hasil rekapitulasi perhitungan WIP dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Rekapitulasi Perhitungan *Work In Process*

Departemen	SK	WIP (unit)	Departemen	SK	WIP (unit)
Rotor	2	1	<i>Gear Box</i>	4	1
	5	1		5	1
	6	1	Motor	3	1
	7	1		5	1
Stator	5	2	<i>Guard</i>	3	1
	6	1	Perakitan Akhir	2	1
<i>Gear Box</i>	2	2		4	1
	3	1		5	1

(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.4.7. Perhitungan Waktu Menunggu Antar Stasiun Kerja

Waktu menunggu antar proses adalah waktu menunggu yang dibutuhkan material untuk diproses ke stasiun berikutnya. Perhitungan waktu menunggu berdasarkan jumlah WIP pada Tabel 4.23 dengan cara menghitung jumlah WIP dikalikan dengan waktu proses stasiun kerja selanjutnya. Perhitungan waktu menunggu pada SK 2 departemen rotor =  $1 \times 72,18$  detik = 72,18 detik. Perhitungan pada SK dan departemen lainnya bisa dilihat pada Lampiran C. Rekapitulasi waktu menunggu bisa dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Rekapitulasi Waktu Menunggu Antar SK

Departemen	SK	Waktu Menunggu (detik)	Departemen	SK	Waktu Menunggu (detik)
Rotor	2	72,18	Gear Box	4	148,62
	5	49,67		5	206,99
	6	52,36	Motor	3	57,61
	7	69,14		5	60,53
Stator	5	66,00	Guard	3	48,24
	6	33,20	Perakitan Akhir	2	138,76
Gear Box	2	251,44		4	97,26
	3	135,73		5	190,87
<b>Total</b>					<b>1678,60</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.4.8. Perhitungan Waktu Transportasi

Waktu transportasi pada produksi kipas angin ini adalah waktu perpindahan bahan baku dari gudang ke stasiun kerja, dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya, dan transportasi dari pemasok ke PT PMI, seperti yang bisa dilihat pada Tabel 4.15. Waktu transportasi eksternal didapatkan dari waktu yang dibutuhkan pemasok untuk sampai ke PT PMI, sedangkan transportasi internal ini didapatkan berdasarkan jumlah transfer yang dilakukan operator *material handling* dari gudang bahan baku ke stasiun kerja masing-masing yang bisa dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Waktu Transportasi

<b>Aktivitas Perpindahan</b>	<b>Waktu Transportasi (detik)</b>	<b>Jumlah Unit yang Dipindahkan</b>	<b>Waktu Transportasi Per Unit (detik/unit)</b>
Dari Pemasok ke PT PMI	10800	10000	1,08
Dari Gudang ke Dept. Rotor	120	200	0,60
Dari Gudang ke Dept. <i>Core Pack</i>	120	200	0,60
Dari Gudang ke Dept. Stator	100	50	2,00
Dari Gudang ke Dept. Motor	100	50	2,00
Dari Gudang ke Dept. <i>Gear Box</i>	360	200	1,80
Dari Gudang ke Dept. <i>Ring</i>	30	50	0,60
Dari Gudang ke Dept. <i>Guard</i>	30	50	0,60
<b>Total</b>			<b>9,28</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

Waktu transfer antar SK didapatkan berdasarkan jumlah transfer lot pada Tabel 4.17 dengan cara membagi waktu yang dibutuhkan untuk transfer dengan jumlah unit tiap kali transfer dilakukan. Perhitungan waktu transfer antar departemen bisa dilihat pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Waktu Transfer per Unit Antar Departemen

<b>Dari</b>	<b>Ke</b>	<b>Waktu (detik)</b>	<b>N (unit)</b>	<b>Waktu Transfer (detik/unit)</b>
Rotor	Motor	20	56	0,38
<i>Core Pack</i>	Stator	10	100	0,10
Stator	Motor	20	100	0,20
<i>Gear Box</i>	Motor	420	400	0,05
<i>Ring</i>	Pembuatan <i>Guard</i>	10	50	0,20
Pembuatan <i>Guard</i>	Pengecatan <i>Guard</i>	420	200	2,10
Pengecatan <i>Guard</i>	Perakitan Akhir	420	200	2,10
Motor	Perakitan Akhir	15	80	0,19
<b>Total</b>				<b>5,32</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

Maka jumlah waktu yang dibutuhkan untuk transportasi adalah  $9,28 + 5,32 = 14,6$  detik

#### 4.2.4.9. Perhitungan Waktu Informasi

PT Panasonic Manufacturing Indonesia (PT PMI) bagian-bagian dalam sistem manajemen seperti yang sudah dijelaskan pada sub bab Penentuan Aliran Informasi. Informasi yang dibutuhkan untuk melewati setiap bagiannya adalah selama 4 (empat) jam. Waktu ini diperuntukkan bagi seluruh jumlah pesanan selama Bulan Mei yaitu sebesar 10.000 unit. Maka dari itu waktu tersebut dikonversikan kedalam satuan unit dengan persamaan sebagai berikut:

$$L/T \text{ Informasi} = \frac{4 \text{ jam} \times \frac{3600 \text{ detik}}{\text{jam}}}{10000 \text{ unit}} = 1,44 \text{ detik/unit}$$

Karena PT PMI memiliki 5 bagian dalam sistem manajemennya maka total waktu yang dibutuhkan adalah  $5 \times 1,44 \text{ detik} = 7,2 \text{ detik}$ .

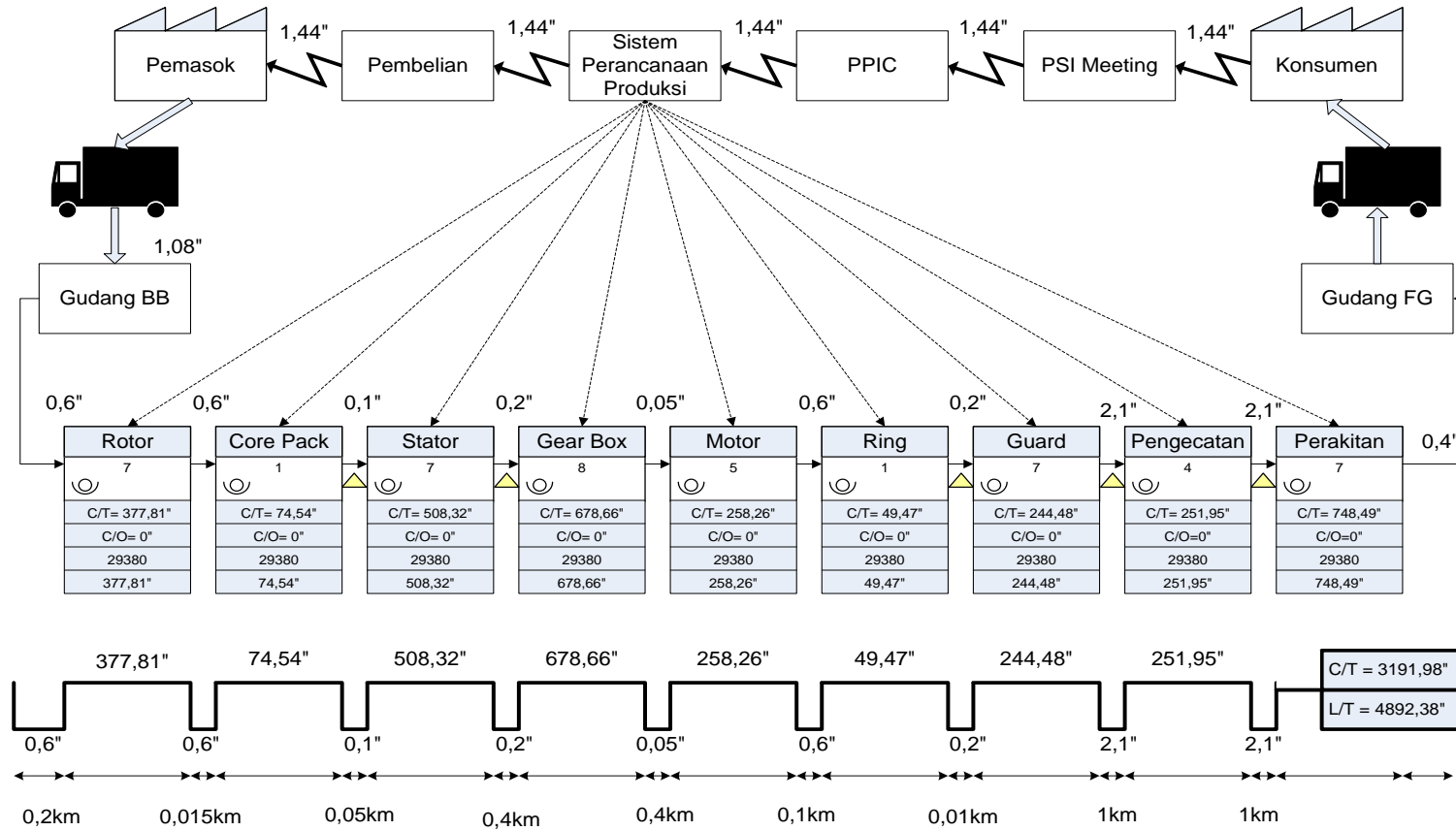
#### 4.2.4.10. Perhitungan Lead Time

*Lead time* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit barang/produk. *Lead time* terdiri dari *lead time* stagnasi, *lead time* perpindahan atau transportasi, *lead time* informasi, dan *lead time* proses.

1. *Lead time* proses adalah waktu yang dibutuhkan material dalam melalui serangkaian proses produksi kipas angin termasuk pemeriksaan adalah sebesar 3191,98 detik.
2. *Lead time* stagnasi adalah waktu bahan baku menunggu untuk diproses sebesar 1678,60 detik.
3. *Lead time* transportasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan bahan baku dari satu area ke area lainnya, atau dari satu proses ke proses lainnya sebesar 14,6 detik.
4. *Lead time* informasi merupakan total waktu yang dibutuhkan untuk menyampaikan informasi dari satu bagian ke bagian lainnya sebesar 7,2 detik.

Maka total *lead time* yang merupakan penjumlahan dari keempat *lead time* dalam pembuatan kipas angin motor ASEAN adalah sebesar 4892,38 detik atau sebesar 1,37 jam. Dengan menggunakan data ini, maka *current state value stream mapping* dapat dibuat dan bisa dilihat pada Gambar 4.10.

PT Panasonic Manufacturing Indonesia



Gambar 4.10 Current State Value Stream Mapping

(Sumber: Pengolahan Data)



#### 4.2.5. Detail Mapping

Detail *mapping* dilakukan dengan menggunakan *tool Process Activity Mapping (PAM)*. *Process Activity Mapping (PAM)* digunakan untuk mengetahui proporsi dari kegiatan yang termasuk *Value Added (VA)* dan *Non Value Added (NVA)*. Peta ini mampu mengidentifikasi adanya pemborosan pada *value stream* dan mengoptimalkan proses agar lebih efisien dan efektif. *Process Activity Mapping* bisa dilihat pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping*

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
1	Memasang bahan baku pada mesin <i>auto lathe</i>		1	2,39	X					BVA
2	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			1,41	X					BVA
3	Melakukan proses pemotongan.			13,72	X					RVA
4	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.			1,79		X				BVA
5	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.			1,57		X				BVA
6	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			6,73		X				BVA
7	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,80		X				BVA
8	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>drill</i> .			2,92	X					BVA
9	Melakukan proses <i>drill</i> .			8,52	X					RVA
10	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.			2,92		X				BVA
11	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			2,80		X				BVA
12	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.		1	2,70		X				BVA
13	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>rolling thread</i> .			4,00	X					BVA
14	Melakukan proses <i>rolling thread</i> .			19,49	X					RVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
15	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.			4,00		X				BVA
16	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			2,70		X				BVA
17	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,70		X				BVA
18	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>shaft grinding</i> .			4,00	X					BVA
19	Melakukan proses <i>shaft grinding</i> .			23,39	X					RVA
20	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.			2,70		X				BVA
21	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			6,50		X				BVA
22	Memasang bahan baku ke mesin <i>die casting</i> .		1	11,92	X					BVA
23	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			1,23	X					BVA
24	Melakukan proses pencetakan.			25,83	X					RVA
25	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.			2,44		X				BVA
26	Menaruh <i>part</i> ke dalam keranjang.			2,44		X				BVA
27	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			2,44		X				BVA
28	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			1	2,70		X			
29	Meletakkan <i>part</i> pada mesin <i>trimming</i> .		4,00		X					BVA
30	Melakukan proses <i>trimming</i> .		24,69		X					RVA
31	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam keranjang.		2,70			X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
32	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			6,50		X				BVA
33	Mengambil <i>die cast</i> dari meja wip.		1	6,50		X				BVA
34	Memasang <i>die cast</i> pada mesin <i>oil press</i> .			2,70	X					BVA
35	Mengambil <i>shaft</i> dari meja wip.			4,00		X				BVA
36	Memasang <i>shaft</i> pada mesin <i>oil press</i> .			2,70	X					BVA
37	Menutup <i>cover</i> mesin.			4,00	X					BVA
38	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.			17,67	X					RVA
39	Membuka <i>cover</i> mesin.			2,70	X					BVA
40	Melepas <i>part</i> dari mesin.			4,00	X					BVA
41	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke dalam palet.			2,70		X				BVA
42	Mendorong palet ke meja wip mesin selanjutnya.			2,70		X				BVA
43	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			1	2,68		X			
44	Memasang <i>rotor</i> pada mesin.		3,97		X					BVA
45	Mengambil <i>e-ring</i> dari tempat <i>part</i> .		2,68			X				BVA
46	Memasang <i>e-ring</i> pada mesin.		3,97		X					BVA
47	Menutup <i>cover</i> mesin.		2,68		X					BVA
48	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.		14,17		X					RVA
49	Membuka <i>cover</i> mesin.		2,68		X					BVA
50	Melepas <i>part</i> dari mesin.		3,97		X					BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.	
					O	T	I	S	D		
51	Meletakkan <i>part</i> pada mesin pengecatan.			2,68	X					BVA	
52	Menunggu proses pengecatan.			12,88					X	RVA	
53	Mengambil <i>part</i> dari mesin pengecatan.		1	2,63		X				BVA	
54	Memasang <i>part</i> pada mesin.			3,90	X					BVA	
55	Mengambil <i>bearing</i> dari tempat <i>part</i> .			2,63		X				BVA	
56	Memasang <i>bearing</i> pada mesin.			3,90	X					BVA	
57	Menutup <i>cover</i> mesin.			2,63	X					BVA	
58	Menekan tombol <i>on</i> dan melakukan proses pengepresan.			31,64	X					RVA	
59	Membuka <i>cover</i> mesin.			2,63	X					BVA	
60	Melepas <i>part</i> dari mesin.			3,90	X					BVA	
61	Meletakkan <i>part</i> pada palet.			2,63		X				BVA	
62	Meletakkan palet pada tempat <i>finished good</i> rotor.			12,65		X				BVA	
63	Memasang bahan baku pada mesin.			1	11,92	X					BVA
64	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.				1,37	X					BVA
65	Melakukan proses pengepresan.		21,14		X					RVA	
66	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.		2,44			X				BVA	
67	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.		2,44			X				BVA	
68	Mendorong keranjang ke meja wip perakitan stator.		35,23			X				BVA	

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
69	Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .		2	23,45		X				BVA
70	Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .			46,51		X				BVA
71	Menurunkan bahan baku.			23,45	X					BVA
72	Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.			18,72	X					BVA
73	Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .			17,56	X					BVA
74	Mengambil solasi.			2,42		X				BVA
75	Memasang solasi pada sepanjang slot.			7,07	X					RVA
76	Mengambil gunting.			2,42		X				BVA
77	Menggantung sisa solasi.			2,42	X					RVA
78	Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.			2,42		X				BVA
79	Mengambil kabel.			2,42		X				BVA
80	Memasang kabel pada masing-masing slot mesin <i>winding</i> .			29,20	X					RVA
81	Mengambil kawat.			2,42		X				BVA
82	Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.			21,04	X					RVA
83	Menutup <i>cover</i> mesin.			2,42	X					BVA
84	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			2,42	X					BVA
85	Menunggu <i>proses</i> <i>winding</i> .			23,26					X	RVA
86	Membuka <i>cover</i> mesin.		2,42	X					BVA	
87	Mengambil gunting.		2,42		X				BVA	

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
88	Menggunting sisa kawat.			9,47	X					RVA
89	Mengambil solasi.			2,42		X				BVA
90	Memasang solasi pada sepanjang slot.			7,07	X					RVA
91	Menggunting sisa solasi.			2,42	X					RVA
92	Meletakkan solasi pada tempatnya.			2,42		X				BVA
93	Melepas slot dari mesin.			11,80	X					BVA
94	Menggunting solasi pada tiap slot.			9,47	X					RVA
95	Melepas kumparan dari slot.			21,04	X					RVA
96	Merapikan solasi pada tiap kumparan.			23,45	X					RVA
97	Meletakkan gunting pada tempatnya.			2,42		X				BVA
98	Meletakkan kumparan pada keranjang.			3,58		X				BVA
99	Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.			5,81		X				BVA
100	Mengambil <i>core pack</i> dari meja wip.			2,70	X					BVA
101	Mengambil kumparan dari meja wip.			2,70		X				BVA
102	Memasang kumparan pada <i>core pack</i> .			1	6,56	X				
103	memasang rangkaian pada mesin.		6,56		X					BVA
104	Menutup <i>cover</i> mesin.		2,70		X					BVA
105	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.		19,49		X					RVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
106	Membuka <i>cover</i> mesin.			2,70	X					BVA
107	Mengambil <i>part</i> .			4,00		X				BVA
108	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.			2,70		X				BVA
109	Mengambil <i>set bottom</i> dari tempat komponen.			2,66		X				BVA
110	Memasang <i>set bottom</i> pada mesin pres.			3,93	X					BVA
111	Mengambil rangkaian <i>core pack</i> .			2,66		X				BVA
112	Memasang rangkaian <i>core pack</i> pada mesin.			3,93	X					BVA
113	Menutup <i>cover</i> mesin.		1	2,66	X					BVA
114	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.			17,88	X					RVA
115	Membuka <i>cover</i> mesin.			2,66	X					BVA
116	Mengambil <i>part</i> .			2,66		X				BVA
117	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.			2,55		X				BVA
118	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,70		X				BVA
119	Mengambil kabel dari tempat komponen.		1	2,70	X					BVA
120	Memasang kabel pada rangkaian.			6,56	X					RVA
121	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip mesin selanjutnya.			2,60		X				BVA
122	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,70		X				BVA
123	Memasang <i>part</i> pada mesin.		1	4,00	X					BVA
124	Menutup <i>cover</i> mesin.			2,70	X					BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
125	Menekan tombol <i>on</i> dan terjadi proses pengepresan.			15,60	X					RVA
126	Membuka <i>cover</i> mesin.			2,70	X					BVA
127	Mengambil <i>part</i> .			2,70		X				BVA
128	Meletakkan <i>part</i> pada meja wip proses pemeriksaan.			2,60	X					BVA
129	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.		1	2,85		X				BVA
130	Melakukan pemeriksaan pada rangkaian.			20,66			X			BVA
131	Meletakkan rangkaian pada keranjang.			2,85		X				BVA
132	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good</i> stator.			6,84		X				BVA
133	Memasang bahan baku pada mesin press.		1	5,92	X					BVA
134	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.			11,74	X					RVA
135	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.			3,61		X				BVA
136	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.			2,44		X				BVA
137	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			5,87		X				BVA
138	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,44		X				BVA
139	Memasang <i>part</i> pada mesin pres.			5,92	X					BVA
140	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pres berjalan.			11,74	X					RVA
141	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.			3,61		X				BVA
142	Meletakkan <i>part</i> pada keranjang.			2,44		X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
143	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			5,87		X				BVA
144	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.		1	2,63		X				BVA
145	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.			2,63	X					BVA
146	Mengambil alat las.			2,63		X				BVA
147	Melakukan proses pengelasan.			101,23	X					RVA
148	Meletakkan alat las kembali.			6,37		X				BVA
149	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.			3,90		X				BVA
150	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.			6,33		X				BVA
151	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			1	2,68		X			
152	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.		2,68		X					BVA
153	Mengambil alat las.		2,68			X				BVA
154	Melakukan proses pengelasan.		112,07		X					RVA
155	Meletakkan alat las kembali.		6,50			X				BVA
156	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.		2,08			X				BVA
157	Mendorong keranjang ke meja wip mesin selanjutnya.		6,44			X				BVA
158	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.		1		2,70		X			
159	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.			2,70	X					BVA
160	Mengambil alat las.			2,70		X				BVA
161	Melakukan proses pengelasan.			110,47	X					RVA
162	Meletakkan alat las kembali.			6,56		X				BVA
163	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.			4,00		X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
164	Mendorong keranjang ke stasiun kerja pengecatan.			19,49		X				BVA
165	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.		4	2,68		X				BVA
166	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .			13,08	X					BVA
167	Melakukan proses pengecatan.			38,65	X					RVA
168	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.			10,50	X					BVA
169	Menunggu <i>part</i> kering.			77,29					X	BVA
170	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .			13,08	X					BVA
171	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.			19,45			X			BVA
172	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.			6,50		X				BVA
173	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good gear box</i> .			25,76		X				BVA
174	Mengambil bahan baku dari area transit gudang.			1	26,00	X				
175	Meletakkan bahan baku di sisi kanan stasiun kerja.		6,56		X					BVA
176	Mengambil kabel dari tempat <i>part</i> .		4,00			X				BVA
177	Mengambil gunting.		2,70		X					BVA
178	Memotong kabel sesuai dengan ukuran.		2,70		X					RVA
179	Membuka ujung kabel menggunakan gunting.		2,70		X					RVA
180	Menggulung sisi kabel yang terbuka.		6,56		X					RVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
181	Mencelupkan sisi kabel yang terbuka kedalam cairan timah.			2,70	X					RVA
182	Meletakkan kabel pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.			2,60	X					BVA
183	Mengambil stator dari meja wip.		1	2,70		X				BVA
184	Mengambil kabel dari meja wip.			2,70		X				BVA
185	Mengambil <i>fuse</i> dari tempat komponen.			2,70		X				BVA
186	Merangkai kabel dan <i>fuse</i> .			10,59	X					RVA
187	Merangkai <i>fuse</i> dan stator.			7,90	X					RVA
188	Meletakkan rangkaian pada meja wip stasiun kerja selanjutnya.			2,60		X				BVA
189	Mengambil bagian bawah <i>gear box</i> .			1	2,66		X			
190	Meletakkan <i>gear box</i> pada meja operasi.		2,66		X					BVA
191	Mengambil rangkaian stator.		2,66			X				BVA
192	Meletakkan stator kedalam <i>gear box</i> .		3,93		X					BVA
193	Mengambil palu.		2,66			X				BVA
194	Melakukan proses pemasangan.		12,96		X					RVA
195	Meletakkan palu.		2,66			X				BVA
196	Mengambil <i>gear box</i> bagian atas.		2,66			X				BVA
197	Memasang <i>gear box</i> di atas rangkaian.		3,93		X					BVA
198	Mengambil palu.		2,66			X				BVA
199	Melakukan proses pemasangan.		12,96		X					RVA
200	Meletakkan palu ke tempat semula.		2,66			X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
201	Meletakkan rangkaian pada meja wip proses selanjutnya.			2,55		X				BVA
202	Mengambil rangkaian dari meja wip.		1	2,57		X				BVA
203	Meletakkan rangkaian pada meja operasi.			2,57		X				BVA
204	Mengambil alat solder.			2,46		X				BVA
205	Melakukan proses penyolderan.			30,78	X					RVA
206	Meletakkan alat solder.			2,57		X				BVA
207	Meletakkan rangkaian pada meja wip pemeriksaan.			2,46		X				BVA
208	Mengambil rangkaian dari meja wip.			1	2,85		X			
209	Memasang rangkaian pada alat uji.		2,85		X					BVA
210	Melakukan proses pemeriksaan.		41,04				X			BVA
211	Meletakkan rangkaian yang telah lulus uji ke keranjang.		2,85			X				BVA
212	Mendorong keranjang ke area <i>finish good</i> motor.		10,94			X				BVA
213	Meletakkan bahan baku pada mesin.		1	2,66	X					BVA
214	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			1,49	X					BVA
215	Menunggu proses penggulangan.			12,77	X					RVA
216	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip mesin selanjutnya.			2,55		X				BVA
217	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,66	X					BVA
218	Meletakkan <i>part</i> pada meja operasi.			2,66		X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.	
					O	T	I	S	D		
219	Mengambil alat pengelasan.			2,66		X				BVA	
220	Melakukan proses pengelasan.			3,93	X					RVA	
221	Meletakkan alat pengelasan.			2,66		X				BVA	
222	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke keranjang.			2,66		X				BVA	
223	Mendorong keranjang ke meja wip stasiun kerja pengelasan <i>guard</i> .			12,77		X				BVA	
224	Memasang bahan baku pada mesin.		3	3,90	X					BVA	
225	Memasang <i>ring</i> pada mesin.			2,63		X				BVA	
226	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			1,33	X					BVA	
227	Melakukan proses pemotongan dan pengelasan.			75,92	X					BVA	
228	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.			3,90		X				BVA	
229	Meletakkan <i>part</i> pada <i>material handling</i> .			2,63		X				BVA	
230	Mendorong <i>material handling</i> ke mesin selanjutnya.			6,33		X				BVA	
231	Mengambil <i>part</i> dari <i>material handling</i> .			1	2,70		X				BVA
232	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.				2,70	X					BVA
233	Menekan tombol <i>on</i> dan proses berlangsung.				13,00	X					RVA
234	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.		2,70			X				BVA	
235	Meletakkan <i>part</i> yang telah jadi ke meja wip proses selanjutnya.		2,60			X				BVA	
236	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.			2,68		X				BVA	

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
237	Meletakkan <i>part</i> pada mesin.		1	6,50	X					BVA
238	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.			2,68		X				BVA
239	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.			2,68		X				BVA
240	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			2,68	X					BVA
241	Melakukan proses pengelasan.			25,76	X					RVA
242	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.			2,68		X				BVA
243	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip mesin selanjutnya.			2,58		X				BVA
244	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.			1	2,70		X			
245	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.		2,70		X					BVA
246	Menekan tombol <i>on</i> dan proses pemotongan berlangsung.		7,90		X					RVA
247	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.		2,70			X				BVA
248	Meletakkan <i>guard</i> pada meja wip selanjutnya.		2,60			X				BVA
249	Mengambil <i>guard</i> dari meja wip.		1		2,68		X			
250	Meletakkan <i>guard</i> pada mesin.			2,68	X					BVA
251	Mengambil <i>ring</i> dari meja wip.			2,58		X				BVA
252	Meletakkan <i>ring</i> pada mesin.			2,68	X					BVA
253	Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.			2,68	X					BVA
254	Melakukan proses pengelasan.			25,76	X					RVA
255	Mengambil <i>guard</i> yang telah jadi.			2,68		X				BVA
256	Meletakkan <i>guard</i> ke keranjang.			2,68		X				BVA
257	Mendorong keranjang ke area <i>finish good guard</i> .			12,88		X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
258	Mengambil <i>part</i> dari keranjang wip.		4	2,68		X				BVA
259	Menggantungkan <i>part</i> pada <i>hanger</i> .			13,08	X					BVA
260	Melakukan proses pengecatan.			77,29	X					RVA
261	Memasukkan <i>hanger</i> ke tempat pengeringan.			10,50	X					BVA
262	Menunggu <i>part</i> kering.			77,29					X	BVA
263	Melapaskan <i>part</i> dari <i>hanger</i> .			13,08	X					BVA
264	Melakukan pemeriksaan pada hasil pengecatan.			38,65			X			BVA
265	Meletakkan <i>part</i> ke keranjang.			6,50		X				BVA
266	Mendorong keranjang ke tempat <i>finished good guard</i> setelah dicat.			12,88		X				BVA
267	Mengambil <i>arm to stand</i> .			1	4,14		X			
268	Mengambil RO/FO <i>cover</i> .		4,14			X				BVA
269	Melakukan perakitan.		60,53		X					RVA
270	Mengambil <i>timing</i> .		4,14			X				BVA
271	Melakukan perakitan.		40,36		X					RVA
272	Meletakkan rakitan yang telah jadi ke palet.		6,78			X				BVA
273	Mendorong palet ke proses selanjutnya.		2,69			X				BVA
274	Mengambil motor.		4,14			X				BVA
275	Melakukan perakitan.		1	80,71	X					RVA
276	Mengambil <i>sprint pin</i> .			4,14		X				BVA
277	Melakukan perakitan.			47,08	X					RVA
278	Mendorong palet ke proses selanjutnya.			2,69		X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
279	Mengambil alat <i>clamp</i> .		1	6,56		X				BVA
280	Melakukan penjepitan.			32,49	X					RVA
281	Mengambil baut.			4,00		X				BVA
282	Meletakkan baut pada rangkaian.			6,56	X					RVA
283	Mengambil alat pemasang baut.			4,00		X				BVA
284	Melakukan proses pemasangan.			7,90	X					RVA
285	Meletakkan alat pemasang baut.			6,56		X				BVA
286	Mendorong palet ke proses selanjutnya.			2,60		X				BVA
287	Mengambil <i>bottom plate</i> .			1	4,00		X			
288	Melakukan proses perakitan.		38,99		X					RVA
289	Mengambil <i>rear guard</i> .		4,00			X				BVA
290	Memasang <i>rear guard</i> .		13,19		X					RVA
291	Mengambil <i>blade</i> .		4,00			X				BVA
292	Memasang <i>blade</i> .		13,19		X					RVA
293	Mengambil <i>front guard</i> .		4,00			X				BVA
294	Memasang <i>front guard</i> .		13,19		X					RVA
295	Mendorong palet ke proses selanjutnya.		2,70			X				BVA
296	Mengambil kipas angin dari palet.		1	4,22		X				BVA
297	Memasang kipas angin pada alat uji rpm.			13,89	X					BVA
298	Melakukan pengujian rpm.			54,72			X			BVA
299	Melepas kipas angin dari alat uji rpm.			13,89	X					BVA
300	Memasang kipas angin pada alat uji kebisingan.			16,42	X					BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
301	Melakukan pengujian kebisingan.			61,56			X			BVA
302	Melepas kipas angin dari alat uji kebisingan.			16,42	X					BVA
303	Meletakkan kipas angin ke palet.			6,90		X				BVA
304	Mendorong palet ke proses selanjutnya.			2,85		X				BVA
305	Mengambil busa pengemasan.		1	4,00		X				BVA
306	Meletakkan busa pada meja operasi.			4,00		X				BVA
307	Mengambil kipas angin dari palet.			4,00		X				BVA
308	Melepas <i>front guard</i> .			19,49	X					RVA
309	Meletakkan <i>front guard</i> pada busa pengemasan.			4,00		X				BVA
310	Melepas <i>blade</i> .			15,60	X					RVA
311	Meletakkan <i>blade</i> pada busa pengemasan.			4,00		X				BVA
312	Melepas <i>rear guard</i> .			19,50	X					RVA
313	Meletakkan <i>rear guard</i> pada busa pengemasan.			4,00		X				BVA
314	Meletakkan sisa rangkaian pada busa pengemasan.			4,00		X				BVA
315	Mengambil karton kardus.		1	4,00		X				BVA
316	Merangkai karton kardus.			6,50	X					RVA
317	Menstraples karton kardus.			6,50	X					RVA
318	Mengambil busa pengemasan.			3,97		X				BVA
319	Memasukkan busa ke dalam karton kardus.			10,31	X					RVA
320	Meletakkan kardus ke proses pengeleman			3,97		X				BVA

Lanjut

Tabel 4.27 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Mesin /Alat Bantu	Jumlah Operator	Waktu Proses (detik)	Aktivitas					Ket.
					O	T	I	S	D	
321	Melakukan proses pengeleman kardus.			10,31	X					RVA
322	Membawa <i>finished good</i> ke gudang.		1	15,00				X		BVA

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk kipas angin motor ASEAN di atas, maka dibuat tabulasi ringkasan perhitungan PAM yang dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Perhitungan *Process Activity Mapping* (PAM)

Aktivitas	Jumlah	Waktu (detik)
<i>Operation</i>	145	2262,26
<i>Transportation</i>	166	724,00
<i>Inspection</i>	6	236,08
<i>Storage</i>	1	15,00
<i>Delay</i>	4	190,72
<b>Total</b>		<b>3191,98</b>
Klasifikasi	Jumlah	Waktu (detik)
RVA	67	1495,47
BVA	255	1696,51
NNVA	0	0
<b>Total</b>		<b>3191,98</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.6. Perhitungan *Throughput Time* dan *Throughput Efficiency*

*Throughput time* adalah total waktu kegiatan yang bernilai tambah (*value added*). Kegiatan yang memberikan nilai tambah didapat sebesar 1495,47 detik (Tabel 4.28). *Throughput efficiency* adalah rasio dari waktu yang digunakan untuk menambah nilai ke produk dan jasa dibagi dengan waktu siklus keseluruhan. Perhitungan Rumus untuk *throughput efficiency* sebagai berikut:

$$\text{Throughput efficiency} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Processing Time}} \times 100\%$$

$$\text{Throughput efficiency} = \frac{1495,47 \text{ detik}}{3191,98 \text{ detik}} \times 100\% = 46,87\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, didapatkan *throughput efficiency* pada lintasan pengecatan sebesar 46,87%.

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Analisis *Curent State Value Stream Mapping* (CSVSM)

Langkah awal untuk memahami aliran informasi dan aliran material dalam sistem secara keseluruhan melalui *value stream mapping*. Aliran informasi tersebut sudah berjalan dengan baik. Kerjasama yang baik antara bagian pemasaran, *production control* (PC), dan kepala seksi memudahkan jika terjadi permasalahan mengenai perencanaan produksi. Perencanaan produksi kipas angin motor ASEAN dibuat untuk satu bulan. Pemesanan bahan baku dilakukan setelah adanya pemesanan produk, bahan baku dari pemasok akan sampai di gudang penyimpanan selama satu bulan. Namun jika di gudang penyimpanan bahan baku masih terdapat bahan baku yang diperlukan, perusahaan akan menggunakan bahan baku yang ada tersebut terlebih dahulu. Hal ini dimaksud untuk mengurangi terjadinya penumpukan bahan baku.

*Takt time* digunakan untuk menyelaraskan langkah produksi dengan langkah penjualan sebagai suatu proses utama. *Takt time* menyatakan seberapa sering seharusnya perusahaan memproduksi satu *part* atau produk dalam sehari berdasarkan rata-rata harian penjualan produk agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen. *Takt time* produksi kipas angin motor ASEAN telah didapatkan di sub bab Perhitungan *Takt Time* pada bab sebelumnya sebesar 56,76 detik/unit. Perbandingan *takt time* dilakukan pada setiap stasiun kerja masing-masing departemen.

Dari CSVSM diketahui waktu proses terbesar berada pada departemen perakitan akhir sebesar 748,49 detik. Hasil ini didapatkan dengan menjumlahkan seluruh waktu ketujuh stasiun kerjanya. Dari tujuh stasiun kerja yang terdapat pada departemen perakitan akhir, hanya stasiun kerja terakhir yang memiliki waktu baku dibawah *takt time*, sedangkan enam stasiun kerja lainnya memiliki waktu baku melebihi *takt time*. Sedangkan waktu proses terkecil berada pada departemen pembuatan *ring* sebesar 49,47 detik.

Untuk aliran *material* pada *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM) untuk produksi kipas angin motor ASEAN dapat dianalisis pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Analisis CSVSM Produksi Kipas Angin Motor ASEAN

No.	Indikator Performansi	Kipas Angin Motor ASEAN	Detail Analisis
1	Waktu Proses Produksi Tertinggi	748,49 detik/unit	Waktu proses produksi tertinggi ada pada departemen perakitan akhir. Enam dari tujuh stasiun kerja pada departemen perakitan akhir ini memiliki waktu lebih tinggi dibandingkan dengan <i>takt time</i> , namun waktu proses paling tinggi ada pada stasiun kerja 5 yang merupakan stasiun kerja pemeriksaan sebesar 190,87 detik. Dalam stasiun kerja ini terdapat 2 (dua) macam pemeriksaan. Perlu dipertimbangkan untuk menambah operator pemeriksaan menjadi 2 orang, agar waktu prosesnya dapat mendekati waktu <i>takt time</i> dan mengurangi wip pada stasiun kerja tersebut.
2	Kapasitas Produksi	<i>Availability time</i> : 28.380 detik	Kapasitas produksi harian masih dibawah permintaan pelanggan harian yaitu sebesar 500 unit/hari. Oleh karena itu harus dilakukan perbaikan yang efektif agar permintaan pelanggan dapat terpenuhi tanpa harus melalui waktu lembur ( <i>over time</i> ).
		Waktu proses: 748,49 detik/unit	
		Jumlah operator: 7 orang	
		Kapasitas produksi: 265 unit	
3	Efektivitas waktu	Total C/T: 3919,98 detik/unit	<i>Lead time</i> yang panjang menyebabkan pemborosan waktu. <i>Lead time</i> ini berhubungan erat dengan terjadinya penumpukan wip pada beberapa stasiun kerja tiap departemen.
		Total L/T: 4892,38 detik	
		Waktu Produktif: 80,12%	
4	Aliran <i>Material</i> dan Proses	<i>Bottleneck</i> : Dept. Stator Dept. <i>Gear Box</i> Dept. <i>Guard</i> Dept. Pengecatan Dept. Perakitan Akhir	<i>Bottleneck</i> yang terjadi karena adanya perbedaan yang cukup jauh antara stasiun kerja sebelum dan stasiun kerja selanjutnya. Diperlukan langkah alternatif agar proses produksi berjalan lebih lancar.

(Sumber: Pengolahan Data)

Hasil analisis tersebut akan dijadikan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam menentukan rencana perbaikan yang direkomendasikan.

## 5.2. Analisis *Process Activity Mapping* (PAM)

Proses pembuatan *Process Activity Mapping* (PAM) menggunakan data aktual perusahaan dan pengukuran waktu proses dengan menggunakan pengukuran langsung metode jam henti. Proses produksi kipas angin motor ASEAN terdiri dari 322 elemen kerja. Secara rinci proporsi dari setiap jenis aktivitas dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Jumlah Aktivitas

Jenis Aktivitas	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Delay</i>	<i>Storage</i>	Total
Jumlah Aktivitas	145	166	6	4	1	322
Persentase	45,03%	51,55%	1,86%	1,24%	0,31%	100%

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Tabel 5.2 dapat dilihat bahwa terdapat 145 aktivitas yang termasuk *value added*. Aktivitas lainnya sebanyak 177 merupakan aktivitas *non value added*, sehingga harus dikurangi karena tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Total waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan satu produk kipas angin motor ASEAN adalah 3191,98 detik/unit. Secara rinci produksi waktu dari setiap jenis aktivitas dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Kebutuhan Waktu Per Jenis Aktivitas

Jenis Aktivitas	<i>Operation</i>	<i>Transportation</i>	<i>Inspection</i>	<i>Delay</i>	<i>Storage</i>	Total
Waktu (detik)	2262,26	724,00	236,08	190,72	15,00	3191,98
Persentase	70,87%	22,68%	7,40%	5,97%	0,47%	100%

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Tabel 5.3 dapat dilihat bahwa aktivitas yang termasuk *value added* sebesar 2262,26 detik atau 70,87% dari total waktu. Aktivitas lainnya sebesar 29,13% dari total waktu merupakan aktivitas *non value added*, sehingga harus dikurangi karena tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

Rangkuman *Process Activity Mapping* (PAM) dalam pembuatan kipas angin motor ASEAN bisa dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Rekapitulasi Hasil Analisis PAM

No.	Jenis Aktivitas	Kipas Angin Motor ASEAN	Analisis
1	<i>Operation</i>	145 (45,03%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah aktivitas operasi masih lebih sedikit dibandingkan dengan transportasi, meskipun dari segi waktu kegiatan operasi lebih tinggi dibandingkan transportasi.</li> <li>- Konsistensi dari proses produksi ini harus dijaga dan ditingkatkan agar kelancaran produksi dapat terus terlaksana.</li> </ul>
		2262,26 detik (70,87%)	
2	<i>Transportation</i>	166 (51,55%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jumlah transportasi yang banyak diperlukan karena terdapat beberapa proses dalam penanganan bahan baku dengan jarak yang relatif lebih pendek.</li> <li>- Perbaikan untuk transportasi dapat berdampak signifikan, karena dari sisi waktu yang dibutuhkan transportasi mencapai 22,68% dari total waktu keseluruhan aktivitas.</li> </ul>
		724,00 detik (22,68%)	
3	<i>Inspection</i>	6 (1,86%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat proses inspeksi dengan total waktu yang dibutuhkan 236,08 detik dan 236,08 detik untuk setiap komponen.</li> <li>- Inspeksi merupakan aktivitas <i>non value added</i>, sehingga perlu dilakukan secara efektif.</li> <li>- Usulan perbaikan pada aktivitas inspeksi adalah dengan aplikasi metode <i>sampling</i> pada stasiun kerja <i>Inspection</i>.</li> </ul>
		236,08 detik (7,40%)	
4	<i>Delay</i>	4 (1,24%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat waktu menunggu (<i>delay</i>) khususnya untuk stasiun kerja pengecatan, karena waktu menunggu ini digunakan untuk mengeringkan <i>part</i>.</li> </ul>
		190,72 detik (5,97%)	
5	<i>Storage</i>	1 (0,31%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyimpanan (<i>storage</i>) merupakan aktivitas terkecil (&lt;1,0%), sehingga perubahan tidak berdampak signifikan terhadap keseluruhan proses produksi.</li> </ul>
		15,00 detik (0,47%)	

(Sumber: Pengolahan Data)

### 5.3. Usulan *Future State Value Stream Mapping* (FSVSM)

Dalam merancang *future state value stream mapping* yang diharuskan adalah menentukan perbaikan yang akan dilakukan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi dalam proses pembuatan kipas angin motor ASEAN. Adapun usulan rencana perbaikan untuk mengurangi pemborosan adalah sebagai berikut:

1. Menambah Operator *Material Handling*

Tugas operator *material handling* adalah untuk memindahkan bahan baku dari gudang ke SK tiap departemen, atau hanya sekedar memindahkan bahan baku dari gudang ke area transit gudang di dekat SK. Namun pada SK *coil winding* departemen pembuatan stator, operator masih harus mengambil bahan baku sendiri dan menyebabkan waktu proses pada SK ini bertambah. Kondisi aktual pada stasiun kerja *coil winding* bisa dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Kondisi Aktual Stasiun Kerja *Coil Winding*

Elemen Kerja	Waktu Proses (detik/unit)	Total Waktu Proses (detik/unit)
Menaikkan bahan baku pada <i>material handling</i> .	23,45	335,83
Membawa bahan baku dari area transit gudang ke mesin <i>winding</i> .	46,51	
Menurunkan bahan baku.	23,45	
Memasang kawat pada setiap lubang yang tersedia.	18,72	
Menyusun slot pada mesin <i>winding</i> .	17,56	
Mengambil solasi.	2,42	
Memasang solasi pada sepanjang slot.	7,07	
Mengambil gunting.	2,42	
Menggunting sisa solasi.	2,42	
Meletakkan solasi dan gunting pada tempatnya.	2,42	
Mengambil kabel.	2,42	
Memasang kabel pada masing-masing slot mesin <i>winding</i> .	29,20	
Mengambil kawat.	2,42	
Memasukkan kawat ke dalam kabel pada tiap slot.	21,04	
Menutup <i>cover</i> mesin.	2,42	
Menekan tombol <i>on</i> pada mesin.	2,42	
Menunggu <i>proses winding</i> .	23,26	
Membuka <i>cover</i> mesin.	2,42	
Mengambil gunting.	2,42	
Menggunting sisa kawat.	9,47	
Mengambil solasi.	2,42	
Memasang solasi pada sepanjang slot.	7,07	
Menggunting sisa solasi.	2,42	
Meletakkan solasi pada tempatnya.	2,42	
Melepas slot dari mesin.	11,80	
Menggunting solasi pada tiap slot.	9,47	
Melepas kumparan dari slot.	21,04	
Merapikan solasi pada tiap kumparan.	23,45	
Meletakkan gunting pada tempatnya.	2,42	
Meletakkan kumparan pada keranjang.	3,58	
Mendorong keranjang pada mesin selanjutnya.	5,81	

(Sumber: Pengolahan Data)

Bila 3 (tiga) elemen kerja tersebut dilakukan oleh operator *material handling*, maka total waktu proses pada SK *coil winding* adalah sebesar 242,42 detik. Terjadi penghematan sebesar 93,41 detik.

2. Mengurangi Jumlah Transfer Lot SK Tiap Departemen

Pengurangan jumlah transfer lot tiap stasiun kerja pada departemen rotor, stator, *gear box*, dan pembuatan *guard* mungkin dilakukan karena jarak antar mesin yang dekat. Dengan mengurangi transfer lot, operator tidak perlu melakukan aktivitas transportasi, menaruh *part* ke keranjang, mendorong keranjang, dan mengambil *part* dari keranjang. Penggabungan elemen kerja ini bisa diubah menjadi kegiatan meletakkan *part* ke meja wip proses selanjutnya. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Penggabungan Elemen Kerja

Elemen Kerja Aktual	Elemen Kerja Gabungan
Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.	Mengambil <i>part</i> yang telah jadi.
Meletakkan <i>part</i> ke dalam keranjang.	Meletakkan <i>part</i> ke meja wip proses selanjutnya.
Mendorong keranjang ke meja wip proses selanjutnya.	
Mengambil <i>part</i> dari meja wip.	Mengambil <i>part</i> dari meja wip.

(Sumber: Pengolahan Data)

Dengan penggabungan elemen kerja ini, maka didapatkan pengurangan waktu proses pada beberapa SK tiap departemen yang bisa dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Penggabungan Elemen Kerja

Departemen	SK	Waktu Proses Aktual (detik/unit)	Waktu Proses Setelah Penggabungan Elemen Kerja (detik/unit)
Rotor	1	47,57	36,35
	2	72,18	65,48
	3	46,30	43,86
	4	40,59	37,89
	5	49,67	46,97
	6	52,36	49,68
	7	69,14	69,14
Stator	1	242,42	242,42
	2	50,11	47,41
	3	41,59	39,04
	4	14,59	11,99
	5	33,00	30,4
	6	33,20	33,20

Lanjut

Tabel 5.7 Rekapitulasi Penggabungan Elemen Kerja (Lanjutan)

Departemen	SK	Waktu Proses Aktual (detik/unit)	Waktu Proses Setelah Penggabungan Elemen Kerja (detik/unit)
Gear Box	1	61,60	56,72
	2	125,72	121,82
	3	135,73	133,05
	4	148,62	148,62
	5	206,99	206,99
Pembuatan Guard	1	96,64	94,01
	2	23,70	21,10
	3	48,24	45,66
	4	18,60	16,00
	5	57,30	57,30

(Sumber: Pengolahan Data)

### 3. Penggabungan Stasiun Kerja

Penggabungan stasiun kerja bisa dilakukan pada stasiun kerja yang memiliki waktu proses jauh dibawah *takt time*. Ini dimaksudkan agar efisiensi dari tiap stasiun kerja bisa dimaksimalkan. Penggabungan stasiun kerja dilakukan pada departemen stator SK 4 dan 5 yang bisa dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Penggabungan Stasiun Kerja

Departemen	SK	Waktu Proses Aktual (detik/unit)	Waktu Proses Setelah Penggabungan Stasiun Kerja (detik/unit)
Stator	1	242,42	242,42
	2	50,11	47,41
	3	41,59	39,04
	4	14,59	47,59
	5	33,00	
	6	33,20	33,20

(Sumber: Pengolahan Data)

Dengan stasiun kerja seperti Tabel 5.8 maka jumlah wip pada departemen stator juga akan berubah yang tentu akan merubah *lead time* stagnasi. Jumlah *lead time* stagnasi aktual sebesar 99,20 detik. Dengan penggabungan SK jumlah *lead time* stagnasi berubah menjadi 47,59 detik.

### 4. Penambahan Operator Pada Stasiun Kerja Pemeriksaan Departemen Perakitan Akhir

Seperti yang telah disampaikan pada Tabel 5.1 mengenai waktu proses tertinggi pada SK 5 Departemen Perakitan Akhir sebesar 190,87 detik dan

hanya dilakukan oleh seorang operator. Pada proses lain yang memiliki waktu tinggi, biasanya sudah memiliki operator lebih dari satu. Penambahan operator ini guna meningkatkan kapasitas produksi pada stasiun kerja dan departemen ini. Dengan penambahan operator ini kapasitas produksi naik dari 400 unit menjadi 442 unit.

5. Perhitungan *Lead Time*

- a. *Lead time* proses adalah waktu yang dibutuhkan *material* dalam melalui serangkaian proses produksi kipas angin termasuk pemeriksaan turun dari 3191,98 detik menjadi 2888,8 detik.
- b. *Lead time* stagnasi adalah waktu bahan baku menunggu untuk diproses turun dari 1678,60 detik menjadi 1626,99 detik.
- c. *Lead time* transportasi adalah waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan bahan baku dari satu area ke area lainnya, atau dari satu proses ke proses lainnya sebesar 14,6 detik.
- d. *Lead time* informasi merupakan total waktu yang dibutuhkan untuk menyampaikan informasi dari satu bagian ke bagian lainnya sebesar 7,2 detik.
- e. Maka total *lead time* yang merupakan penjumlahan dari keempat *lead time* dalam pembuatan kipas angin motor ASEAN adalah sebesar 4537,59 detik atau sebesar 1,26 jam. Dengan menggunakan data ini, maka *future state value stream mapping* dapat dibuat dan bisa dilihat pada Gambar 5.1.

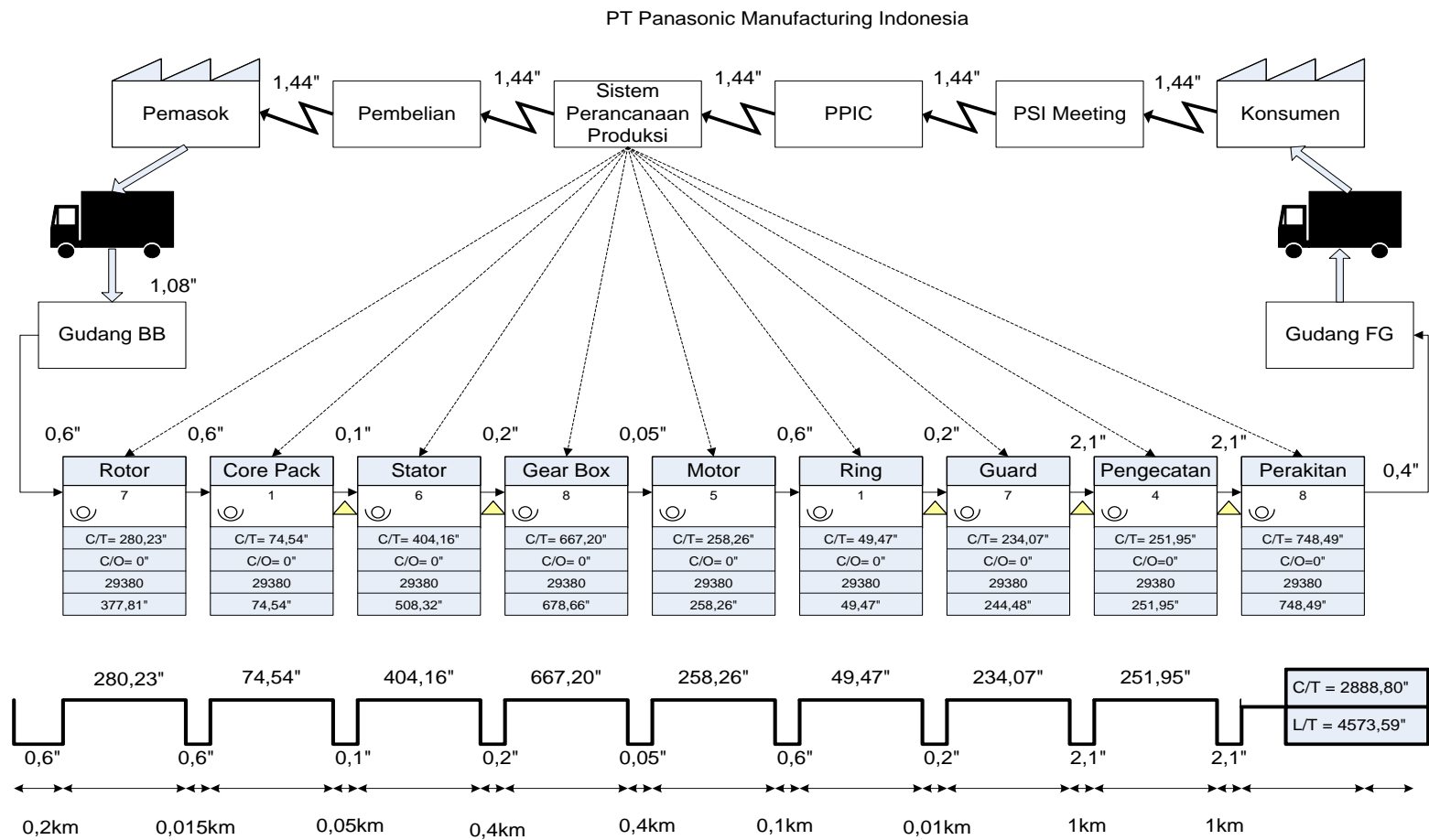
6. Perhitungan *Throughput Efficiency*

Kegiatan yang memberikan nilai tambah didapat sebesar 1495,47 detik. Jumlah waktu proses turun menjadi 2888,80 detik, maka dengan persamaan yang telah diketahui didapatkan *throughput efficiency* sebesar

$$\textit{Throughput efficiency} = \frac{\textit{Value Added Time}}{\textit{Total Processing Time}} \times 100\%$$

$$\textit{Throughput efficiency} = \frac{1495,47 \text{ detik}}{2888,80 \text{ detik}} \times 100\% = 51,76\%$$

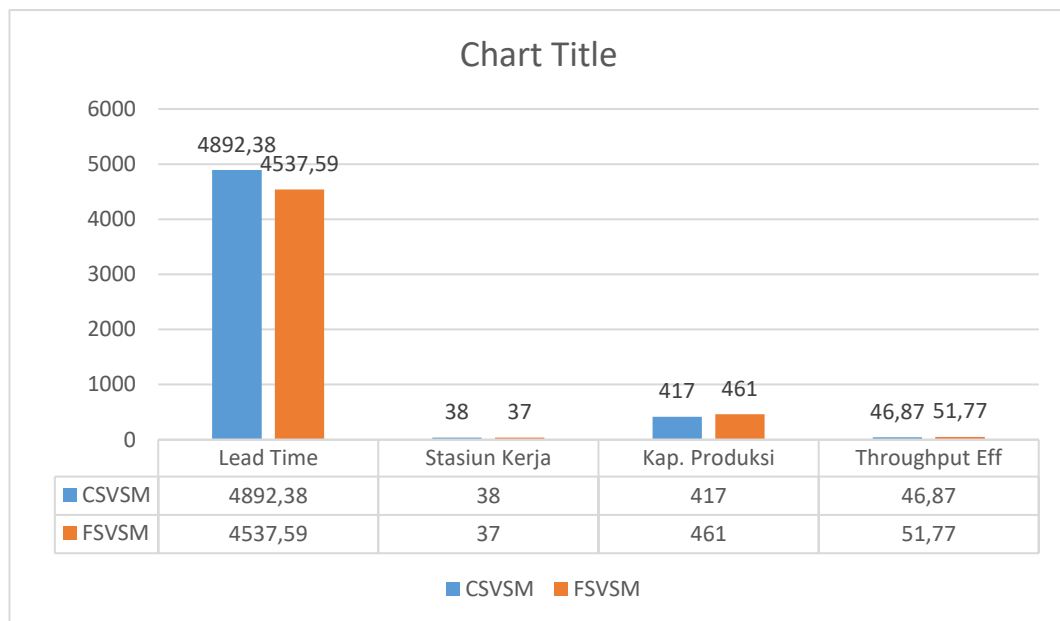
Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, didapatkan *throughput efficiency* pada lintasan pengecatan sebesar 51,76%.



Gambar 5.1 *Future State Value Stream Mapping*  
(Sumber: Pengolahan Data)

#### 5.4. Analisis Perbandingan *Current State Value Stream Mapping* (CSVSM) dengan *Future State Value Stream Mapping* (FSVSM)

*Future state value stream mapping* menunjukkan hasil perbaikan dimana terdapat perbedaan yang terjadi terhadap *current state value stream mapping*. Perbedaan yang terbaca pada *future state value stream mapping* adalah *production lead time*, jumlah stasiun kerja, dan jumlah kapasitas produksi. Perbedaan ini bisa dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Analisis Perbandingan CSVSM dan FSVSM  
(Sumber: Pengolahan Data)

Penjelasan Gambar 5.2 adalah:

1. Penurunan total *lead time* sebesar 318,79 detik atau sebesar 6,52% dari kondisi awal. Penurunan *lead time* ini didapatkan dari perbaikan-perbaikan yang telah dilakukan.
2. Pengurangan stasiun kerja dari 38 stasiun kerja menjadi 37 stasiun kerja. Pengurangan stasiun kerja ini terjadi karena adanya penggabungan stasiun kerja pada Departemen Pembuatan Rotor.
3. Kenaikan kapasitas produksi sebanyak 44 unit dari 417 unit menjadi 461 unit.
4. Kenaikan *throughput efficiency* sebanyak 4,9% dari 46,87% ke 51,77%. Kenaikan *throughput efficiency* ini didapatkan karena berkurangnya total waktu proses.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pengolahan data, analisis dan pembahasan yang telah disusun, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Penyebab terjadinya pemborosan pada rantai produksi kipas angin motor ASEAN adalah waktu transportasi yang lama, dan waktu proses stasiun kerja yang jauh melebihi dari *takt time* yang ditentukan perusahaan, dan karena adanya *work in process* pada stasiun kerjanya.
2. Dari keadaan seperti yang disebutkan pada poin 1, diajukan beberapa usulan perbaikan yaitu pembagian elemen kerja untuk operator produksi dan operator *material handling*, mengurangi jumlah transfer lot, menggabungkan stasiun kerja, dan menambah operator pada stasiun kerja yang memiliki waktu proses terbesar.
3. Dengan usulan perbaikan tersebut dilakukan simulasi perhitungan, maka didapatkan total lead time sebesar 4573,59 detik, *lead time* ini turun sebanyak 6,52% dari kondisi awal yang sebesar 4892,38 detik.

#### **6.2. Saran**

Berdasarkan hasil kesimpulan didapatkan saran yang bisa dipertimbangkan oleh perusahaan adalah:

1. Perusahaan sebaiknya meminimalisasi kegiatan tidak bernilai tambah pada rantai produksi kipas angin agar target produksi bisa tercapai.
2. Perusahaan sebaiknya memberikan *job description* yang jelas bagi operator produksi dan operator *material handling*, mengurangi transfer lot antar stasiun kerja yang berdekatan, melakukan penggabungan stasiun kerja yang waktu prosesnya kecil, serta menambah operator pada stasiun kerja yang memiliki waktu proses yang panjang.
3. Perusahaan sebaiknya mempertimbangkan untuk minimasi pemborosan, karena dengan perbaikan yang dilakukan *lead time* bisa berkurang sebanyak 6,52%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gasperzs, Vincent. 2007. *Total Quality Manajemen*. PT Gramedia Pustaka.
- Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota Way*. Amerika: Mc Grawhill.
- Liker, Jeffrey K. 2006. *The Toyota Way: 14 Prinsip Manajemen*. Erlangga.
- Mekong Capital. 2004. *Introduction to Laen Manufacturing*. Vietnam.
- Rother, M, et all. 2003. *Learning to See Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. USA: The Lean Enterprice Institute, Inc.
- Sutalaksana, Iftikar. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung:Institut Teknologi Bandung.
- Sutalaksana, Iftikar. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung:Institut Teknologi Bandung.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.
- Womack, James P. 1990. *The Machine That Changed The World*. Free Press.
- Womack, James P. 1996. *Lean Thinking*. Free Press.

# LAMPIRAN

## LAMPIRAN A Peta Proses Operasi

LAMPIRAN B Perhitungan *Work In Process* (WIP)

$$WIP = \frac{(WS\ SK\ 2 \times \text{Jumlah unit yang dihasilkan SK 1})}{(WS\ SK\ 1 \times \text{Jumlah unit yang dihasilkan SK 2})}$$

Departemen Rotor

$$SK\ 5 = \frac{190,87}{97,26} = 1,96 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 5 = \frac{49,67}{40,59} = 1,22 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 6 = \frac{52,36}{49,67} = 1,05 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 7 = \frac{69,14}{52,36} = 1,32 \sim 1\ \text{unit}$$

Departemen Stator

$$SK\ 5 = \frac{33,00}{14,59} = 2,26 \sim 2\ \text{unit}$$

$$SK\ 6 = \frac{33,20}{33,00} = 1,01 \sim 1\ \text{unit}$$

Departemen *Gear Box*

$$SK\ 2 = \frac{125,72}{61,60} = 2,04 \sim 2\ \text{unit}$$

$$SK\ 3 = \frac{135,73}{125,72} = 1,08 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 4 = \frac{148,62}{135,73} = 1,09 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 5 = \frac{206,99}{148,62} = 1,39 \sim 1\ \text{unit}$$

Departemen Motor

$$SK\ 3 = \frac{57,61}{29,19} = 1,97 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 5 = \frac{60,53}{43,41} = 1,39 \sim 1\ \text{unit}$$

Departemen Pembuatan *Guard*

$$SK\ 3 = \frac{48,24}{23,70} = 2,03 \sim 2\ \text{unit}$$

$$SK\ 5 = \frac{57,30}{18,60} = 3,08 \sim 3\ \text{unit}$$

Departemen Perakitan Akhir

$$SK\ 2 = \frac{138,76}{122,78} = 1,13 \sim 1\ \text{unit}$$

$$SK\ 4 = \frac{97,26}{70,67} = 1,38 \sim 1\ \text{unit}$$



LAMPIRAN C Waktu Menunggu Antar Stasiun Kerja

*Lead Time Stagnasi* = WIP x Waktu Proses Selanjutnya

<b>Departemen</b>	<b>SK</b>	<b>WIP (unit)</b>	<b>Waktu Proses (detik/unit)</b>	<b>Total (detik)</b>
Rotor	5	1	49,67	72,18
	6	1	52,36	49,67
	7	1	69,14	52,36
Stator	5	2	33,00	69,14
	6	1	33,20	66,00
Gear Box	2	2	125,72	33,20
	3	1	135,73	251,44
	4	1	148,62	135,73
	5	1	206,99	148,62
Motor	3	1	57,61	206,99
	5	1	60,53	57,61
Guard	3	2	48,24	60,53
	5	3	57,30	171,90
Perakitan Akhir	2	1	138,76	138,76
	4	1	97,26	97,26
	5	1	190,87	190,87

