

**PERBAIKAN EFISIENSI LINI BERDASARKAN KEBUTUHAN JUMLAH
TENAGA KERJA DENGAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI
TIPE 2 PADA ROTOR *FINISHING LINE* 3 DI PT TOYOTA DENSO
AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Penyelesaian Program Diploma IV
Program Studi Teknik Industri Otomotif**

OLEH :

RORO AYU ANDANI

1112095



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
d.h. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA**

2016

PERBAIKAN EFISIENSI LINI
PPOLITEKNIK STMI JAKARTA
d.h. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR : PERBAIKAN EFISIENSI LINI BERDASARKAN
KEBUTUHAN JUMLAH TENAGA KERJA
DENGAN TABEL STANDAR KERJA
KOMBINASI TIPE 2 PADA ROTOR *FINISHING*
LINE 3 DI PT TOYOTA DENSO AUTOMOTIVE
COMPRESSOR INDONESIA

DISUSUN OLEH :
NAMA : RORO AYU ANDANI
NIM : 1112095
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Tugas Akhir ini Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diajukan dan
Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir di Politeknik STMI Jakarta Kementerian
Perindustrian RI.

Menyetujui,
Jakarta, 17 Oktober 2016
Dosen Pembimbing

Indah Kurnia Mahasih Lianny, ST., MT
NIP: 197708032001122001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
d.h. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR : PERBAIKAN EFISIENSI LINI BERDASARKAN
KEBUTUHAN JUMLAH TENAGA KERJA
DENGAN TABEL STANDAR KERJA
KOMBINASI TIPE 2 PADA ROTOR *FINISHING*
LINE 3 DI PT TOYOTA DENSO AUTOMOTIVE
COMPRESSOR INDONESIA

DISUSUN OLEH :
NAMA : RORO AYU ANDANI
NIM : 1112095
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada Hari
Kamis Tanggal 10 November 2016.

Jakarta, 17 November 2016

Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,

Dewi Auditya Maarizka, ST, MT
NIP. 197503182001122003

Siti Aisyah, ST, MT
NIP. 197712172002122003

Dosen Penguji 3,

Dosen Penguji 4,

Wilda Sukmawati, ST, MT
NIP. 197602082006042001

Indah Kurnia Mahasih L, ST, MT
NIP. 197708032001122001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roro Ayu Andani

NIM : 1112095

Program Studi : Teknik Industri Otomotif

Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul:

“PERBAIKAN EFISIENSI LINI BERDASARKAN KEBUTUHAN JUMLAH TENAGA KERJA DENGAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE 2 PADA ROTOR *FINISHING LINE* 3 DI PT TOYOTA DENSO AUTOMOTIVE COMPRESSOR 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 hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

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

Jakarta, 16 Oktober 2016

Yang Membuat Pernyataan

Roro Ayu Andani

ABSTRAK

PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia menerapkan sistem produksi tepat waktu untuk menghilangkan pemborosan yang tersembunyi dalam perusahaan melalui aktivitas perbaikan dengan mencegah ketidaklancaran aliran proses produksi yang akan berpengaruh terhadap tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Pada rotor *finishing* di *line 3* terdapat permasalahan seperti pengalokasian beban kerja dan penentuan jumlah tenaga kerja yang belum optimal sehingga ada pekerjaan yang mampu diselesaikan lebih singkat dan ada pekerjaan yang membutuhkan waktu lebih lama, yang mengakibatkan timbulnya waktu menganggur (*idle time*) operator pada stasiun kerja tertentu. Hal tersebut menyebabkan efisiensi rendah dan perlu dilakukan analisis dengan memetakan rotor *finishing line 3* tersebut dengan menggunakan tabel standar kerja kombinasi tipe 2. Untuk menyelesaikan masalah tersebut perlu dilakukan pengujian data, menghitung waktu siklus rata-rata, menghitung presentase *kaju haikin* dan nilai *kaju haikin*, menghitung *takt time* dan menghitung efisiensi lini, *balance delay* serta waktu menganggur (*idle time*) sebelum dan sesudah perbaikan, mencari jumlah kebutuhan tenaga kerja serta melakukan realokasi elemen kerja agar pembebanan kerja lebih merata pada setiap operator. Penelitian ini menghasilkan tingkat efisiensi lini awal sebesar 60,46%, setelah perbaikan berubah menjadi 80,56% (selisih 20,10%), dan *balance delay* awal sebesar 39,53%, setelah perbaikan sebesar 19,43% (selisih 20,10%), serta *idle time* awal 99,62 detik setelah perbaikan 32,56 detik (selisih 67,06 detik), dan jumlah produksi awal tipe ROTOR S/A YAA dan ROTOR S/A EFC sebesar 9634 unit dan 13.514 unit produk, setelah perbaikan sebesar 25.000 dan 24.359 unit produk (selisih 15.366 dan 10.845 unit produk). Pada kondisi awal terdapat 6 orang tenaga kerja, setelah dilakukan perbaikan di dapat aktual tenaga kerja sebanyak 4 orang tenaga kerja, sehingga berkurang 2 tenaga kerja.

Kata Kunci: Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2, Metode *Kaju Haikin*, *Takt Time*, Realokasi Tenaga Kerja, Efisiensi Lini, *Balance Delay*, *Idle Time*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, Islam dan sehat serta rahmat dan hidayah-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Perbaikan Efisiensi Lini Berdasarkan Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja Dengan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 Pada Rotor *Finishing Line* 3 di PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia” dengan baik dan lancar. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan sebagian syarat akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, jurusan Teknik dan Manajemen Industri dan sebagai penerapan atau latihan untuk mengaplikasikan teori-teori yang pernah penulis dapatkan pada saat kuliah.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan dukungan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini terutama kepada keluarga dan saudara-saudara penulis yang telah mendoakan, mendukung dan membantu penulis dalam bentuk moril maupun materil terutama kepada kedua orang tua, Mamah Suyati S, Papah Tri Haryono, kakak-kakak dan keponakan-keponakan yang sangat dicintai. Ucapan terima kasih penulis sampaikan terutama pada :

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Pembantu Direktur I Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhammad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Ibu Indah Kurnia mahasih Lianny, ST., MT selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan perhatiannya untuk memberikan petunjuk serta saran-saran dalam penelitian ini.
- Ibu Wilda Sukmawati, S.ST, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik.

- Bapak Nurcahyo Luky N Dan Bapak Wiwit S selaku Pembimbing Kerja Lapangan yang telah menjadi pembimbing dan motivator selama penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan dan mencari data untuk Tugas Akhir di PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia.
- Seluruh karyawan PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia khususnya Bapak Beny Kristianto, Bapak Joko Y dan Bapak Bambang P di divisi *Factory Engineer* departemen *Total Industrial Engineering* serta Bapak Melliano sebagai HRD yang telah memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk pengumpulan dan pengolahan data.
- Seluruh teman-teman TMI angkatan 2012, khususnya *next trip squad* Aneksi, Mia, Yunita, Dana, Fitri, Ayu W, Fatikah, Sapti, Ulul, Wahyudi, Tommy, Gigih, Trimulya, Tri Angga, Septian atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Seluruh sahabat-sahabat dari SD, SMP dan SMA Mutiara, Rere, Yummi, Ummy, Miftah, Vrisco, Aida, Syafiqoh, Dessy dan NaClaer's member.
- Rekan-rekan satu bimbingan yaitu Resti, Fella, Nur, Perkasa, Azmhy, Latifah, Aris, Imron dan Angga yang selalu memberi doa, dukungan dan motivasi.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah swt membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari dengan segala kemampuan dan keterbatasan dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan agar dapat dijadikan perbaikan dalam penyusunan laporan berikutnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Oktober 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Produksi	6
2.1.1 Pengertian Sistem Produksi	6
2.1.2 Karakteristik Sistem Produksi.....	7
2.2 Keseimbangan Lintasan (<i>Line of Balancing</i>)	8
2.2.1 Pengertian Keseimbangan Lintasan.....	8
2.2.2 Tujuan Utama Keseimbangan Lintasan.....	9
2.2.3 Kriteria Penelitian Keseimbangan Lintasan	10
2.2.4 Pembatasan Penyelesaian Keseimbangan Lintasan.....	10
2.2.5 Metodologi Penyelesaian Keseimbangan Lintasan	10
2.3 Sistem Produksi Toyota (<i>Toyota Production System</i>).....	14
2.3.1 Tujuan Sistem Produksi Toyota	22

2.3.2	Konsep Pokok Sistem Produksi Toyota.....	23
2.3.3	Standarisasi Kerja (<i>Standarized Work</i>).....	24
2.4	Metode <i>Kaju Haikin</i>	28
2.4.1	Efisiensi	30
2.4.2	Efisiensi Lini Berdasarkan Metode <i>Kaju Haikin</i>	30
2.4.3	Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja.....	31
2.5	Peta Kerja	34
2.5.1	Simbol-Simbol Peta Kerja	35
2.6	Pengukuran Waktu Kerja.....	37
2.6.1	Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan.....	38
2.6.2	Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (<i>Stopwatch Time Study</i>)	39
2.6.3	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar.....	39
2.6.4	Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factors</i>).....	41
2.6.5	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance Factor</i>).....	42
2.6.6	Uji Kenormalan Data <i>Komlogrov-Smirnov</i>	45
2.6.7	Uji Keseragaman Data.....	48
2.6.8	Uji Kecukupan Data	49
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis dan Sumber Data	51
3.1.1	Jenis Data.....	51
3.1.2	Sumber Data.....	52
3.2	Metode Pengumpulan Data	52
3.3	Teknik Analisis Data.....	53
3.3.1	Studi Lapangan.....	53
3.3.2	Studi Pustaka.....	53
3.3.3	Identifikasi dan Perumusan Masalah	53
3.3.4	Pengumpulan Data	53
3.3.5	Pengolahan Data.....	54
3.3.6	Analisis dan Pembahasan.....	58
3.3.7	Kesimpulan dan Saran.....	59

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	61
4.1.1	Sejarah Umum Perusahaan	61
4.1.2	Profil Perusahaan	62
4.1.3	Struktur Organisasi dan Uraian Jabatan (<i>Job Description</i>)	64
4.1.4	Visi Misi Perusahaan	68
4.1.5	Tujuan Perusahaan	68
4.1.6	Ruang Lingkup Perusahaan	68
4.1.7	Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Perusahaan	69
4.1.8	<i>Layout</i> Produksi	71
4.1.9	Produk yang Dihasilkan	72
4.1.10	Data Permintaan Produk pada Bulan Februari 2016...	72
4.1.11	Jam Kerja Efektif	73
4.1.12	Urutan Proses Produksi pada Rotor <i>Finishing Line 3</i> Tipe ROTOR S/A YAA dan Tipe ROTOR S/A EFC.	74
4.1.13	Elemen-Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor	75
4.1.14	Peta Proses Operasi Rotor <i>Finishing</i>	78
4.1.15	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Kondisi Awal	81
4.1.16	<i>Flow Process</i> Produksi.....	84
4.1.17	Pengukuran Waktu Proses.....	84
4.1.18	<i>Rating Factors</i> Operator	86
4.1.19	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>) Operator	88
4.2	Pengolahan Data.....	88
4.2.1	Identifikasi Elemen Kerja	88
4.2.2	Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata.....	91
4.2.3	Uji Kenormalan Data	112
4.2.4	Uji Keseragaman Data	114
4.2.5	Uji Kecukupan Data.....	115

4.2.6	Perhitungan Waktu Normal (W_n) dan Waktu Baku (W_b)	116
4.2.7	Menentukan Kapasitas Tersedia	128
4.2.8	Menentukan <i>Takt Time</i>	129
4.2.9	Perhitungan <i>Kaju Haikin</i> Kondisi Awal.....	129
4.2.10	Penentuan Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal Kondisi Awal.....	132
4.2.11	Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 1.....	134
4.2.12	Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 1	143
4.2.13	Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 2.....	147
4.2.14	Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 2	156
4.2.15	Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 3.....	160
4.2.16	Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 3	169
4.2.17	Menghitung Efisiensi Rata-Rata Produk.....	173
4.2.18	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Setelah Perbaikan	174

BAB V ANALISIS DATA

5.1	Analisis Waktu Normal dan Waktu Standar	179
5.2	Analisis <i>Takt Time</i>	181
5.3	Analisis <i>Kaju Haikin</i> Pada Kondisi Awal.....	181
5.4	Analisis Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal Dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Pada Kondisi Awal.....	183
5.5	Analisis Realokasi Elemen Kerja Setelah Perbaikan.....	185
5.6	Analisis Efisiensi Lini Setelah Perbaikan dengan Metode <i>Kaju Haikin</i>	188
5.7	Analisis Perbandingan Antara Kondisi Awal dan Kondisi Setelah Perbaikan dengan Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i>	192

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan 197

6.2 Saran..... 198

DAFTAR PUSTAKA xx

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House</i> <i>Rating Factors</i> 42
Tabel 2.2	Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh 43
Tabel 4.1	Data Permintaan Produk Bulan Februari 2016 72
Tabel 4.2	Waktu Kerja <i>Shift</i> Pagi dan Malam 73
Tabel 4.3	Jadwal Jam Kerja <i>Shift</i> 1 dan <i>Shift</i> 2 Bulan Februari 2016 74
Tabel 4.4	Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor <i>Finishing</i> 76
Tabel 4.5	Pengukuran Waktu Proses pada Bagian Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Tipe ROTOR S/A YAA..... 85
Tabel 4.6	Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factors</i>) 86
Tabel 4.7	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>)..... 88
Tabel 4.8	Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> di <i>Line</i> 3.. 89
Tabel 4.9	Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> di <i>Line</i> 3 90
Tabel 4.10	Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif ‘Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Dalam Mesin 1’ Tipe ROTOR S/A YAA 92
Tabel 4.11	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA 93
Tabel 4.12	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC.. 96
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA..... 99
Tabel 4.14	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC 101
Tabel 4.15	Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja

	Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA	103
Tabel 4.16	Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC.....	107
Tabel 4.17	Perhitungan Uji Kenormalan Manual Elemen Kerja Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Mesin 1 Untuk Tipe ROTOR S/A	113
Tabel 4.18	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Tipe ROTOR S/A YAA	117
Tabel 4.19	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Tipe ROTOR S/A EFC.....	123
Tabel 4.20	<i>Kaju Haikin</i> Kondisi Awal untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing Line</i> 3.....	130
Tabel 4.21	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI.....	131
Tabel 4.22	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 1	135
Tabel 4.23	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 1	139
Tabel 4.24	<i>Kaju Haikin</i> untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing</i> <i>Line</i> 3 PT TACI Alternatif 1.....	143
Tabel 4.25	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 1	144
Tabel 4.26	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 2	148
Tabel 4.27	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 2	152
Tabel 4.28	<i>Kaju Haikin</i> untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing</i> <i>Line</i> 3 PT TACI Alternatif 2.....	156
Tabel 4.29	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 2	157

Tabel 4.30	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 3	161
Tabel 4.31	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 3	165
Tabel 4.32	<i>Kaju Haikin</i> untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 3	169
Tabel 4.33	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 3	169
Tabel 5.1	Perbandingan Antara Kondisi Awal dengan Kondisi Setelah Perbaikan pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3	192
Tabel 5.2	Perbandingan Jumlah Elemen Kerja pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Sebelum dan Sesudah Perbaikan	193

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi	7
Gambar 2.2 Struktur Sistem Produksi Toyota.....	15
Gambar 2.3 Proses Penghilangan Pemborosan untuk Penurunan Biaya	24
Gambar 2.4 Sistem Produksi Toyota Memperbaiki Biaya, Jumlah Mutu Dan Rasa Kemanusiaan	25
Gambar 2.5 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 1	27
Gambar 2.6 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2	27
Gambar 2.7 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 3	28
Gambar 2.8 Siklus untuk Menurunkan Jumlah Pekerja	31
Gambar 2.9 Tiap Pekerja Punya Waktu Tunggu.....	32
Gambar 2.10 Realokasi Operasi Diantara Pekerja	32
Gambar 2.11 Alokasi Operasi	33
Gambar 2.12 Kotak Dialog <i>Kolmogrov-Smirnov</i>	46
Gambar 2.13 Grafik Hasil Uji Kenormalan Data <i>Kolmogrov-Smirnov</i>	47
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	59
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	65
Gambar 4.2 Peta Proses Operasi Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA	79
Gambar 4.3 Peta Proses Operasi Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC .	80
Gambar 4.4 Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal	82
Gambar 4.5 Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal.....	83
Gambar 4.6 <i>Flow Process</i> Produksi Rotor <i>Finishing Line 3</i>	84
Gambar 4.7 Grafik Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Dalam Mesin 1 Untuk Tipe ROTOR S/A YAA	112
Gambar 4.8 Grafik Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Dalam Mesin 1 Untuk Tipe ROTOR S/A	

	YAA	115
Gambar 4.9	Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 5 Operator pada Rotor <i>Finishing Line 3</i>	147
Gambar 4.10	Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 4 Operator pada Rotor <i>Finishing Line 3</i>	160
Gambar 4.11	Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 3 Operator pada Rotor <i>Finishing Line 3</i>	172
Gambar 4.12	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing Tipe</i> ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan.....	175
Gambar 4.13	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing Tipe</i> ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan	177
Gambar 5.1	Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 pada Bagian Rotor <i>Finishing Line 3</i> Kondisi Awal	182
Gambar 5.2	Grafik Efisiensi Setiap Operator pada Kondisi Awal.....	184
Gambar 5.3	Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 pada Bagian Rotor <i>Finishing Line 3</i> Setelah Perbaikan.....	190
Gambar 5.4	Grafik Efisiensi Setiap Operator Setelah Perbaikan.....	191

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Pengukuran Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>)
Lampiran B	Perhitungan Rata-rata Waktu Siklus Seluruh Stasiun Kerja
Lampiran C	Uji Statistik Data (Uji Kenormalan Data, Uji Keceragaman Data dan Uji Kecukupan Data)
Lampiran D	Rekapitulasi Uji Statistik Data
Lampiran E	<i>Layout</i> Produksi
Lampiran F	Peta Pekerja dan Mesin

Semoga Allah swt membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari dengan segala kemampuan dan keterbatasan dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan agar dapat dijadikan perbaikan dalam penyusunan laporan berikutnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Oktober 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	vi
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.7 Latar Belakang.....	1
1.8 Perumusan Masalah	2
1.9 Tujuan Penelitian	2
1.10 Batasan Masalah	3
1.11 Metode Penelitian	3
1.12 Sistematika Penulisan	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Produksi	6
2.1.1 Pengertian Sistem Produksi	6
2.1.2 Karakteristik Sistem Produksi.....	7
2.2 Keseimbangan Lintasan (<i>Line of Balancing</i>)	8
2.2.1 Pengertian Keseimbangan Lintasan.....	8
2.2.2 Tujuan Utama Keseimbangan Lintasan.....	9
2.2.3 Kriteria Penelitian Keseimbangan Lintasan	10
2.2.4 Pembatasan Penyelesaian Keseimbangan Lintasan.....	10
2.2.5 Metodologi Penyelesaian Keseimbangan Lintasan	10
2.3 Sistem Produksi Toyota (<i>Toyota Production System</i>).....	14
2.3.1 Tujuan Sistem Produksi Toyota	22

2.3.2	Konsep Pokok Sistem Produksi Toyota.....	23
2.3.3	Standarisasi Kerja (<i>Standardized Work</i>).....	24
2.4	Metode <i>Kaju Haikin</i>	28
2.4.1	Efisiensi	30
2.4.2	Efisiensi Lini Berdasarkan Metode <i>Kaju Haikin</i>	30
2.4.3	Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja.....	31
2.5	Peta Kerja	34
2.5.1	Simbol-Simbol Peta Kerja	35
2.6	Pengukuran Waktu Kerja.....	37
2.6.1	Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan.....	38
2.6.2	Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (<i>Stopwatch Time Study</i>)	39
2.6.3	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar.....	39
2.6.4	Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factors</i>).....	41
2.6.5	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance Factor</i>).....	42
2.6.6	Uji Kenormalan Data <i>Komlogrov-Smirnov</i>	45
2.6.7	Uji Keseragaman Data.....	48
2.6.8	Uji Kecukupan Data	49
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis dan Sumber Data	51
3.1.1	Jenis Data.....	51
3.1.2	Sumber Data.....	52
3.2	Metode Pengumpulan Data	52
3.3	Teknik Analisis Data.....	53
3.3.1	Studi Lapangan.....	53
3.3.2	Studi Pustaka.....	53
3.3.3	Identifikasi dan Perumusan Masalah	53
3.3.4	Pengumpulan Data	53
3.3.5	Pengolahan Data.....	54
3.3.6	Analisis dan Pembahasan.....	58
3.3.7	Kesimpulan dan Saran.....	59

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	61
4.1.1	Sejarah Umum Perusahaan	61
4.1.2	Profil Perusahaan	62
4.1.3	Struktur Organisasi dan Uraian Jabatan (<i>Job Description</i>)	64
4.1.4	Visi Misi Perusahaan	68
4.1.5	Tujuan Perusahaan	68
4.1.6	Ruang Lingkup Perusahaan	68
4.1.7	Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Perusahaan	69
4.1.8	<i>Layout</i> Produksi	71
4.1.9	Produk yang Dihasilkan	72
4.1.10	Data Permintaan Produk pada Bulan Februari 2016...	72
4.1.11	Jam Kerja Efektif	73
4.1.12	Urutan Proses Produksi pada Rotor <i>Finishing Line 3</i> Tipe ROTOR S/A YAA dan Tipe ROTOR S/A EFC.	74
4.1.13	Elemen-Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor	75
4.1.14	Peta Proses Operasi Rotor <i>Finishing</i>	78
4.1.15	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Kondisi Awal	81
4.1.16	<i>Flow Process</i> Produksi.....	84
4.1.17	Pengukuran Waktu Proses.....	84
4.1.18	<i>Rating Factors</i> Operator	86
4.1.19	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>) Operator	88
4.2	Pengolahan Data.....	88
4.2.1	Identifikasi Elemen Kerja	88
4.2.2	Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata.....	91
4.2.3	Uji Kenormalan Data	112
4.2.4	Uji Keseragaman Data	114
4.2.5	Uji Kecukupan Data.....	115

4.2.6	Perhitungan Waktu Normal (W_n) dan Waktu Baku (W_b)	116
4.2.7	Menentukan Kapasitas Tersedia	128
4.2.8	Menentukan <i>Takt Time</i>	129
4.2.9	Perhitungan <i>Kaju Haikin</i> Kondisi Awal.....	129
4.2.10	Penentuan Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal Kondisi Awal.....	132
4.2.11	Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 1.....	134
4.2.12	Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 1	143
4.2.13	Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 2.....	147
4.2.14	Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 2	156
4.2.15	Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 3.....	160
4.2.16	Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 3	169
4.2.17	Menghitung Efisiensi Rata-Rata Produk.....	173
4.2.18	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Setelah Perbaikan	174

BAB V ANALISIS DATA

5.1	Analisis Waktu Normal dan Waktu Standar	179
5.2	Analisis <i>Takt Time</i>	181
5.3	Analisis <i>Kaju Haikin</i> Pada Kondisi Awal.....	181
5.4	Analisis Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal Dengan Metode <i>Kaju Haikin</i> Pada Kondisi Awal.....	183
5.5	Analisis Realokasi Elemen Kerja Setelah Perbaikan.....	185
5.6	Analisis Efisiensi Lini Setelah Perbaikan dengan Metode <i>Kaju Haikin</i>	188
5.7	Analisis Perbandingan Antara Kondisi Awal dan Kondisi Setelah Perbaikan dengan Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i>	192

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan 197

6.2 Saran..... 198

DAFTAR PUSTAKA xx

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Faktor Penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House</i> <i>Rating Factors</i> 42
Tabel 2.2	Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh 43
Tabel 4.1	Data Permintaan Produk Bulan Februari 2016 72
Tabel 4.2	Waktu Kerja <i>Shift</i> Pagi dan Malam 73
Tabel 4.3	Jadwal Jam Kerja <i>Shift</i> 1 dan <i>Shift</i> 2 Bulan Februari 2016 74
Tabel 4.4	Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor <i>Finishing</i> 76
Tabel 4.5	Pengukuran Waktu Proses pada Bagian Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Tipe ROTOR S/A YAA..... 85
Tabel 4.6	Faktor Penyesuaian (<i>Rating Factors</i>) 86
Tabel 4.7	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>)..... 88
Tabel 4.8	Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> di <i>Line</i> 3.. 89
Tabel 4.9	Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> di <i>Line</i> 3 90
Tabel 4.10	Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif ‘Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Dalam Mesin 1’ Tipe ROTOR S/A YAA 92
Tabel 4.11	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA 93
Tabel 4.12	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC.. 96
Tabel 4.13	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA..... 99
Tabel 4.14	Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC 101
Tabel 4.15	Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja

	Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA	103
Tabel 4.16	Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC.....	107
Tabel 4.17	Perhitungan Uji Kenormalan Manual Elemen Kerja Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Mesin 1 Untuk Tipe ROTOR S/A	113
Tabel 4.18	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Tipe ROTOR S/A YAA	117
Tabel 4.19	Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Tipe ROTOR S/A EFC.....	123
Tabel 4.20	<i>Kaju Haikin</i> Kondisi Awal untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing Line</i> 3.....	130
Tabel 4.21	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI.....	131
Tabel 4.22	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 1	135
Tabel 4.23	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 1	139
Tabel 4.24	<i>Kaju Haikin</i> untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing</i> <i>Line</i> 3 PT TACI Alternatif 1.....	143
Tabel 4.25	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 1	144
Tabel 4.26	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 2	148
Tabel 4.27	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 2	152
Tabel 4.28	<i>Kaju Haikin</i> untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing</i> <i>Line</i> 3 PT TACI Alternatif 2.....	156
Tabel 4.29	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 2	157

Tabel 4.30	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 3	161
Tabel 4.31	Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode <i>Kaju Haikin</i> Alternatif 3	165
Tabel 4.32	<i>Kaju Haikin</i> untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 3	169
Tabel 4.33	Waktu Tunggu (<i>Idle Time</i>) untuk Setiap Operator pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 PT TACI Alternatif 3	169
Tabel 5.1	Perbandingan Antara Kondisi Awal dengan Kondisi Setelah Perbaikan pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3	192
Tabel 5.2	Perbandingan Jumlah Elemen Kerja pada Rotor <i>Finishing Line</i> 3 Sebelum dan Sesudah Perbaikan	193

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi	7
Gambar 2.2 Struktur Sistem Produksi Toyota.....	15
Gambar 2.3 Proses Penghilangan Pemborosan untuk Penurunan Biaya	24
Gambar 2.4 Sistem Produksi Toyota Memperbaiki Biaya, Jumlah Mutu Dan Rasa Kemanusiaan	25
Gambar 2.5 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 1	27
Gambar 2.6 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2	27
Gambar 2.7 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 3	28
Gambar 2.8 Siklus untuk Menurunkan Jumlah Pekerja	31
Gambar 2.9 Tiap Pekerja Punya Waktu Tunggu.....	32
Gambar 2.10 Realokasi Operasi Diantara Pekerja	32
Gambar 2.11 Alokasi Operasi	33
Gambar 2.12 Kotak Dialog <i>Kolmogrov-Smirnov</i>	46
Gambar 2.13 Grafik Hasil Uji Kenormalan Data <i>Kolmogrov-Smirnov</i>	47
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	59
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	65
Gambar 4.2 Peta Proses Operasi Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA	79
Gambar 4.3 Peta Proses Operasi Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC .	80
Gambar 4.4 Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal	82
Gambar 4.5 Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal.....	83
Gambar 4.6 <i>Flow Process</i> Produksi Rotor <i>Finishing Line 3</i>	84
Gambar 4.7 Grafik Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Dalam Mesin 1 Untuk Tipe ROTOR S/A YAA	112
Gambar 4.8 Grafik Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Memindahkan Rotor dari Meja Wip ke Dalam Mesin 1 Untuk Tipe ROTOR S/A	

	YAA	115
Gambar 4.9	Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 5 Operator pada Rotor <i>Finishing Line 3</i>	147
Gambar 4.10	Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 4 Operator pada Rotor <i>Finishing Line 3</i>	160
Gambar 4.11	Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 3 Operator pada Rotor <i>Finishing Line 3</i>	172
Gambar 4.12	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing Tipe</i> ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan.....	175
Gambar 4.13	Peta Pekerja dan Mesin Rotor <i>Finishing Tipe</i> ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan	177
Gambar 5.1	Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 pada Bagian Rotor <i>Finishing Line 3</i> Kondisi Awal	182
Gambar 5.2	Grafik Efisiensi Setiap Operator pada Kondisi Awal.....	184
Gambar 5.3	Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 pada Bagian Rotor <i>Finishing Line 3</i> Setelah Perbaikan.....	190
Gambar 5.4	Grafik Efisiensi Setiap Operator Setelah Perbaikan.....	191

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Pengukuran Waktu Siklus (<i>Cycle Time</i>)
Lampiran B	Perhitungan Rata-rata Waktu Siklus Seluruh Stasiun Kerja
Lampiran C	Uji Statistik Data (Uji Kenormalan Data, Uji Keseragaman Data dan Uji Kecukupan Data)
Lampiran D	Rekapitulasi Uji Statistik Data
Lampiran E	<i>Layout</i> Produksi
Lampiran F	Peta Pekerja dan Mesin

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia perekonomian saat ini menentukan suatu negara dikategorikan sebagai negara maju, negara sedang berkembang dan negara masih tertinggal hanya didasarkan pada sumber daya alam dan sumber daya manusia yang berkualitas. Dalam hal ini persaingan ketat terjadi dikarenakan perusahaan-perusahaan di berbagai negara terus berkembang dan maju untuk menunjang perdagangan. Berbagai perusahaan harus mampu bersaing dalam menentukan strategi produksi yang tepat untuk dapat memproduksi *output* dengan biaya *input* terendah. Hal ini tidak lepas dari adanya suatu kenaikan upah tenaga kerja setiap tahunnya sebesar 11%.

PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia (PT TACI) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam industri otomotif. Produk utama yang dihasilkan oleh PT TACI adalah produk *compressor assy*, *magnetich clutch*, *compressor with clutch* dan *piston manufacturing*. PT TACI sebenarnya sudah menerapkan sistem produksi tepat waktu namun masih terdapat masalah yang terjadi pada rotor *finishing line* 3 antara lain ketidakseimbangan pengalokasian beban kerja terhadap stasiun-stasiun kerja yang menimbulkan adanya *idle time* (waktu menganggur) dengan efisiensi rotor *finishing line* 3 sebesar 60,46%. Efisiensi tersebut masih dibawah target yang ditetapkan yaitu 85%. Sedangkan untuk rotor *finishing* di lini lainnya seperti rotor *finishing line* 1, 2, 5 dan 6 mempunyai efisiensi sebesar 88,06%, 88,05%, 86,3% dan 89,3. Hal tersebut tidak lepas dari adanya kecepatan produksi yang berbeda pada setiap stasiun kerja, adanya penumpukan material dan aliran proses produksi terhambat yang akan berpengaruh terhadap tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Perusahaan perlu melakukan pengurangan terhadap waktu siklus yang berbeda di setiap stasiun kerja sehingga kapasitas yang digunakan dapat

maksimal. Perusahaan juga perlu melakukan perbaikan proses produksi dan meningkatkan kinerja operator yang merupakan salah satu upaya agar mendapatkan proses produksi seefisien mungkin. Jumlah tenaga kerja yang kurang tepat merupakan sebuah permasalahan yang muncul karena tidak tepatnya distribusi tenaga kerja pada suatu unit kerja. Distribusi tenaga kerja yang baik seharusnya dilakukan berdasarkan pada kebutuhan organisasi dan beban kerja yang ada.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan peningkatan produktivitas dan efisiensi tenaga kerja terhadap stasiun-stasiun kerja di *line* tersebut. Dengan melakukan penyeimbangan lini pada setiap stasiun kerja, sehingga diperlukan suatu analisis pengoptimalan kebutuhan tenaga kerja untuk mendapatkan proses produksi yang efisien. Penyeimbangan lintasan ini bertujuan untuk meminimasi waktu menganggur (*idle time*) yang dimiliki pada setiap stasiun kerja sehingga didapat efisiensi lintasan terbaik. Hal ini dilakukan dengan memetakan rotor *finishing line* 3 tersebut dengan menggunakan tabel standar kerja kombinasi tipe 2 serta memindahkan beberapa elemen kerja yang berdekatan antara satu operator dengan operator lain.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Masih rendahnya efisiensi lini pada rotor *finishing* di *line* 3.
2. Penentuan jumlah tenaga kerja optimal pada rotor *finishing* di *line* 3.
3. Pengalokasian beban kerja yang belum optimal pada stasiun kerja yang berada di rotor *finishing line* 3.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan perumusan masalah yang dihadapi, maka tujuan dari penelitian yang telah dilakukan adalah untuk:

1. Menentukan efisiensi lini pada rotor *finishing line* 3.
2. Menentukan kebutuhan jumlah tenaga kerja yang optimal.

3. Merancang realokasi elemen kerja operator yang saling berdekatan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2016 pada saat peneliti melakukan Praktik Kerja Lapangan.
2. Kegiatan penelitian hanya dilakukan pada rotor *finishing* di *line* 3 yang mempunyai rasio operasi lini produksi paling rendah dibandingkan dengan 3 lini rotor *finishing* lainnya.
3. Produk yang dihasilkan pada bagian rotor *finishing line* 3 yaitu tipe ROTOR S/A YAA dan Tipe ROTOR S/A EFC.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi pengetahuan bagi peneliti dan bahan masukan bagi perusahaan sebagai tindak lanjut perbaikan sistem produksi. Manfaat yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini:

1. Pihak perusahaan

Menerima bahan perbaikan untuk diterapkan dalam upaya perbaikan proses produksi pada rotor *finishing* di *line* 3 dan sebagai bahan masukan bagi pihak perusahaan untuk mengatasi permasalahan waktu proses produksi yang berubah-ubah.

2. Pihak peneliti

Mendapatkan informasi, ilmu dan kesempatan dari perusahaan untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang selama ini didapat secara akademis sehingga memperoleh pemahaman yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang menyeluruh dan informasi yang jelas agar mudah dipahami. Penelitian ini disusun

secara sistematis kedalam beberapa bab. Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan dan tujuan penelitian, seperti teori yang berisi penjelasan mengenai sistem produksi, keseimbangan lintasan, *Toyota Production System*, standarisasi kerja, metode *kaju haikin*, efisiensi lini, kebutuhan tenaga kerja, peta kerja, pengukuran waktu kerja, perhitungan waktu normal dan waktu baku serta uji statistik data seperti uji kenormalan, keseragaman dan kecukupan data.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang kerangka pemikiran guna memecahkan masalah penelitian, meliputi: jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, dan teknis analisis data yang terdiri dari studi lapangan, studi pustaka, identifikasi dan perumusan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi tentang data-data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan. Data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa dokumen perusahaan yang sudah ada, terdiri dari sejarah umum, profil dan latar belakang perusahaan, struktur organisasi, visi misi, tujuan, ruang lingkup, ketenagakerjaan dan kesejahteraan perusahaan, *layout* produksi, produk yang dihasilkan, data permintaan produk, jam kerja efektif, urutan proses produksi, elemen kerja proses pembuatan produk, peta proses operasi, peta pekerja dan mesin

pada kondisi awal, *flow process* produksi, pengukuran waktu siklus, faktor penyesuaian, serta faktor kelonggaran untuk pembuatan rotor pada rotor *finishing line* 3. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti dengan mengidentifikasi elemen kerja, melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata, melakukan uji statistik seperti uji kenormalan, keseragaman dan kecukupan data, melakukan perhitungan waktu normal dan waktu baku, menentukan kapasitas tersedia, menentukan *takt time*, menghitung pendekatan *kaju haikin* kondisi awal dan setelah perbaikan, menentukan efisiensi lini dan kebutuhan tenaga kerja optimal kondisi awal dan setelah perbaikan, melakukan perancangan realokasi elemen kerja yang nantinya akan dilakukan pemetaan dengan menggunakan tabel standar kerja kombinasi tipe 2 serta menghitung efisiensi rata-rata setiap tipe produk dan peta pekerja dan mesin setelah perbaikan.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang menguraikan analisis terhadap data yang diolah melalui perhitungan secara manual pada bab sebelumnya. Yaitu analisis waktu normal dan waktu baku, analisis *takt time*, analisis *kaju haikin* kondisi awal dan setelah perbaikan, analisis efisiensi lini dan kebutuhan tenaga kerja optimal dengan metode *kaju haikin* pada kondisi awal dan setelah perbaikan dan analisis realokasi elemen kerja.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

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

BAB II

LANDASAN TEORI

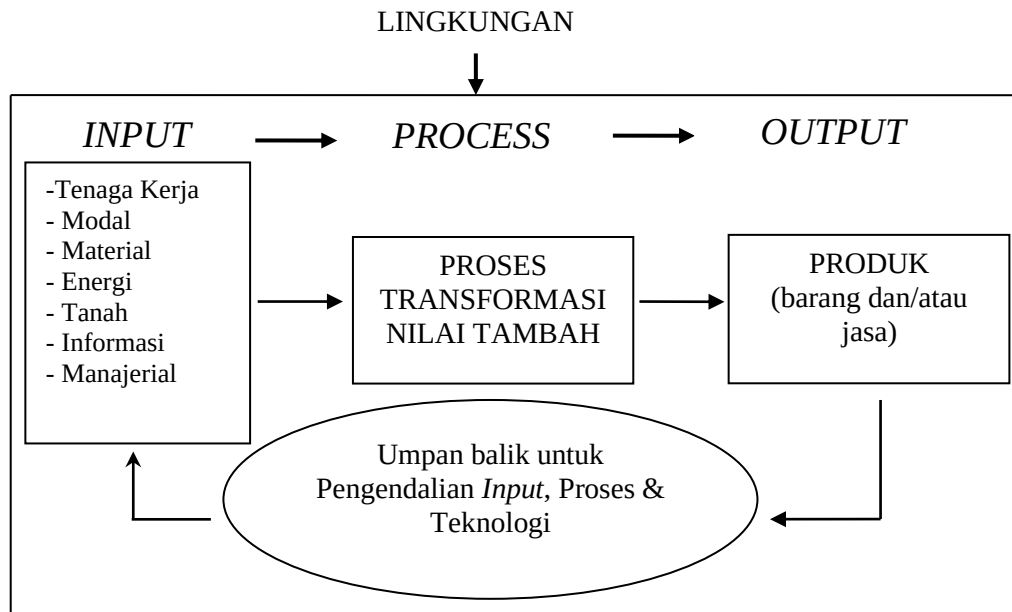
2.1 Sistem Produksi

2.1.1 Pengertian Sistem Produksi

Sistem produksi terdiri dari dua kata, yaitu sistem dan produksi. Sistem merupakan suatu kumpulan komponen yang berhubungan dengan beberapa bentuk interaksi yang bekerja bersama-sama dengan tujuan untuk mencapai tujuannya (Turner, 2000). Pengertian lain dari sistem adalah seperangkat elemen atau komponen yang saling bergantung atau berinteraksi satu dengan yang lain menurut pola tertentu dan membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu (Sinulingga, 2008). Sementara itu, pengertian dari produksi adalah serangkaian aktivitas yang diperlukan untuk mengolah ataupun merubah sekumpulan masukan (*input*) menjadi sejumlah keluaran (*output*) yang memiliki nilai tambah (*added value*) (Wignjosoebroto, 1995). Pengertian lain dari produksi adalah fungsi pokok dalam organisasi, mencakup aktivitas dan bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan *output* dari setiap organisasi itu (Gaspersz, 2001).

Jadi, pengertian dari sistem produksi adalah suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah *input* menjadi *output* dan dapat dijual dengan harga yang kompetitif di pasar (Gaspersz, 2001).

Konsep dasar sistem produksi terdiri dari *input* (masukan), proses (transformasi atau konversi), dan *output* (keluaran), serta adanya mekanisme umpan balik untuk pengendalian sistem produksi guna meningkatkan perbaikan terus menerus (*Continously Improvement*). Secara sederhana, skema konsep dasar sistem produksi dapat di lihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi
(Sumber: Gaspersz, 2001)

2.1.2 Karakteristik Sistem Produksi

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, maka dapat diartikan sistem produksi merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen yang saling berhubungan untuk merubah masukan (*input*) menjadi suatu produk (*output*) yang mempunyai nilai tambah. Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik (Gaspersz, 2001), yaitu:

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah *input* menjadi *output* secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya berupa, optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

2.2 Keseimbangan Lintasan (*Line of Balancing*)

2.2.1 Pengertian Keseimbangan Lintasan

Keseimbangan lintasan adalah serangkaian stasiun kerja (mesin dan peralatan) yang digunakan untuk pembuatan produk (Ginting, 2007). Keseimbangan lintasan perakitan berhubungan erat dengan produksi massal. Sejumlah pekerjaan perakitan dikelompokkan ke dalam beberapa pusat-pusat kerja, yang untuk selanjutnya kita sebut sebagai stasiun kerja. Waktu yang diizinkan untuk menyelesaikan elemen kerja sedapat mungkin harus memiliki waktu siklus yang sama. Keseimbangan lintasan ini memiliki tujuan akhir untuk meminimasi waktu menganggur di tiap stasiun kerja, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi pada setiap stasiun kerja (Nasution, 2008).

Keseimbangan erat hubungannya dengan kecepatan produksi, dimana operasi-operasi yang diperlukan dan urutan-urutan ketergantungan, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap operasi, serta jumlah operator yang melakukan operasi tersebut. Salah satu manfaat waktu standar adalah guna menyeimbangkan lintasan produksi (*the balancing of production lines*). Dengan menambahkan waktu atau kelonggaran (*balance delay*) pada waktu standar atau standar yang ditetapkan akan menguntungkan lingkungan industri sebagai pengurangan aktivitas *material handling*, pembagian tugas secara merata sehingga kemacetan bisa dihindari serta memacu operator untuk selalu bekerja dengan waktu tertentu yang harus dicapai. Adapun keseimbangan lintasan adalah (Baroto, 2002):

1. Beban kerja seimbang, setiap stasiun mendapat tugas yang sama nilainya berdasarkan waktu standar.
2. Minimasi jumlah stasiun kerja.
3. Minimasi jumlah waktu menganggur di setiap stasiun kerja.

Lintasan produksi adalah jumlah suatu urutan proses pengerjaan produk terdiri dari beberapa stasiun kerja, sedangkan lintas perakitan adalah lintasan produksi dimana material bergerak secara terus menerus dengan kecepatan rata-rata seragam melalui serangkaian stasiun kerja dimana proses perakitan dilakukan

(Handoko,1984). Dalam sistem keseimbangan lintasan perakitan terdapat beberapa istilah yang digunakan meliputi (Baroto, 2002):

1. Produk Perakitan (*Assembly Product*) adalah produk yang melewati urutan stasiun kerja dimana tiap stasiun kerja memberikan proses tertentu hingga selesai menjadi produk akhir pada perakitan akhir.
2. Diagram Ketergantungan (*Precedence Diagram*) adalah gambaran secara grafis dari urutan operasi kerja, dan ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang bertujuan untuk memudahkan pengontrolan serta perencanaan kegiatan yang terkait didalamnya.
3. Elemen Kerja (*Work Element*) adalah bagian dari seluruh proses perakitan yang dilakukan.
4. Stasiun Kerja (*Work Station*) adalah tempat pada lini perakitan dimana proses perakitan dilakukan.
5. Waktu Siklus (*Cycle Time*) adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk per satu stasiun. Apabila waktu produksi dan target produksi telah ditentukan, maka waktu siklus dapat diketahui dari hasil pembagian antara waktu produksi dan target produksi.
6. Waktu Operasi (*Operation Time*) adalah waktu standar untuk menyelesaikan suatu operasi.
7. *Station Time* adalah jumlah waktu dari elemen kerja yang dilakukan pada suatu stasiun kerja yang sama.
8. Waktu Menganggur (*Idle Time*) adalah perbedaan antara *cycle time* dengan *station time*.
9. *Balance Delay* adalah ukuran dari (*Un efficiency*) lintasan yang dihasilkan dari waktu menganggur sebenarnya dan disebabkan pengalokasian yang kurang sempurna di antara stasiun-stasiun kerja.

2.2.2 Tujuan Utama Keseimbangan Lini (*Line of Balancing*)

Adapun tujuan keseimbangan lintasan secara garis besar adalah (Baroto, 2002):

1. Minimasi waktu menganggur (*delay time*) di setiap stasiun kerja.
2. Minimasi jumlah stasiun kerja.
3. Menyeimbangkan setiap lintasan dengan memberikan setiap stasiun kerja tugas yang sama nilainya berdasarkan waktu.

2.2.3 Kriteria Penelitian Keseimbangan Lintasan

Menurut (Ginting, 2007) kriteria penelitian keseimbangan lintasan yang umum digunakan adalah minimum keseimbangan waktu senggang (*Balance Delay*) yang memberikan gambaran apakah telah tercapai keseimbangan yang baik atau belum, mendapatkan efisiensi untuk maksimum efisiensi lintasan (*line efficiency*), dan minimum waktu menganggur (*Idle Time*) pada stasiun kerja.

2.2.4 Pembatasan Penyelesaian Masalah Keseimbangan Lintasan

Pengalokasian elemen-elemen kerja pada stasiun kerja dibatasi oleh dua kendala utama, yaitu *precedence constraints* dan *zoning constraints* (Ginting, 2007):

1. *Precedence Constraints*

Dalam pembagian elemen pekerjaan dapat diselesaikan dengan beberapa alternatif, ada dua kondisi yang biasanya muncul, yaitu:

- a. Tidak ada ketergantungan dari komponen-komponen dalam proses pengerjaan, jadi setiap komponen mempunyai kesempatan untuk dilaksanakan pertama kali dan disini dibutuhkan prosedur penyeleksian untuk menentukan prioritas.
- b. Apabila satu komponen telah dipilih untuk dirakit, maka urutan untuk perakitan komponen lain dimulai. Inilah yang dinyatakan sebagai batasan *precedence* untuk pengerjaan komponen-komponen.

2. *Zoning constraints*

Zoning Constraints terjadi atas *positive zoning constraints* dan *negative zoning constraints*. *Positive zoning constraints* mengharuskan pengelompokan elemen-elemen kerja tertentu pada stasiun kerja tertentu, misalnya dalam menggunakan peralatan yang sama dan mahal. Sedangkan *negative zoning constraints* menghalangi pengelompokan elemen kerja pada satu stasiun kerja yang sama.

2.2.5 Metodologi Penyelesaian Keseimbangan Lintasan

Penyelesaian keseimbangan lintasan memiliki tujuan utama dalam menyusun penyeimbangan lini yaitu untuk membentuk dan menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan pada tiap-tiap stasiun kerja. Secara umum metode yang digunakan untuk penyelesaian penyeimbangan lintasan perakitan ada beberapa teori yang dikemukakan oleh para ahli yang meneliti bidang ini. Metode ini secara garis besar dibagi dalam beberapa bagian yaitu (Ginting, 2007):

1. Metode Analitik (matematika)

Pada awalnya teori-teori *line balancing* dikembangkan dengan pendekatan matematis/analitis yang akan memberikan solusi optimal, tapi lambat laun akhirnya para ahli yang meneliti bidang ini mulai menyadari bahwa pendekatan secara matematis tidak ekonomis. Memang semua masalah dapat dipecahkan secara matematis, akan tetapi usaha yang dilakukan untuk perhitungan terlalu besar. Hal tersebut membuat para peneliti untuk mengembangkan metode lain dalam mengatasi masalah penyeimbangan lini.

2. Metode Heuristik

Metode heuristik menyatakan pendekatan *trial and error*, dan teknik ini memberikan hasil yang secara matematis belum optimal, tetapi cukup mudah untuk menggunakannya. Beberapa metode heuristik yang bisa ditetapkan adalah:

a. Metode *Ranked Positional Weight (RPW)*

Metode *ranked positional weight* atau metode bobot posisi merupakan heuristik yang paling awal dikembangkan. Metode ini dikembangkan oleh W.B. Helgeson dan D.P. Birnie pada tahun 1961. Langkah-langkah *Ranked Position Weight* atau rangkaian bobot posisi adalah sebagai berikut (Nasution, 2008):

- 1) Hitung waktu siklus yang diinginkan. Waktu siklus aktual adalah waktu siklus yang diinginkan atau operasi terbesar jika waktu operasi terbesar itu lebih besar dari waktu siklus yang diinginkan.
- 2) Buat matriks operasi pendahulu dan operasi pengikut untuk setiap operasi berdasarkan jaringan kerja perakitan.
- 3) Hitung bobot posisi tiap operasi yang dihitung berdasarkan jumlah waktu operasi tersebut dan operasi-operasi yang mengikutinya.
- 4) Urutkan operasi-operasi mulai dari bobot posisi terbesar sampai dengan bobot posisi terkecil.
- 5) Lakukan pembebanan operasi pada stasiun kerja mulai dari operasi dengan bobot posisi terbesar sampai dengan bobot posisi terkecil, dengan kriteria total waktu operasi lebih kecil dari waktu siklus.
- 6) Hitung efisiensi rata-rata stasiun kerja yang terbentuk.

- 7) Gunakan prosedur trial and error untuk mencari pembebanan yang akan menghasilkan efisiensi rata-rata lebih besar dari efisiensi rata-rata pada langkah 6 di atas.
- 8) Ulangi langkah 6 dan 7 sampai tidak ditemukan lagi stasiun kerja yang memiliki efisiensi rata-rata yang lebih tinggi.

b. Metode *Regional Approach* (RA)

Metode ini dikembangkan oleh Bedworth untuk mengatasi kekurangan metode bobot posisi. Metode ini tetap tidak akan yang dihasilkannya sudah cukup baik dan mendekati optimal. Pada prinsipnya, metode ini berusaha membebaskan terlebih dahulu pada operasi yang memiliki tanggung jawab keterdahuluan yang besar. Bedworth menyebutkan bahwa kegagalan metode bobot posisi ialah mendahulukan operasi dengan waktu operasi terbesar daripada operasi dengan waktu operasi yang tidak terlalu besar, tetapi diikuti oleh banyak operasi lainnya (Nasution, 2008):

- 1) Hitung waktu siklus yang diinginkan. Waktu siklus aktual adalah waktu siklus yang diinginkan atau waktu operasi terbesar jika waktu operasi itu lebih besar dari waktu siklus yang diinginkan.
- 2) Bagi jaringan ke dalam wilayah-wilayah dari kiri ke kanan. Gambar ulang jaringan kerja, tempatkan seluruh pekerjaan di daerah paling ujung sedapat-dapatnya.
- 3) Dalam tiap wilayah, urutkan pekerjaan mulai dari waktu operasi terbesar sampai dengan waktu operasi terkecil.
- 4) Bebaskan pekerjaan dengan urutan sebagai berikut (perhatikan pula untuk menyesuaikan diri terhadap batas wilayah):
 - a) Daerah paling kiri terlebih dahulu.
 - b) Antar wilayah, bebaskan pekerjaan dengan waktu operasi terbesar pertama kali.
- 5) Pada akhir tiap pembebanan stasiun kerja, tentukan apakah utilitas waktu tersebut telah dapat diterima. Jika tidak, periksa seluruh pekerjaan yang memenuhi hubungan keterkaitan dengan operasi yang telah dibebaskan. Putuskan apakah pertukaran pekerjaan-pekerjaan tersebut akan

meningkatkan utilitas waktu stasiun kerja. Jika ya, lakukan perubahan tersebut. Penugasan pekerjaan selanjutnya menjadi lebih tetap.

c. Metode *Largest Candidate Rule* (LCR) atau Pembebanan Berurut

Langkah penugasan pekerjaan pada stasiun kerja dengan menggunakan metode ini berbeda pada urutan prioritas pembebanan pekerjaan. Langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan metode pembebanan berurut ini adalah sebagai berikut (Nasution, 2008):

- 1) Hitung waktu siklus yang diinginkan. Waktu siklus aktual adalah waktu siklus yang diinginkan atau waktu operasi terbesar jika waktu operasi terbesar itu lebih besar dari waktu siklus yang diinginkan.
- 2) Buat matriks operasi pendahulu (P) dan operasi pengikut (F) untuk setiap operasi berdasarkan jaringan kerja perkaitan.
- 3) Perhatikan baris di matriks kegiatan pendahulu P yang semuanya terdiri dari angka 0, dan bebaskan elemen pekerjaan terbesar yang mungkin terjadi, jika ada lebih dari satu baris yang memiliki seluruh elemen sama dengan nol.
- 4) Perhatikan nomor elemen dibaris matriks kegiatan pengikut F yang bersesuaian dengan elemen yang telah ditugaskan. Setelah itu kembali perhatikan lagi baris pada matriks P yang ditunjukkan, ganti nomor identifikasi elemen yang telah dibebankan ke stasiun kerja dengan nol.
- 5) Lanjutkan penugasan elemen-elemen perjaan itu pada tiap stasiun kerja dengan ketentuan bahwa waktu total operasi tidak melebihi waktu siklus. Proses ini dikerjakan hingga semua baris pada matriks P bernilai 0.
- 6) Hitung efisiensi rata-rata stasiun kerja yang terbentuk.
- 7) Gunakan prosedur *trial and error* untuk mencari pembebanan yang akan menghasilkan efisiensi rata-rata lebih besar dari efisiensi rata-rata pada langkah 6 di atas.
- 8) Ulangi langkah 6 dan 7 sampai tidak ditemukan lagi stasiun kerja yang tidak memiliki efisiensi rata-rata yang lebih tinggi.

2.3 Sistem Produksi Toyota (*Toyota Production System*)

Sistem Produksi Toyota dikembangkan dan dipromosikan oleh *Toyota Motor Corporation* dan telah dipakai oleh banyak perusahaan Jepang sebagai ekor dari krisis minyak di tahun 1973 yang diikuti dengan resesi. Tujuan utama dari sistem ini adalah menyingkirkan lewat aktivitas perbaikan, berbagai jenis pemborosan yang tersembunyi dalam perusahaan (Liker, 2006). Pada tahun 1950, penerus Kiichiro, yakni Taichi Ohno mengembangkan Sistem Produksi Toyota dengan menerapkan pola pikir *supermarket* pada sistem produksi Toyota. Di era itu juga diperkenalkan *kanban* sebagai *tool* Sistem Produksi Toyota. Pola pikir yang diterapkan pada sistem produksi pada saat itu adalah sistem dimana operator hanya membuat *part* pada saat dibutuhkan, penggunaan *kanban* sebagai *tool* untuk membantu operator memonitor aliran *part* dan material melalui proses manufaktur otomatis, dan satu orang operator mampu menangani beberapa jenis pekerjaan (*multi function worker*). Selain itu diterapkan pula konsep mesin *stop* otomatis bila terjadi gangguan atau '*Jidoka*' pada lini produksi mobil, dan penerapan standar kerja.

Sistem Produksi Toyota merupakan suatu aliran produksi secara terus menerus atau menyesuaikan kepada jumlah dan variasi, diciptakan dengan menggunakan dua konsep pokok: *Just in Time* dan *Autonomasi* serta sebagai landasan yaitu *heijunka*, dua tiang ini merupakan pilar utama dalam Sistem Produksi Toyota. *Just in Time* pada dasarnya bermaksud menghasilkan unit yang diperlukan dalam jumlah yang diperlukan dengan tepat waktu, sedangkan *Autonomasi* berarti pengendalian cacat secara otonom (Monden, 2000). Adapun struktur Sistem Produksi Toyota tersebut dapat di lihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Sistem Produksi Toyota
(Sumber: Liker, 2006)

Dasar dari *Toyota Production System* adalah 14 Prinsip Toyota (Liker, 2006), yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan keputusan manajerial berdasarkan filosofi jangka panjang, meskipun mengorbankan sasaran jangka pendek.
 - a. Memiliki misi filosofis yang menggantikan pengambilan keputusan jangka pendek. Bekerja, tumbuh dan selaraskan seluruh organisasi untuk mencapai sasaran bersama yang lebih besar dari sekedar menghasilkan uang.
 - b. Ciptakan nilai bagi pelanggan, masyarakat, dan perekonomian ini adalah titik awal.
 - c. Bertanggung jawablah.
2. Menciptakan proses yang kontinu untuk mengangkat permasalahan ke permukaan.
 - a. Desain ulang proses kerja agar mengalir secara kontinu dan memberi nilai tambah yang tinggi. Usahakan untuk menghilangkan waktu kosong (*idle time*) dalam setiap proses kerja atau menunggu seseorang untuk mengerjakannya.
 - b. Ciptakan aliran untuk menggerakkan material dan informasi dengan cepat serta mengaitkan proses dan orang agar menjadi satu kesatuan sehingga masalah dapat segera diangkat kepermukaan.
 - c. Buat proses yang mengalir menjadi kenyataan sebagai bagian budaya organisasi.
3. Menggunakan sistem “tarik” untuk menghindari produksi berlebih.

- a. Beri pelanggan pada proses berikutnya dalam proses produksi dengan apa yang mereka inginkan, pada saat yang mereka inginkan, dan dalam jumlah yang mereka inginkan.
 - b. Minimalkan barang dalam proses (*work in process*) dan gudang persediaan dengan menyimpan sejumlah kecil dari masing-masing produk dan dengan sering mengisi ulang berdasarkan apa yang benar-benar diambil oleh pelanggan.
 - c. Tanggap terhadap pergeseran permintaan pelanggan dari hari ke hari daripada bergantung pada jadwal komputer dan sistem untuk menelusuri persediaan yang sia-sia.
4. Meratakan beban kerja.
- a. Menghilangkan pemborosan hanya dengan sepertiga dari persamaan untuk membuat *lean* berhasil. Menghilangkan beban dari orang dan peralatan serta menghilangkan ketidakrataan dalam jadwal produksi juga sama pentingnya, tapi hal ini biasanya tidak dipahami oleh perusahaan-perusahaan yang berusaha untuk mengimplementasikan prinsip-prinsip *lean*.
 - b. Bekerja untuk meratakan beban kerja dari semua proses manufaktur dan jasa sebagai cara alternatif dari pendekatan berhenti/jalan dalam mengerjakan proyek dalam *batch* yang umumnya masih terjadi di sebagian besar perusahaan.
5. Membangun budaya berhenti untuk memperbaiki masalah dan untuk memperoleh kualitas yang baik dari awal.
- a. Kualitas bagi pelanggan menentukan *value proposition*.
 - b. Gunakan semua metode modern yang ada untuk penjaminan kualitas.
 - c. Bangun kemampuan untuk mendeteksi masalah dan untuk menghentikan dirinya sendiri ke dalam peralatan. Kembangkan sistem visual untuk mengingatkan tim atau pemimpin tim bahwa ada mesin atau proses yang memerlukan bantuan. *Jidoka* (mesin dengan intelegensi manusia) merupakan pondasi dalam “membangun” kualitas.
 - d. Bangun sistem pendukung dalam organisasi untuk menyelesaikan masalah dengan cepat dan melaksanakan penanggulangannya.

- e. Bangun ke dalam budaya untuk menghentikan atau memperlambat untuk memperoleh kualitas yang benar sejak awal dalam rangka meningkatkan produktivitas dalam jangka panjang.
6. Standar kerja merupakan pondasi dari peningkatan berkesinambungan dan pemberdayaan karyawan.
- a. Gunakan metode berulang yang stabil di manapun untuk mempertahankan kesamaan, keteraturan waktu, dan keteraturan hasil proses.
 - b. Tangkap pembelajaran mengenai suatu proses yang terakumulasi hingga titik tertentu dengan menstandarisasikan praktik terbaik saat ini. Perbolehkan ekspresi dan kreativitas individual untuk meningkatkan standar tersebut, kemudian masukkan hal tersebut ke dalam standar baru sehingga seseorang pindah, dan dapat menyerahkan pembelajaran ke orang yang berikutnya.
7. Menggunakan pengendalian visual agar tidak ada masalah tersembunyi.
- a. Gunakan indikator visual yang sederhana untuk membantu orang menentukan dengan segera apakah mereka masih dalam standar atau sudah menyimpang dari standar tersebut.
 - b. Hindari penggunaan layar komputer jika hal itu mengalihkan perhatian pekerja dari tempat kerjanya.
 - c. Rancangan sistem visual yang sederhana di tempat di mana pekerjaan dilakukan, untuk mendukung proses mengalir dan sistem tarik.
 - d. Kurangi laporan hingga menjadi satu lembar kertas jika memungkinkan, sekalipun untuk keputusan finansial yang paling penting.
8. Menggunakan teknologi handal yang sudah benar-benar untuk membantu orang dan proses.
- a. Gunakan teknologi untuk membantu orang, bukan untuk menggantikan orang. Sering kali yang terbaik adalah memperbaiki suatu proses secara manual sebelum menambahkan teknologi untuk mendukung proses.
 - b. Teknologi baru sering kali tidak dapat diandalkan dan sulit distandarisasi dan oleh karena itu membahayakan “proses mengalir.

- c. Lakukan tes yang sebenarnya sebelum mengadopsi teknologi baru ke dalam proses bisnis, sistem manufaktur, atau produk.
 - d. Tolak atau modifikasi teknologi yang bertentangan dengan budaya atau yang akan mengganggu stabilitas, keandalan, dan prediktabilitas.
 - e. Dorong orang-orang untuk mempertimbangkan teknologi baru ketika mencari pendekatan baru dalam pekerjaan mereka.
9. Mengembangkan pemimpin yang benar-benar memahami pekerjaannya, menjiwai filosofi dan mengajarkannya kepada orang lain.
- a. Kembangkan pemimpin dari dalam organisasi, dan bukan membeli mereka dari luar organisasi.
 - b. Jangan memandang pekerjaan seorang pemimpin hanya sekedar menyelesaikan tugas dan memiliki keterampilan mengelola orang.
 - c. Seorang pemimpin yang baik harus memahami pekerjaan sehari-hari secara detail sehingga dia dapat menjadi guru terbaik untuk filosofi perusahaan.
10. Mengembangkan kelompok yang memiliki kemampuan istimewa, yang menganut filosofi perusahaan.
- a. Ciptakan budaya yang kuat dan stabil dimana nilai-nilai dan keyakinan-keyakinan perusahaan dianut dan dijiwai selama periode bertahun-tahun.
 - b. Melatih individu dan kelompok yang memiliki kemampuan istimewa untuk bekerja sesuai dengan filosofi perusahaan, untuk mencapai hasil yang luar biasa.
 - c. Gunakan tim lintas/fungsi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas serta meningkatkan aliran proses dengan menyelesaikan masalah teknis yang sulit.
 - d. Upaya terus-menerus untuk mengajarkan individu bagaimana bekerja sama sebagai kelompok untuk mencapai sasaran bersama.
11. Menghormati jaringan mitra dan pemasok dengan memberi tantangan dan membantu mereka melakukan peningkatan.
- a. Hormati mitra dan pemasok dan perlakukan mereka seakan-akan perpanjangan dari bisnis anda.
 - b. Beri tantangan pada mitra bisnis agar tumbuh dan berkembang.

12. Pergi dan lihat sendiri untuk memahami situasi sebenarnya (*genchi genbutsu*).
 - a. Selesaikan masalah dan tingkatkan proses dengan datang ke sumber permasalahan dan secara pribadi mengamati dan memverifikasi data dan bukan hanya berteori berdasarkan apa yang dikatakan orang lain atau yang ditunjukkan di layar komputer.
 - b. Berfikirlah dan berbicaralah berdasarkan data yang telah di verifikasi.
 - c. Manajer dan eksekutif tingkat tinggi harus pergi dan melihat sendiri masalah yang ada, sehingga mereka akan memiliki lebih dari sekedar pemahaman yang dangkal terhadap situasi.
13. Membuat keputusan secara perlahan-lahan melalui konsensus, pertimbangkan semua pilihan dengan seksama, kemudian diimplementasikan keputusan itu dengan sangat cepat.
 - a. Jangan mengambil satu arah tunggal saja dan menjalankan yang satu itu saja sebelum mempertimbangkan seluruh alternatif dengan seksama.
 - b. *Nemawashi* adalah proses untuk membahas masalah dan potensi solusinya dengan semua pihak yang terkena dampak oleh masalah tersebut, untuk mengumpulkan ide-ide dari mereka, dan untuk mendapatkan persetujuan mengenai langkah mana yang perlu diambil.
14. Menjadi suatu organisasi pembelajar melalui refleksi diri tanpa kompromi (*hansei*) dan peningkatan berkesinambungan.
 - a. Setelah mendapatkan proses yang stabil, gunakan alat-alat peningkatan berkesinambungan untuk mencari akar penyebab inefisiensi dan terapkan cara penanggulangan dengan efektif.
 - b. Rancangan proses yang hampir tidak memerlukan persediaan.
 - c. Lindungi pengetahuan dasar organisasi dengan mengembangkan personel yang tetap, promosi secara perlahan, dan sangat berhati-hati.
 - d. Gunakan *hansei* (refleksi diri) pada tahap-tahap penting dan setelah menyelesaikan suatu proyek untuk secara terbuka mengidentifikasi semua kelemahan dari proyek itu.

- e. Belajar dengan menstandarisasikan praktik-praktik terbaik, dan bukan menemukan ulang hal yang sama dengan setiap proyek baru dan setiap manajer baru.

Toyota telah mengidentifikasi tujuh pemborosan yang tidak menambah nilai dalam proses bisnis atau manufaktur, namun masih terdapat pemborosan kedelapan. Hal ini dapat diterapkan ke dalam pengembangan produk, penerimaan pesanan, dan di kantor, tidak hanya jalur produksi. Ada pemborosan kedelapan yang dimasukkan (Liker, 2006). Pemborosan-pemborosan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Produksi Berlebih (*Over Production*)

Memproduksi barang yang belum dipesan, akan menimbulkan pemborosan seperti kelebihan tenaga kerja dan kelebihan tempat penyimpanan serta biaya transportasi yang meningkat karena adanya persediaan berlebih.

2. *Waiting* (Menunggu)

Para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses, alat dan pasokan komponen yang selanjutnya, dan lain sebagainya atau menganggur saja akibat kehabisan material, keterlambatan proses, mesin rusak atau *bottleneck* kapasitas.

3. Transportasi yang Tidak Perlu

Membawa *Work In Proccess* (WIP) dalam jarak yang jauh, menciptakan angkutan yang tidak efisien, atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau ke luar gudang antar proses.

4. Memproses Secara Berlebih

Melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat dan rancangan yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan memproduksi barang cacat. Pemborosan terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas lebih tinggi daripada yang diperlukan.

5. Persediaan Berlebih

Kelebihan material, barang dalam proses atau barang jadi yang menyebabkan *lead time* yang panjang, barang kadaluwarsa, barang rusak, peningkatan biaya

pengangkutan dan penyimpanan, serta keterlambatan pengiriman. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah seperti ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, mesin rusak dan waktu *setup* yang panjang.

6. Gerakan yang Tidak Perlu

Setiap gerakan karyawan yang mubazir saat melakukan pekerjaannya, seperti mencari, meraih, atau menumpuk komponen, alat, dan lain sebagainya. Berjalan juga merupakan pemborosan.

7. Produk Cacat

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. Kreatifitas Karyawan yang Tidak Dimanfaatkan

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

Kedelapan *waste*/pemborosan yang telah dijelaskan sebelumnya, Toyota menggunakan istilah bahasa Jepang *muda*. Namun ada dua istilah lain yang sama pentingnya untuk membuat *lean manufacturing* berjalan, dan ketiganya saling mengisi sebagai satu sistem. Memfokuskan pada kedelapan pemborosan atau *muda* saja hanya akan mengganggu produktivitas kerja dan sistem produksi. Ketiga istilah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Liker, 2006):

1. *Muda* (tidak menambah nilai), adalah aktifitas yang tidak berguna yang memperpanjang *lead time* sebagai akibat dari kedelapan pemborosan di atas. Seperti, menimbulkan gerakan tambahan untuk memperoleh komponen atau peralatan, menciptakan kelebihan persediaan, atau berakibat pada berbagai jenis waktu menunggu.
2. *Muri* (memberi beban berlebih kepada orang atau peralatan), adalah memanfaatkan mesin atau orang diluar batas kemampuannya. Membebani orang secara berlebih menimbulkan masalah dalam keselamatan kerja dan kualitas. Membebani peralatan secara berlebih menyebabkan kerusakan dan produk cacat.

3. *Mura* (ketidakseimbangan), terjadinya *Mura* diakibatkan oleh ketidakseimbangan jadwal produksi yang tidak teratur atau volume produksi yang berfluktuasi karena masalah internal, seperti kerusakan mesin atau kekurangan komponen atau produk cacat. *Muda* merupakan akibat dari *Mura*.

2.3.1 Tujuan Sistem Produksi Toyota

Tujuan dari Sistem Produksi Toyota adalah pengurangan biaya dan perbaikan produktivitas yang dapat dicapai dengan menghilangkan berbagai pemborosan (*waste*), misalnya persediaan yang terlalu banyak dan tenaga kerja yang terlalu banyak. Selain itu, Sistem Produksi Toyota terdapat tiga tujuan utama yang harus dicapai (Monden, 2000) adalah sebagai berikut:

1. Laba lewat pengurangan biaya yang berarti bahwa Sistem Produksi Toyota adalah suatu metode ampuh untuk membuat produk karena sistem ini merupakan alat yang efektif untuk menghasilkan laba, dengan tujuan akhir adalah pengurangan biaya, atau perbaikan produktivitas. Gambar 2.3 menunjukkan proses penghilangan pemborosan untuk penurunan biaya.
2. Penghilangan produksi yang berarti bahwa pertimbangan utama bagi Sistem Produksi Toyota adalah pengurangan biaya dengan sama sekali menghapus pemborosan. Ada empat jenis pemborosan utama dalam operasi produksi.
 - a. Sumber daya produksi terlalu banyak.
 - b. Produksi berlebihan.
 - c. Persediaan terlalu banyak.
 - d. Investasi modal yang tidak perlu.

Namun dari semua pemborosan itu, kegiatan yang paling boros menurut Liker (2006) dalam *The Toyota Way* adalah “membiarkan atau mengetahui pemborosan atau ketidak benaran, namun dibiarkan saja tanpa ada tindakan atau perubahan”.

3. Pengendalian jumlah, jaminan mutu, menghormati kemanusiaan, meskipun pengurangan biaya merupakan tujuan terpenting sistem ini, pertama-tama harus dipenuhi tujuan berikut:

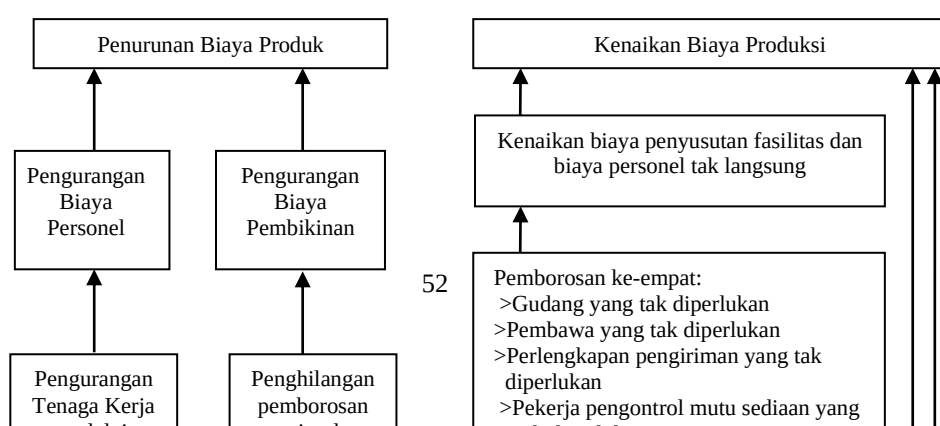
- a. Pengendalian jumlah, yang memungkinkan sistem menyesuaikan diri dengan fluktuasi harian dan bulanan dalam permintaan, baik jumlah maupun variasinya
- b. Jaminan mutu, yang menghasilkan bahwa tiap proses hanya akan memasok unit baik kepada proses berikutnya
- c. Menghormati kemanusiaan, harus dibudayakan karena merupakan sistem untuk mencapai sasaran biaya (Monden, 2000).

Gambar 2.3 menunjukkan bagaimana melakukan proses penghilangan pemborosan untuk penurunan biaya:

2.3.2 Konsep Pokok Sistem Produksi Toyota

Secara khusus Sistem Produksi Toyota terdiri dari 4 konsep pokok (Monden, 2000), yaitu:

1. *Just in Time*, seperti di jelaskan sebelumnya, sistem *Just In Time* ini menganut konsep menghasilkan unit yang diperlukan dalam jumlah yang diperlukan pada waktu yang ditentukan.
2. *Jidoka* atau *Autonomasi*, seperti dijelaskan sebelumnya, sistem ini menganut pengendalian cacat secara otonom, sistem ini harus berjalan terlebih dahulu sebelum memasuki Sistem Produksi Toyota, dengan maksud adalah mempersiapkan tim secara bersama untuk menanggulangi seminimal mungkin kecacatan, dengan menambah otomatisasi dari penggunaan alat yang ada sehingga kualitas dapat dipertahankan.
3. *Shojinka* atau tenaga kerja yang fleksibel, berarti penempatan atau perubahan tenaga kerja sesuai dengan permintaan produksi.
4. *Soikufu* atau pemikiran kreatif atau gagasan inovatif, berarti perusahaan harus mempertimbangkan saran dari pekerja atau operator dilapangan.



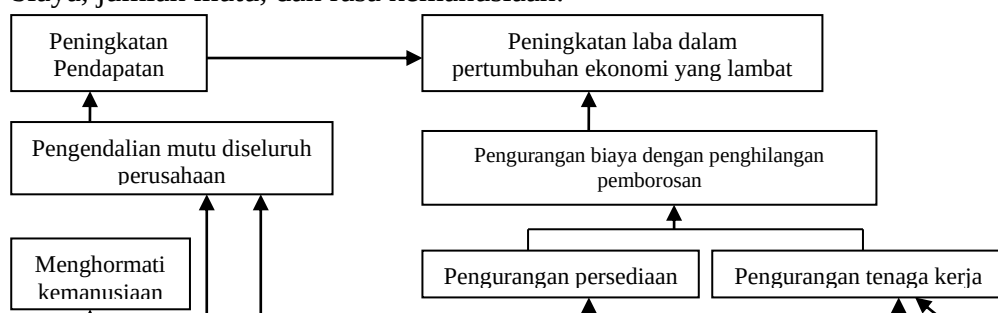
Gambar 2.3 Proses Penghilangan Pemborosan untuk Penurunan Biaya
(Sumber: Monden, 2000)

2.3.3 Standarisasi Kerja (*Standardized Work*)

Standarisasi kerja adalah peraturan pada saat membuat barang ditempat kerja, yaitu cara melakukan produksi paling efektif dengan urutan tanpa muda, mengumpulkan pekerjaan dan memfokuskan gerakan manusia. Menurut *Toyota Production System* ada 3 macam standar kerja (*standardized work*), yaitu:

1. Tabel Standar Kapasitas Produksi (*Production Capacity Sheet*),
2. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2, dan
3. Peta Standar Kerja.

Gambar 2.4 menunjukan bagaimana Sistem Produksi Toyota memperbaiki biaya, jumlah mutu, dan rasa kemanusiaan:



Gambar 2.4 Sistem Produksi Toyota Memperbaiki Biaya, Jumlah
Mutu, dan Rasa Kemanusiaan

(Sumber: Monden, 2000)

1. Tabel Standar Kapasitas Produksi (*Production Capacity Sheet*)

Tabel yang berisi kemampuan proses dan produksi pada saat memproses *part* pada tiap-tiap proses. Tabel ini berisi tentang waktu pengiriman otomatis oleh mesin atau peralatan dan pekerjaan manual serta dapat diketahui mengenai kemampuan proses untuk setiap mesin atau alat. Tabel ini digunakan pada proses-proses yang berhubungan dengan mesin-mesin dan menggambarkan daftar kapasitas produksi setiap proses sehingga terlihat proses mana yang menjadi *bottlenecks*. Dalam buku *The Toyota Way*, tabel standar kapasitas produksi disebut lembar kapasitas produksi. Lembar kapasitas produksi menunjukkan kapasitas mesin dalam proses. Lembar kapasitas produksi cocok diterapkan pada operasi bermesin yang melibatkan penggunaan alat dan penggantian alat, tapi juga dapat diterapkan pada operasi seperti *injection molding* dan pengepresan, di mana waktu *changeover* harus dipertimbangkan. Alat ini paling berguna untuk mengidentifikasi operasi yang memiliki *bottleneck*.

2. Tabel Standar Kerja Kombinasi (*Standardized Work Combination Table*)

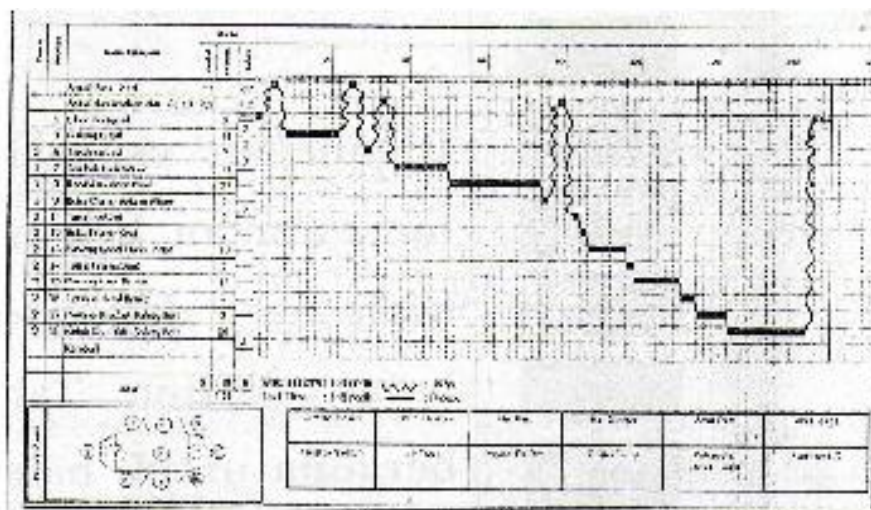
Tabel Standar Kerja Kombinasi adalah instruksi kerja yang menggambarkan gabungan antara gerakan manusia dengan mesin di dalam satu *cycle time* (kurun waktu), yang menggambarkan seberapa area kerjanya dan bagaimana urutan kerja tersebut dilakukan. Tabel ini digunakan untuk jumlah pekerjaan yang sulit dituliskan jumlah kombinasi kerja yang dilakukan satu orang dalam satu menit pada satu pekerjaan yang *takt time*nya dapat dihitung. Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK) biasa disebut juga Peta Kombinasi Kerja dan Diagram Kombinasi. Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK) digunakan sebagai alat untuk menentukan beban dan urutan kerja agar dapat sesuai dengan batas *takt time*. Tabel ini sangat berguna untuk *balancing* beban kerja. Dalam buku *The Toyota Way*, Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK) disebut Tabel Kombinasi Pekerjaan Terstandarisasi (juga disebut Lembar Kombinasi Pekerjaan Terstandarisasi) digunakan untuk menganalisis pekerjaan yang

memiliki kombinasi kerja. Tujuannya adalah untuk menunjukkan keterkaitan waktu dari dua atau lebih aktivitas yang terjadi secara simultan. TSKK ini tidak hanya digunakan untuk operasi yang merupakan kombinasi dari operasi manual dan peralatan otomatis, tapi juga dapat digunakan untuk operasi di mana terdapat dua atau lebih operator mengerjakan produk yang sama pada waktu yang sama.

Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK) dibagi menjadi tiga tipe, yaitu:

a. Tabel Standar Kerja Kombinasi besar waktu operasi

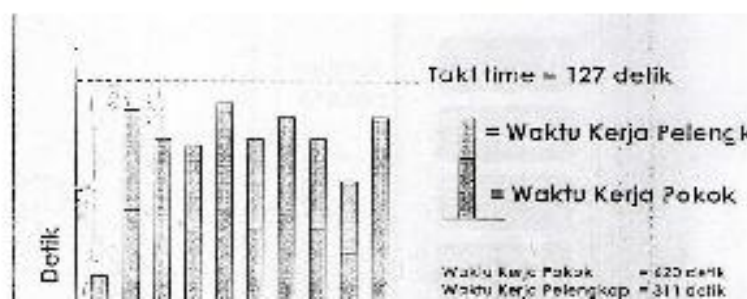
Digunakan untuk melihat waktu kerja operator per 1 *cycle* dengan urutan kerja, tindakan operator dengan pergerakan alat, dan *cycle time* dengan *takt time*. TSKK ini berisi penjelasan tentang besar waktu operasi, yang terdiri dari: waktu operator menggunakan alat dan menjalankan mesin secara manual dan otomatis, waktu siklus mesin (otomatis) dan waktu jalan operator ke elemen kerja selanjutnya. Gambar TSKK tipe-1 dapat di lihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 1
(Sumber: Imdam, 2013)

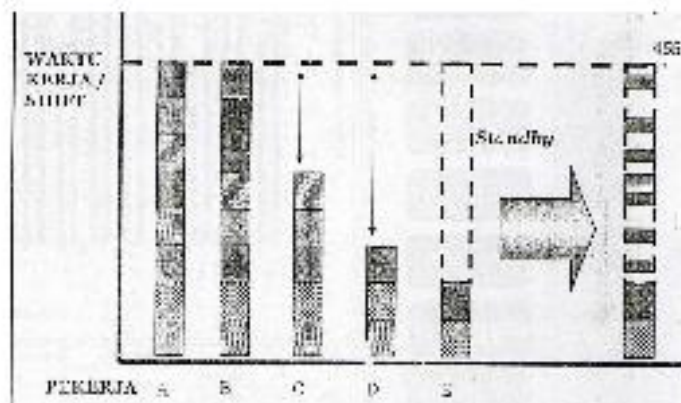
b. Tabel Standar Kerja Kombinasi waktu kerja operator

Digunakan untuk memperlihatkan perbandingan setiap waktu kerja operator per satu *cycle* dan *takt time*. Gambar TSKK tipe-2 dapat di lihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2
(Sumber: Imdam, 2013)

Digunakan untuk mengkonfirmasi *operation* keseluruhan *plant* dengan membuat standarisasi kerja baik *Line Gai (Off-Line Operator)* maupun pekerjaan setiap orang di dalam proses. Gambar TSKK tipe-3 dapat di lihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 3
(Sumber: Imdam, 2013)

3. Peta standar kerja (*Standardized Work Chart*)

Peta standar kerja digunakan untuk operator agar dapat mengerti kondisi dan jumlah pekerjaan di jalur dengan gambar dan simbol (lokasi, urutan kerja, alat, *lay out*, arah jalur, *safety stock*, dan sebagainya).

2.4 Metode Kaju Haikin

Tabel standar kerja kombinasi waktu kerja operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya dapat digunakan untuk menghitung *man power efficiency* atau *kaju haikin*. Untuk itu pada bagian ini akan dibahas mengenai *kaju haikin* agar menjadi lebih mudah untuk dipahami dan diterapkan di perusahaan. *Kaju haikin* adalah rata-rata waktu siklus untuk tiap proses kerja yang dilakukan oleh masing-masing operator dimana operator tersebut menangani proses kerja untuk beberapa tipe atau varian produk. Perhitungan *kaju haikin* ini didapat dengan langkah sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan waktu untuk mendapatkan waktu siklus/proses pada tiap elemen kerja untuk masing-masing operator.

2. Menghitung waktu siklus/proses pada tiap elemen kerja.
3. Mencari *volume* produksi tiap produk per periode.
4. Menjumlah total produksi.
5. Mencari presentase *kaju haikin* dengan cara membandingkan jumlah produk A dengan total produksi dikalikan 100%, begitu pula dengan produk B dan seterusnya

Presentase *kaju haikin* pada lini dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Presentase KH} = \frac{VP}{\sum VP} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

Presentase KH = Presentase Kaju Haikin tipe n

VP = Volume Produksi tipe n

$\sum VP$ = Total Volume Produksi untuk semua tipe

Berdasarkan perolehan persentase *kaju haikin* dan waktu siklus dari masing-masing produk, kemudian dapat ditentukan waktu *kaju haikin* setiap operator untuk masing-masing tipe dengan perhitungan seperti berikut:

$$\text{Kaju Haikin (KH)} = (\text{Waktu siklus tipe A} \times \% \text{ KH tipe A}) + (\dots) + (\text{Waktu siklus tipe n} \times \% \text{ KH tipe n})$$

Menurut Yasuhiro Monden (2000) untuk menentukan jumlah operator yang diperlukan dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut:

Takt Time (TT) :

$$TT = \frac{\text{Waktu Pengoperasian}}{\text{Volume Produksi yang Diperlukan}} \dots\dots\dots(2)$$

Menurut *Toyota Production System*, *takt time* merupakan waktu yang menentukan (satu unit atau satu buah *part* harus dibuat dalam berapa menit dan berapa detik). *Takt time actual* adalah *takt time* yang dihitung dengan produksi waktu kerja murni, tetapi jika tidak dapat dihindarkan seperti untuk pengangkutan misalnya, maka ada juga *takt time* yang di set dengan waktu yang tidak *fixed*. Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan dengan urutan kerja yang telah ditentukan untuk proses yang ditangani oleh satu operator.

Maka jumlah operator didapat dengan rumus berikut ini:

$$\text{Kebutuhan Operator} = \frac{\text{total waktu siklus}}{TT} \dots\dots\dots(3)$$

Sedangkan untuk persentase penghematan jumlah operator dapat menggunakan rumus:

$$\text{Penghematan Jumlah Operator (\%)} = \frac{\text{kebutuhan jumlah TK}}{\text{aktual jumlah TK}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

2.4.1 Efisiensi

Definisi efisiensi menurut Gasperz (2001) adalah faktor yang mengatur performansi aktual dari pusat kerja relatif terhadap standar yang diterapkan. Definisi lain mengatakan efisiensi adalah waktu standar untuk *setup* dan *run* dibagi dengan waktu aktual yang dibutuhkan. Efisiensi yang rendah menandakan adanya masalah, sehingga harus diselesaikan, misalnya membutuhkan pelatihan, kesalahan peralatan, material berkualitas rendah, dan lain-lain. Efisiensi yang tinggi juga perlu diselidiki, apakah benar bahwa pekerja mengembangkan metode yang lebih baik dalam melakukan operasi atau telah terjadi kesalahan dalam pelaporan yang berkaitan dengan kuantitas, waktu *job number*, dan lain-lain.

Berdasarkan ukuran efisiensi yang ada, dapat dinilai apakah standar-standar yang ada masih valid atau sudah harus diubah. Efisiensi didefinisikan sebagai ukuran yang menunjukkan bagaimana baiknya sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang diterapkan. Peningkatan efisiensi dalam proses produksi akan menurunkan biaya per unit *output*, sehingga produk dapat dijual dengan harga yang lebih kompetitif di pasar.

2.4.2 Efisiensi Lini Berdasarkan Metode *Kaju Haikin*

Menurut Monden (2000) baik tidaknya keseimbangan lini dapat diukur dengan menghitung pemanfaatan waktu operator pada lini tersebut dengan cara sebagai berikut:

1. *Line Efficiency* (Efisiensi Lini)

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma KH}{(\Sigma MP)(T.T)} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

$\sum KH$ = Total waktu *kaju haikin* (menit)
 T/T = *Takt time* (menit)
 $\sum MP$ = *Man power* atau tenaga kerja (orang)

2. *Balance Delay* (d)

Rasio yang menunjukkan ketidakefisiensian pada lini yang disebabkan oleh adanya waktu menganggur (*idle time*) yang dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$d = \frac{(\sum MP)(T.T) - \sum KH}{(\sum MP)(T.T)} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

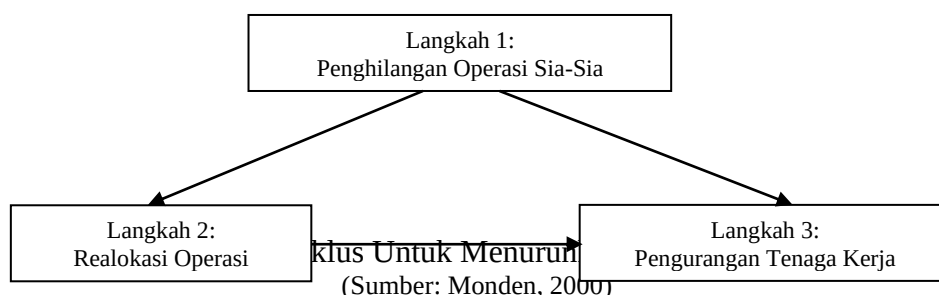
3. *Idle Time* (IT)

Total waktu yang tidak produktif (menganggur) setiap operator pada lini yang dinyatakan sebagai berikut:

$$IT = (\sum MP) (T.T) - \sum KH \dots\dots\dots(7)$$

2.4.3 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja

Dalam membuat perbaikan untuk mengurangi jumlah pekerja, Toyota menghilangkan operasi terbuang, merealokasikan operasi dan mengurangi tenaga kerja. Tiga langkah ini benar-benar merupakan bagian dari suatu proses siklus: penghilangan operasi yang benar-benar percuma (waktu tunggu) akan segera mengakibatkan realokasi operasi diantara pekerja ditempat kerja dan pengurangan sebagian tenaga kerja. Ketiga langkah ini dapat diulangi beberapa kali sebelum semua kemungkinan perbaikan terhadap lini itu terlaksana, dapat di lihat pada Gambar 2.8.

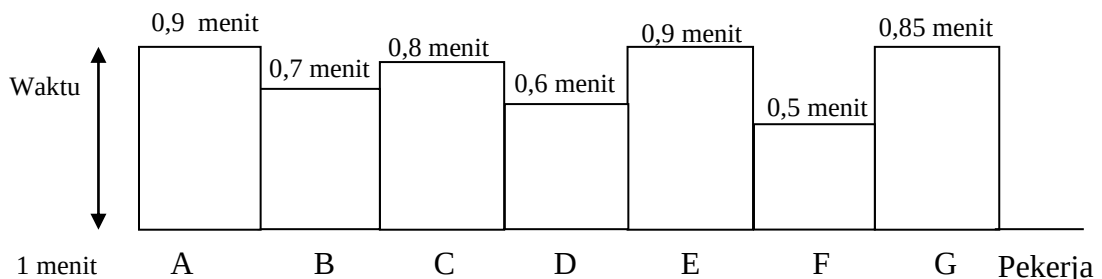


Menurut Monden (2000) langkah pertama yang dilakukan untuk mengurangi jumlah tenaga adalah menentukan waktu tunggu tiap pekerja dan merevisi rutin operasi baku untuk menyingkirkannya. Waktu tunggu sering tersembunyi dibalik kelebihan produksi sehingga tidak pernah diketahui.

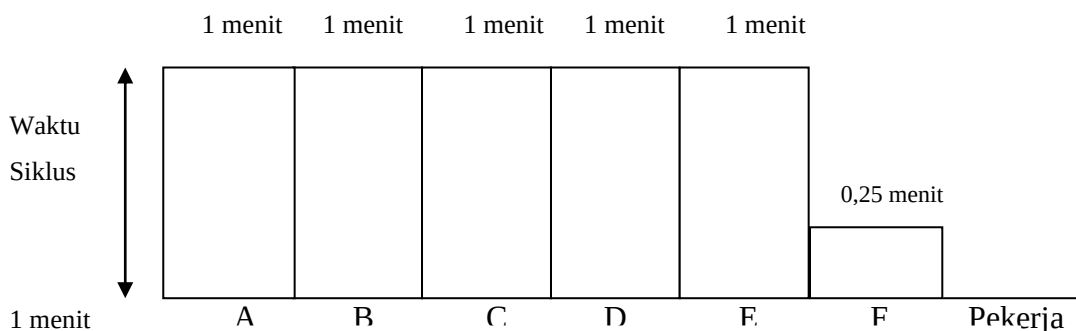
Akibatnya, suatu kerja misalnya pemindahan dan penumpukkan sediaan, yang dilakukan dalam waktu tunggu pekerja, sering dipandang sebagai bagian dari pekerjaannya. Tetapi di pabrik Toyota pekerjaan itu dianggap sebagai pemborosan akibat kelebihan produksi.

Untuk menggambarkan bagaimana penghapusan waktu tunggu dan realokasi operasi mengakibatkan penurunan jumlah tenaga kerja, sebagai contoh tujuh pekerja A sampai G, semua bekerja ditempat yang sama, waktu operasi baku untuk operasi yang ditugaskan kepada setiap pekerja harus diukur, selanjutnya dilakukan pengurangan waktu siklus dengan waktu operasi baku tiap pekerja, waktu tunggu selama tiap siklus bagi tiap pekerja dapat ditentukan. Pada umumnya, masing-masing pekerja akan mempunyai waktu tunggu yang lamanya berbeda-beda.

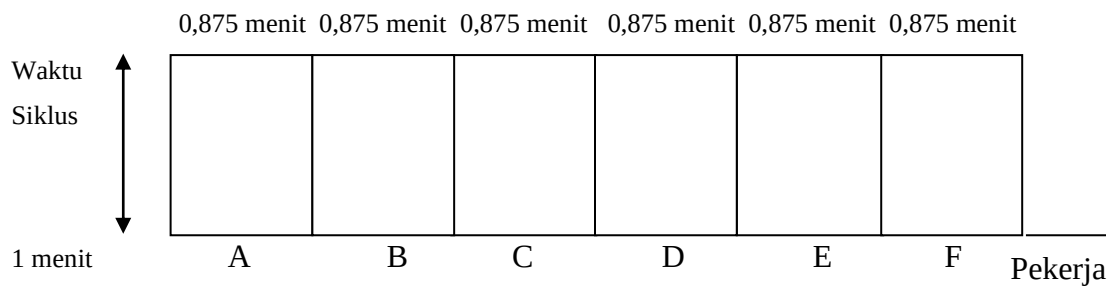
Untuk menghapus waktu tunggu, beberapa operasi yang dilakukan pekerja B harus ditransfer ke pekerja A, beberapa operasi pekerja C dipindahkan ke pekerja B dan seterusnya hingga operasi yang cukup telah direalokasi untuk menghapuskan waktu tunggu pekerja A sampai E. Pada titik ini, pekerja G akan sama sekali dihapuskan (Monden, 2000). Realokasi operasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.9 sampai dengan Gambar 2.11.



Gambar 2.9 Tiap Pekerja Punya Waktu Tunggu
(Sumber: Monden, 2000)



Gambar 2.10 Realokasi Operasi di Antara Para Pekerja
(Sumber: Monden, 2000)



Gambar 2.11 Alokasi Operasi Secara Keliru
(Sumber: Monden, 2000)

Bila ingin merealokasikan operasi diantara pekerja baik untuk menghasilkan perbaikan operasi manual atau untuk mengkompensasikan perubahan tingkat produksi, tiga aturan berikut harus diperhatikan:

1. Jika pekerja B telah menyelesaikan pekerjaannya dalam 0,7 menit, ia harus berdiri menganggur ditempat kerjanya selama 0,3 menit sisanya. Dengan cara ini akan terlihat waktu luang
2. Bila mengurangi jumlah pekerja ditempat kerja, pekerja terbaik harus dipindahkan lebih dulu. Jika pekerja tak terlatih dipindahkan, ia mungkin akan keberatan, jiwanya tertekan, dan ia tidak akan pernah dapat berkembang
3. Setelah operasi direalokasikan pada pekerja A hingga F, dan 0,75 menit waktu tunggu untuk pekerja F tidak boleh dibuang dengan membagi rata diantara enam pekerja yang ada pada lini itu. Jika hal ini dilakukan, waktu tunggu itu akan tersembunyi lagi, karena tiap pekerja akan memperlambat langkah kerjanya untuk menghabiskan waktu tunggu. Selain itu, akan terdapat hambatan di saat akan merevisi rutin operasi baku lagi. Sebaliknya perlu kembali ke langkah satu untuk melihat apakah dapat dilakukan perbaikan lebih lanjut dalam lini itu untuk menghapuskan sedikit sisa operasi yang dilakukan pekerja F. Perbaikan yang tidak begitu mahal dapat dilakukan dengan:
 - a. Pindahkan persediaan suku cadang lebih dekat ke pekerja atau gunakan alat untuk memendekkan jarak berjalan.
 - b. Gunakan palet yang lebih kecil yang dapat ditempatkan disamping pekerja yang hanya membutuhkan sedikit suku cadang.
 - c. Rancang ulang suatu perkakas untuk menyingkirkan gerakan yang terbuang karena harus memindahkan dari satu tangan ke tangan lain.

- d. Buat cara yang lebih mudah untuk mengambil perkakas dengan menggantung perkakas itu dalam rak dengan bagian pegangan atas.
- e. Gunakan beberapa perkakas sederhana untuk melangsingkan operasi.
- f. Bila seorang pekerja mengoperasikan lebih dari satu mesin, tempatkan tombol hidup/mati diantara dua mesin sehingga tombol ini dapat ditekan sementara operator itu berjalan dari satu mesin ke mesin lain.

Dengan memakai alat-alat tersebut diatas, dapat diusahakan penghapusan sisa waktu operasi 0,25 menit dari pekerja F dan ia akan dipindahkan dari lini itu. Dengan demikian, contoh itu dua dari tujuh pekerja mungkin dapat dipindahkan. Perhatikan lini sekali lagi untuk mencari operasi sia-sia yang terlewatkan dan cobalah untuk memindahkan pekerja lainnya dengan menghapuskan operasi lain yang tanpa nilai tambah. Perbaikan terhadap lini ini sulit, beberapa perbaikan yang pada hakikatnya berguna dapat dipertahankan sebagai cadangan sampai perubahan penjualan atau perubahan model memungkinkan mengubah waktu siklus atau rancangan tempat kerja.

2.5 Peta Kerja

Peta-peta kerja adalah salah satu alat yang sistematis dan jelas untuk berkomunikasi secara luas dan melalui peta-peta kerja ini bisa mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan untuk memperbaiki suatu metode kerja. Contoh informasi-informasi yang diperlukan antara lain jumlah benda kerja yang harus dibuat (berupa gambar kerja, jumlah, spesifikasi material, dimensi ukuran pekerjaan), bahan-bahan khusus yang harus disediakan, macam proses yang dilakukan, jenis dan spesifikasi mesin, alat serta peralatan produksi atau alat-alat khusus yang harus disediakan, waktu operasi mesin (waktu standar) setiap proses atau elemen kegiatan disamping total waktu penyelesaian, kapasitas mesin atau kapasitas kerja lainnya yang digunakan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas, melalui peta kerja ini, maka dapat di lihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh suatu benda kerja dari mulai masuk pabrik (dalam bentuk bahan baku), kemudian

menggambarkan semua langkah yang dialaminya, seperti transportasi, operasi mesin, pemeriksaan dan perakitan, sampai akhirnya menjadi produk jadi, baik produk lengkap atau bagian dari suatu produk lengkap (Sutalaksana dkk, 2006).

Pada dasarnya semua perbaikan ditunjukkan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan. Dengan demikian peta-peta kerja merupakan alat yang baik untuk menganalisa suatu pekerjaan, sehingga mempermudah dalam perencanaan perbaikan.

Peta proses operasi atau *operation process chart* adalah diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami oleh bahan sesuai dengan urutan-urutan operasi dan pemeriksaan. Informasi yang diberikan adalah waktu, material, mesin dan tempat. Peta proses operasi atau *operation process chart* memiliki kegunaan untuk mengetahui kebutuhan mesin, memperkirakan kebutuhan akan bahan baku, alat untuk menemukan tata letak pabrik, alat untuk melakukan perbaikan cara kerja yang sedang dipakai dan alat untuk latihan kerja. Peta proses operasi atau *operation process chart* ini termasuk ke dalam peta kerja keseluruhan (Sutalaksana dkk, 2006).

Selain itu terdapat peta pekerja mesin atau *man machine chart* yang termasuk ke dalam peta kerja setempat. Peta pekerja dan mesin atau *man machine chart* adalah diagram yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari interaksi antara pekerja dan mesin. Informasi yang diberikan adalah hubungan yang jelas antara waktu kerja operator dan waktu kerja mesin yang ditanganinya. Kegunaan dari peta pekerja dan mesin atau *man machine chart* adalah untuk merubah tata letak, mengatur kembali gerakan-gerakan kerja, merancang kembali mesin dan peralatan dan menambah pekerja bagi sebuah mesin ataupun sebaliknya (Sutalaksana dkk, 2006).

2.5.1 Simbol-Simbol Peta Kerja

Dalam setiap peta kerja kegiatan membutuhkan lambang atau simbol. Menurut Sutalaksana dkk (2006), lambang-lambang yang diperlukan dalam pemakaian peta proses operasi adalah sebagai berikut:

1. Operasi 

Suatu kegiatan operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat baik fisik maupun kimiawi dalam kata lain membentuk objek, mengambil informasi maupun memberikan informasi pada suatu keadaan juga termasuk operasi. Contoh pekerjaannya menyerut, memotong, memahat, merakit dan lain sebagainya. Lambang ini juga digunakan untuk menyatakan aktivitas administrasi, aktivitas perencanaan dan perhitungan.

2. Pemeriksaan

Suatu kegiatan pemeriksaan terjadi apabila benda kerja atau peralatan mengalami pemeriksaan baik untuk segi kualitas maupun kuantitas. Contoh pekerjaannya mengukur dimensi benda, memeriksa warna benda, membaca alat ukur tekanan uap pada suatu mesin dan sebagainya.

3. Transportasi

Suatu kegiatan transportasi terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi. Contoh pekerjaannya yaitu memindahkan bahan, memindahkan benda kerja dari satu mesin ke mesin lainnya, dan lain-lain.

4. Menunggu

Proses menunggu terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu. Contoh pekerjaannya yaitu benda kerja menunggu untuk diproses, bahan menunggu untuk diangkut, dan sebagainya.

5. Penyimpanan

Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang cukup lama. Contoh pekerjaannya yaitu bahan baku disimpan dalam gudang, barang jadi disimpan di gudang, dan sebagainya.

6. Operasi dan Inspeksi

Terjadi apabila aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja tertentu. Contohnya memotong benda kerja sekaligus memeriksa ketetapan dimensi pemotongan.

Menurut Sutalaksana dkk (2006), lambang-lambang yang diperlukan dalam pemakaian peta pekerja dan mesin adalah sebagai berikut:

1. Menganggur

Lambang tersebut menunjukkan waktu menganggur atau menunggu yang digunakan untuk menyatakan pekerjaan atau mesin yang sedang menganggur atau salah satu sedang menunggu.

2. Bekerja/*Independent*

Lambang tersebut menunjukkan kerja tak bergantung (*independent*). Jika ditinjau dari pekerja, maka keadaan ini menunjukkan seorang pekerja yang sedang bekerja dan independen dengan mesin dan pekerja lainnya. Dan jika ditinjau dari mesin, maka berarti mesin tersebut sedang bekerja tanpa memerlukan pelayanan dari operator (mesin otomatis).

3. Bekerja Kombinasi

Jika ditinjau dari pihak pekerja, maka lambing ini digunakan apabila diantara operator dan mesin atau dengan operator lainnya sedang bekerja secara bersama-sama. Jika ditinjau dari pihak mesin, maka berarti selama bekerjanya, mesin tersebut memerlukan pelayanan dari operator (mesin manual).

2.6 Pengukuran Waktu Kerja

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

4. *Stopwatch Time Study*

5. *Sampling Kerja*

6. *Standard Data*

7. *Peterdemined Motion Time Study*

Pengukuran waktu adalah kegiatan mengamati pekerja dan mencatat waktu kerjanya, baik setiap elemen maupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang

telah disiapkan. Kegiatan pertama yang dilakukan adalah melakukan pengukuran pendahuluan, dengan tujuan untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan tingkat kepercayaan yang diinginkan. Untuk mengetahui beberapa kali pengukuran harus dilakukan, diperlukan beberapa tahap pengukuran sebagai berikut:

1. Pengukuran tahap pertama

Biasanya dilakukan sebanyak 10 kali, menguji keseragaman data dan menghitung jumlah pengukuran.

2. Apabila jumlah pengukuran belum mencukupi, dilakukan pengukuran tahap kedua, sampai jumlah keseluruhan pengukuran mencukupi untuk tingkat ketelitian dan kepercayaan yang dikehendaki.

Jika jumlah pengukuran yang diperlukan ternyata masih lebih dari pada jumlah pengukuran yang telah dilakukan ($N' > N$), maka data pengukuran belum cukup dan harus dilanjutkan sampai jumlah pengukuran yang diperlukan terlampaui oleh jumlah yang dilakukan (Sutalaksana dkk, 2006).

2.6.1 Tingkat Ketelitian dan Tingkat Kepercayaan

Dalam melakukan pengukuran-pengukuran waktu ini yang dicari adalah waktu yang sebenarnya dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, yang ideal tentunya dilakukan pengukuran-pengukuran yang sangat banyak sampai tak terhingga kali, karena dengan demikian diperoleh jawaban yang pasti. Tetapi hal ini jelas tidak mungkin karena keterbatasan waktu, tenaga, dan tentunya biaya. Namun, sebaliknya jika dilakukan hanya beberapa kali pengukuran saja dapat diduga hasilnya sangat kasar. Dengan demikian yang diperlukan adalah jumlah pengukuran yang tidak membebankan waktu, tenaga, dan biaya yang besar tetapi hasilnya tidak dapat dipercaya. Jadi, walaupun jumlah pengukuran tidak berjuta kali, tetapi jelas tidak hanya beberapa kali saja. Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan adalah pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang sangat buruk (Sutalaksana dkk, 2006)

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya, sedangkan tingkat keyakinan

menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil diperoleh memenuhi syarat ketelitian. Keduanya dinyatakan dalam persen (Sutalaksana dkk, 2006).

Menurut Sutalaksana dkk (2006) digunakan tingkat ketelitian 5% dan kepercayaan 95%. Ini berarti rata-rata hasil pengukuran dibolehkan menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya, dan kemungkinan berhasilnya adalah 95%. Dengan kata lain, penyimpangan yang terjadi lebih dari rata-rata pengukuran hanya dapat ditoleransi dengan kemungkinan 5% (100%-95%) dari populasi hasil pengukuran atau jumlah pengukuran. Dalam penelitian ini, metode pengukuran waktu kerja yang digunakan adalah pengukuran waktu kerja secara langsung dengan jam henti (*stopwatch time study*).

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

Pengukuran waktu berguna untuk memilih cara kerja terbaik dari beberapa alternatif yang diusulkan, waktu yang dipakai sebagai patokan (*standard*) adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan pengerjaan terpendek (tercepat). Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang. Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu standar untuk menyelesaikan waktu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai *standard* penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu. (Wignjosoebroto, 1995).

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

2.6.3 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

Wignjosoebroto (1995) menjelaskan bahwa waktu standar sebagai waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu standar dari hasil pengukuran kerja

dapat dijadikan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kejadian itu harus berlangsung dan berapa *output* yang dihasilkan serta jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Menurut Sitalaksana dkk (2006), pada prinsipnya data waktu standar berisi kompilasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan berbagai elemen pekerjaan dari pengukuran-pengukuran atas elemen-elemen itu pada waktu yang lalu. Dengan demikian bila pekerjaan tersebut diulang, waktu yang pantas untuk menyelesaikan sudah diketahui. Memang karena diperlukan biaya yang tinggi dalam pembentukan data waktu standar, cara ini mendatangkan keuntungan bila pekerjaan-pekerjaan di suatu pabrik atau tempat kerja lain mengandung banyak elemen-elemen yang sama. Pengukuran-pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki dan jumlahnya telah memenuhi tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga didapatkan waktu standar. Waktu standar dapat ditentukan dengan terlebih dahulu diketahui waktu siklus dan waktu normalnya. Waktu normal dapat ditentukan dengan rumus (Sitalaksana, dkk, 1979) yaitu:

1. Mengukur waktu siklus dengan cara melakukan pengamatan langsung menggunakan *stopwatch*.
2. Menghitung waktu normal dengan cara:

$$\text{Waktu normal} = \text{Waktu siklus} \times \text{Rating Factors} \dots\dots\dots(8)$$

Performance rating adalah aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator. Dalam melakukan *rating* ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja diakibatkan oleh operator yang bekerja kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo suatu saat dirasakan cepat dan disaat lain terlalu lambat.

Lebih lanjut Sitalaksana, dkk (1979) menjelaskan setelah perhitungan diatas selesai, waktu standar penyelesaian pekerjaan dapat dihitung dengan rumus:

3. Menghitung waktu standar dengan cara:
- $$\text{Waktu standar} = \text{Waktu normal} (1 + \text{Allowance}) \dots\dots\dots(9)$$

Allowance merupakan kelonggaran yang diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya disamping waktu normal. Umumnya kelonggaran dinyatakan dalam persen dari waktu normal.

2.6.4 Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)

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

Dengan melakukan *rating* ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya pada saat pengamatan dilakukan. Dan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka penyesuaian ini pun dilakukan. Ada banyak cara dalam menentukan faktor penyesuaian bagi seorang pekerja. Dalam penelitian ini, salah satu teknik faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*.

Westing House System Rating ini pertama kali dikenalkan oleh *Westing House Company* (1927) yang memperkenalkan sebuah sistem *rating* yang merupakan penyempurnaan dari sistem *rating* sebelumnya. Dalam sistem ini selain kemampuan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah ada sebelumnya, *westing house* juga menambahkan kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator dalam melakukan kerja. Dari hal ini kemudian *westing house* telah berhasil membuat sebuah tabel penyesuaian yang berisikan nilai-nilai yang didasarkan pada tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Tabel dari faktor penyesuaian tersebut dapat di lihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factors*

WESTING HOUSE RATING FACTORS					
SKILL			EFFORT		
0,15	A1	Super Skill	0,13	A1	Excessive
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excellent	0,10	B1	Excellent
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Good	0,05	C1	Good
0,03	C2		0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,05	E1	Fair	-0,04	E1	Fair
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Poor	-0,12	F1	Poor
-0,22	F2		-0,17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
0,06	A	Ideal	0,04	A	Perfect
0,04	B	Excellent	0,03	B	Excellent
0,02	C	Good	0,01	C	Good
0,00	D	Average	0,00	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

(Sumber: Wignjosoebroto, 1995)

2.6.5 Faktor Kelonggaran (*Allowance Factor*)

Seperti yang sudah diketahui, pengamatan akan dihadapkan pada keadaan bahwa tidaklah mungkin seorang operator mampu bekerja secara terus menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu–waktu khusus untuk berbagai keperluan seperti *personal needs*, istirahat menghilangkan rasa lelah, dan hambatan–hambatan lain yang tak terhindarkan. Menurut Satalaksana dkk (2006) kelonggaran diberikan untuk tiga hal yaitu untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa *fatigue*, dan hambatan-hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Ketiganya ini merupakan hal-hal yang secara nyata dibutuhkan oleh

pekerja, dan yang selama pengukuran tidak diamati, diukur, dicatat ataupun dihitung. Oleh karena itu, sesuai pengukuran dan setelah mendapatkan waktu normal, kelonggaran perlu ditambahkan.

Faktor kelonggaran merupakan bentuk waktu tambahan yang diberikan sebagai kompensasi bagi pekerja atas berbagai keperluan, keterlambatan dan kerugian yang dilakukan oleh operator. Faktor kelonggaran diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *delay allowance*, dan *fatigue allowance*. Besaran nilai faktor kelonggaran dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor kelonggaran bagi pekerja berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi operator dalam bekerja.

Faktor-faktor kelonggaran yang mempengaruhi operator dalam bekerja yaitu:

1. Kebutuhan Pribadi
2. Keadaan Lingkungan
3. Tenaga Yang Dikeluarkan
4. Sikap Kerja
5. Gerakan Kerja
6. Kelelahan Mata
7. Temperatur Tempat Kerja

Dalam menilai seberapa besar faktor kelonggaran yang diberikan, dapat menggunakan bantuan tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh yang dapat di lihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Yang Berpengaruh

FAKTOR		KELONGGARAN
		(%)
KEBUTUHAN PRIBADI		
1	Pria	0–2,5
2	Wanita	2–5,0
KEADAAN LINGKUNGAN		
1	Bersih, Sehat, Tidak Bising	0

Lanjut...

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Yang Berpengaruh
(Lanjutan)

FAKTOR			KELONGGARAN	
			(%)	
KEADAAN LINGKUNGAN				
2	Siklus Kerja Berulang-Ulang Antara 5-10 Detik		0–1	
3	Siklus Kerja Berulang-Ulang Antara 0-5 Detik		1–3	
4	Sangat Bising		0–5	
5	Ada Faktor Penurunan Kualitas		0–5	
6	Ada Getaran Lantai		5–10	
7	Keadaan Yang Luar Biasa		5–10	
TENAGA YANG DIKELUARKAN			PRIA	WANITA
1	Dapat Diabaikan	Tanpa beban		
2	Sangat Ringan	0-2,25 Kg	0-6	0–6
3	Ringan	2,25-9 Kg	6-7,5	6-7,5
4	Sedang	9-18 Kg	7,5-12	7,5-16
5	Berat	18-27 Kg	12-19	16-30
6	Sangat Berat	27-50 Kg	19-30	
7	Luar Biasa Berat	> 50 Kg	30-50	
SIKAP KERJA				
1	Duduk		0-1	
2	Berdiri Di Atas Dua Kaki		1-2,5	
3	Berdiri Di Atas Satu Kaki		2,5-4	
4	Berbaring		2,5-4	
5	Membungkuk		4-10	
GERAKAN KERJA				
1	Normal		0	
2	Agak Terbatas		0-5	
3	Sulit		0-5	
4	Anggota Badan Terbatas		5-10	
5	Seluruh Badan Terbatas		10-15	

Lanjut...

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Yang Berpengaruh (Lanjutan)

FAKTOR		KELONGGARAN	
		(%)	
KELELAHAN MATA		TERANG	BURUK
1	Pandangan Terputus	0	1
2	Pandangan Terus Menerus	2	2
3	Pandangan Terus Menerus Dengan Faktor Berubah – Ubah	2	5
4	Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap	4	8
TEMPERATUR TEMPAT KERJA (C)		NORMAL	LEMBAB
1	Normal	0-5	0-8
2	Tinggi	5-40	8-100
3	Sangat Tinggi	> 40	> 100

(Sumber: Sutalaksana dkk, 2006)

2.6.6 Uji Kenormalan Data *Kolmogorov-Smirnov*

Setelah mendapatkan data yang diinginkan, maka perlu melakukan uji kenormalan data untuk mengetahui apakah data yang telah peroleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan data ini dilakukan untuk seluruh sampel hasil pengukuran yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan. Sampel tersebut akan diuji apakah berhipotesis nol yang artinya bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau berhipotesis alternatif atau tandingannya yang artinya bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Untuk melaksanakan uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan bantuan program komputer Uji *Kolmogorov-Smirnov* yang terdapat dalam *software* Minitab. Hasil output dari pengujian ini akan menentukan keputusan apakah sampel yang diperoleh tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya. Apabila hasil berupa nilai probabilitas yang tertera pada *P-Value* lebih besar dari tingkat ketelitian yang ditentukan, maka dapat diambil sebuah kesimpulan yang menyatakan bahwa sampel yang diperoleh berasal dari populasi normal.

Contoh kasus: Banyaknya hari tidak masuk kerja untuk tahun yang telah lewat yang diakibatkan oleh kasus-kasus sindrom saluran karpal (*carpal tunnel*

syndrome) yang berkaitan dengan pekerjaan dicatat untuk 25 orang pekerja yang dipilih secara acak. Pada saat ini data digunakan untuk menetapkan interval kepercayaan *mean* populasi yang terdiri dari seluruh kasus sindrom saluran karpal, dengan menggunakan data-data ini untuk menguji asumsi normalitas dengan menetapkan interval kepercayaan 95%.

Penyelesaian:

Untuk melaksanakan uji kenormalan data dalam *software* MINITAB, dengan menentukan keputusan apakah sampel yang digunakan tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya untuk satu sampel dan skala pengukuran bukan nominal, maka digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

1. Pemasukan data ke MINITAB

Dari menu utama *File*, pilih menu *New*, lalu klik *mouse* pada *Minitab Project*.

Pengisian data:

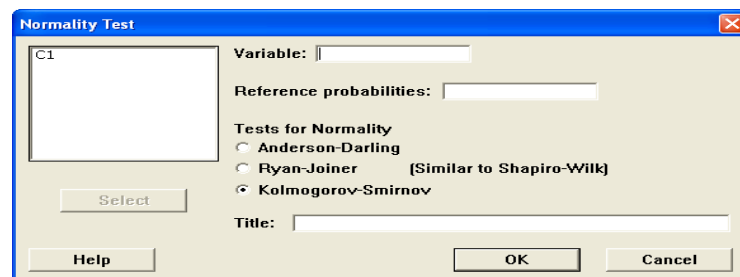
- Klik *mouse* pada tabel *worksheet* kolom C1
- Letakkan *pointer* pada baris 1 kolom tersebut, lalu ketik menurun ke bawah sesuai data (25 data).

Data di atas bisa disimpan dengan nama *Kolmogorov-Smirnov*.

2. Pengolahan data dengan MINITAB

Langkah-langkah:

- Buka *file Kolmogorov-Smirnov*
- Dari menu utama MINITAB, pilih menu *Statistics*, kemudian pilih sub menu *Basic Statistics*, sesuai kasus pilih *Normality Test* untuk uji satu sampel. Kemudian akan muncul kotak dialog *Kolmogorov-Smirnov*, seperti Gambar 2.12.



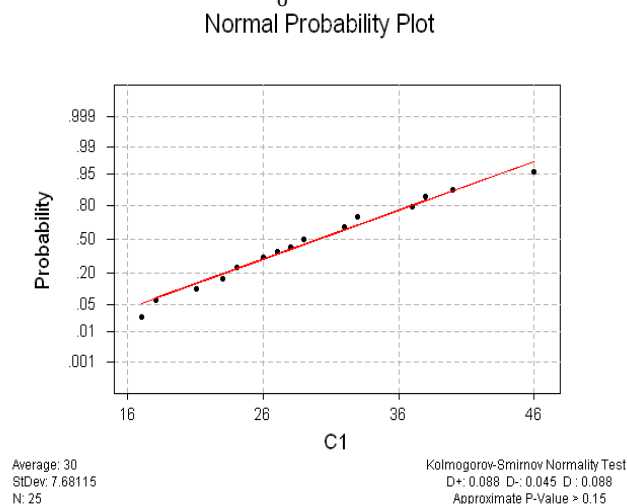
Gambar 2.12 Kotak Dialog *Kolmogorov-Smirnov*

Pengisian:

- Variabel, Masukkan variabel C1
- Reference Probabilities, diabaikan
- Untuk *Test for Normality*, karena dalam kasus ini akan diuji distribusi normal menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*, maka klik *mouse* pada pilihan *Kolmogorov-Smirnov*. Sedangkan pilihan uji yang lain diabaikan
- Title, menuliskan judul untuk mengetahui kasus yang di uji
- Tekan OK untuk proses data.

Setelah itu akan muncul grafik seperti Gambar 2.13 dengan ketentuan dasar pengambilan keputusan adalah besaran probabilitas:

- Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 (Hipotesis) diterima.
- Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 (Hipotesis) ditolak.



Gambar 2.13 Grafik Hasil Uji Kenormalan Data Kolmogrov-Sirnov

Keputusan:

Terlihat bahwa pada *Approximate P-Value* $> 0,15$, atau probabilitas diatas 0,05 ($0,15 > 0,05$). Maka H_0 diterima, atau populasi tersebut berdistribusi normal.

Menurut Ebeling, (1997) Hipotesis untuk melakukan uji ini adalah:

H_0 : Data kerusakan berdistribusi normal atau lognormal

H_1 : Data kerusakan tidak berdistribusi normal dan lognormal

Uji statistiknya adalah :

$$D_n = \max \{D_1, D_2\}$$

dimana:

$$D_1 = \max_{i \leq i \leq n} \left\{ \Phi \left(\frac{t_i - \bar{t}}{s} \right) - \frac{i-1}{n} \right\}$$

$$D_2 = \max_{i \leq i \leq n} \left\{ \frac{1}{n} - \Phi \left(\frac{t_i - \bar{t}}{s} \right) \right\}$$

$$\bar{t} = \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{n} \dots\dots\dots(10)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (t_i - \bar{t})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan: t_i = data waktu kerusakan ke-i

s = standar deviasi

Jika $D_{\text{Hitung}} < D_{\text{Tabel}}$ maka terima H_0 . Nilai D_{Tabel} diperoleh dari Tabel *critical value for Kolmogorov-Smirnov Test for normality*.

2.6.7 Uji Keseragaman Data

Selanjutnya perlu dilakukan uji keseragaman data untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk kedalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali $\bar{X}$ dan R. Secara teoritis apa yang dilakukan dalam pengujian ini adalah berdasarkan teori-teori statistik tentang peta kontrol yang biasanya digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas di pabrik atau tempat kerja lain. Keadaan sistem yang selalu berubah dapat diterima, asalkan perubahan adalah memang yang sepantasnya terjadi. Akibatnya waktu penyelesaian yang dihasilkan sistem selalu berubah-ubah, namun juga harus dalam batas waktu kewajaran. Dengan kata lain harus seragam. Ketidakseragaman datang dengan tanpa disadari, maka diperlukan alat untuk mendeteksinya yang berupa batas kontrol, karena batas kontrol dapat menunjukkan seragam atau tidaknya data. Dalam pengujian keseragaman data, data yang berada diantara batas kontrol (seragam) digunakan dalam perhitungan selanjutnya (Sutalaksana dkk, 2006).

Untuk menentukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%, maka rumus yang digunakan (Sutalaksana dkk, 2006) adalah sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma$$

$$\text{Dimana: } \bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \text{ dan } \sigma = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{N} \dots\dots\dots(12)$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata

σ = Standar deviasi (simpangan baku)

x_i = Data waktu elemen kerja yang diamati

N = Banyaknya data pengamatan

Dalam penelitian ini, uji keseragaman data dilakukan dengan menggunakan program komputer Minitab dengan memilih menu *control chart Xbar* lalu *subgroups across rows of* . Tingkat ketelitian yang digunakan pada penelitian ini sebesar 5% dan tingkat kepercayaan 95%.

2.6.8 Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data dilakukan dengan berpedoman pada konsep statistik, yaitu tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian. Tingkat keyakinan dan ketelitian adalah mencerminkan tingkat kepastian yang diinginkan setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran dalam jumlah banyak (populasi), tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian yang diinginkan 95% dan 5% artinya bahwa penyimpangan yang diperbolehkan dari rata-rata sebenarnya adalah sebesar 5% dan pengukur yakin bahwa data yang diperoleh itu benar sebesar 95%, dengan jumlah sampel 30 kali, maka k (harga indeks) yang besarnya tergantung tingkat keyakinan = 40, berikut persamaan dalam uji keseragaman data (Sutalaksana dkk, 2006) adalah sebagai berikut:

$$N' = \left(\frac{k \sqrt{N (\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2 \dots\dots\dots(13)$$

Dimana:

N' = banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan

N = banyaknya pengukuran pendahulu yang telah dilakukan

X_i = waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran yang telah dilakukan

k = harga indeks yang besarnya tergantung tingkat keyakinan

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

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

Jika:

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

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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah sebuah tahapan penelitian serta proses berpikir secara sistematis yang harus ditetapkan terlebih dahulu untuk mengidentifikasi, merumuskan sebelum melakukan proses pemecahan masalah, yang kemudian perlu dilakukan analisis hingga didapatkan penarikan suatu kesimpulan akhir dan saran dari masalah yang dihadapi. Dalam bagian ini akan dijelaskan langkah-langkah metodologi penelitian yang akan ditempuh agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah dan terkendali sehingga mempermudah dalam menganalisis permasalahan yang ada.

3.1 Jenis dan Sumber Data

3.1.1 Jenis Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan dengan proses pemecahan masalah yang akan dibahas baik data primer maupun data sekunder. Data primer digunakan untuk pengolahan sedangkan data sekunder sebagai penunjang data primer.

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang dikumpulkan dan diperoleh langsung dari lapangan atau objek penelitian. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah kecepatan operator (waktu siklus) di setiap stasiun kerja pada bagian rotor *finishing line* 3 PT TACI.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dan dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Data yang dimaksud adalah data umum yang berkaitan dengan perusahaan dan hasil wawancara, yang meliputi:

- a. Data umum perusahaan.
- b. Proses produksi *finishing* rotor di *line* 3.
- c. Ketenagakerjaan, hari dan jam kerja karyawan.

3.1.2 Sumber Data

Informasi atau data dalam melakukan penelitian dapat dibedakan berdasarkan sumbernya, antara lain:

1. Data primer diperoleh langsung dari bagian produksi, yaitu pada bagian rotor *finishing line 3* pada proses *finishing* rotor dengan melakukan pengukuran waktu menggunakan alat bantu *stopwatch*.
2. Data sekunder diperoleh dari bagian *Human Resource Development* (HRD), *Production Planning and Inventory Control* (PPIC), *Quality Control* (QC), *Total Industrial Engineering* (TIE) dan literatur-literatur seperti buku dan tugas akhir lainnya yang memiliki hubungan dengan masalah pokok dalam penelitian ini.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Pengumpulan data didapat dengan melakukan penelitian di rantai produksi dan data yang diberikan oleh perusahaan. Dalam melakukan pengumpulan data, terdapat beberapa metode yang digunakan adalah:

1. *Field Research* (Penelitian Lapangan)

Field Research atau penelitian lapangan merupakan pengamatan langsung terhadap kegiatan produksi, khususnya di *line 3 finishing* rotor PT TACI.

2. *Library Research* (Penelitian Pustaka)

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan pembelajaran terlebih dahulu mengenai teori-teori melalui buku teks, literatur yang diperoleh ketika kuliah dan beberapa sumber lainnya yang relevan dan sangat mendukung penelitian ini seperti *hand book* dan jurnal.

3. *Interview* (Wawancara)

Wawancara dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang akan dibahas dan melibatkan para karyawan dan operator atau pihak-pihak yang berwenang di rantai produksi yang terlibat langsung pada proses *finishing* di *finishing* rotor *line 3*.

3.3 Teknik Analisis Data

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

3.3.1 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk dapat memahami kondisi perusahaan, yaitu PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang ada di perusahaan. Berdasarkan studi pendahuluan dilapangan, terjadi pembebanan kerja operator yang tidak merata sehingga mengakibatkan banyak operator yang menganggur (*idle time*) dalam melakukan proses kerja. Permasalahan tersebut dapat dijadikan suatu objek penelitian dan akan dibahas dalam penelitian.

3.3.2 Studi Pustaka

Setelah melakukan studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah melakukan studi pustaka untuk menunjang penelitian dan memperoleh gambaran serta konsep-konsep yang akan digunakan dalam pengolahan data untuk memecahkan masalah. Studi pustaka dilakukan dengan mencari sumber literatur yang relevan dengan tujuan penelitian. Selain itu studi pustaka juga dapat dilakukan dengan mencari referensi-referensi dari penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan permasalahan atau kesamaan metode penyelesaian sehingga studi kepustakaan tersebut dapat digunakan sebagai pedoman dalam penelitian.

3.3.3 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah melakukan studi pendahuluan dan studi pustaka, maka langkah selanjutnya adalah membuat identifikasi dan perumusan masalah. Mengenai identifikasi dan perumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini telah dijelaskan pada bab pertama.

3.3.4 Pengumpulan Data

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data. Dari pengumpulan data ini akan didapatkan data yang dibutuhkan, berupa data primer maupun data sekunder. Pengumpulan data diperlukan sebagai informasi yang akan menjadi dasar dalam melakukan pengolahan data.

3.3.5 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan perhitungan terhadap data yang telah ditentukan dari tahap pengambilan data, dengan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana. Langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

1. Perhitungan Waktu siklus

Waktu siklus adalah waktu penyelesaian satu satuan produksi mulai dari bahan baku atau mulai diproses di tempat kerja yang bersangkutan. Perhitungan waktu siklus yaitu dengan cara membagi jumlah semua data pengukuran waktu pada setiap stasiun kerja dengan banyaknya jumlah pengamatan.

2. Pengujian Data

Sebelum data diolah ke tahap berikutnya, semua data yang didapat harus melewati beberapa tahap pengujian data. Pengujian data yang dilakukan ada beberapa tahap, yaitu:

a. Uji kenormalan data

Uji kenormalan data merupakan suatu jenis uji statistik untuk menentukan apakah suatu populasi berdistribusi normal atau tidak. Untuk melaksanakan uji kenormalan data pada penelitian ini, digunakan bantuan Uji *Kolmogorov–Smirnov* yang terdapat dalam *software* Minitab. Hasil *output* dari pengujian ini akan menentukan keputusan apakah sampel yang digunakan tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya.

b. Uji keseragaman

Uji keseragaman merupakan suatu jenis uji statistik untuk menentukan apakah suatu populasi berdistribusi seragam atau tidak. Uji keseragaman dilakukan untuk mendeteksi seragam atau tidaknya data yang telah dikumpulkan. Data dikatakan seragam apabila data berada diantara batas kontrol atas dan batas kontrol bawah, dan sebaliknya tahap awal dalam uji keseragaman data yaitu menghitung nilai rata-rata waktu siklus ($\bar{x}$). Kemudian menentukan standar deviasi (σ). Setelah itu mencari standar deviasi rata-rata ($\sigma_{\bar{x}}$). Dengan tingkat keyakinan 95% maka dapat diperoleh

nilai Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berada dalam batas kontrol atau tidak.

c. Uji kecukupan data

Uji kecukupan merupakan suatu jenis uji statistik untuk menentukan apakah suatu populasi berdistribusi cukup atau tidak. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan yang telah diambil sudah mencukupi atau belum. Apabila belum mencukupi, maka perlu diadakan pengamatan tambahan untuk mencukupi kekurangan data tersebut. Pengujian data ini dilakukan dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% karena penyimpangan yang diperbolehkan dari rata-rata sebenarnya adalah sebesar 5% dan pengukur yakin bahwa data yang diperoleh itu benar sebesar 95%. Berdasarkan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian tersebut maka dapat dihitung banyaknya pengukuran yang diperlukan (N'). Nilai N' tersebut dibandingkan dengan jumlah pengamatan (N). Jika N' lebih kecil atau sama dengan N ($N' \leq N$) berarti data tercukupi sehingga dapat dilanjutkan, jika N' lebih besar dari N ($N' > N$) berarti data tidak tercukupi sehingga dilanjutkan untuk melakukan pengukuran sebanyak N' , sampai dengan $N' \leq N$ terpenuhi.

3. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata. Setelah semua data yang didapatkan telah melewati tahapan pengujian data, maka tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan waktu normal. Perhitungan waktu normal didapat dengan cara mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian diperoleh dari *performance ratings* dengan cara *Westing House Rating Factors* yang memberikan nilai terhadap operator yang sedang bekerja. *Performance ratings* terdiri atas empat faktor, yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi.

4. Perhitungan Waktu Standar

Waktu standar adalah waktu penyelesaian yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja terbaik pada saat itu. Perhitungan waktu standar didapat dengan cara mengalikan waktu normal dengan *allowance*. *Allowance* didapat dengan cara memberikan nilai faktor kelonggaran bagi pekerja berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi operator dalam bekerja.

5. Perhitungan *Takt Time*

Takt time adalah waktu untuk memproduksi satu unit produk yang berdasarkan pada kecepatan permintaan konsumen. Perhitungan *takt time* yaitu dengan membagi total waktu pengoperasian yang tersedia terhadap total produksi dari sejumlah unit. Sebelum menghitung *takt time* terlebih dahulu harus diketahui:

a. Waktu jam kerja efektif

Waktu jam kerja efektif didapatkan dari jumlah waktu yang dipergunakan untuk melakukan produksi per hari pada proses pembuatan *finishing* rotor di *line 3*.

b. Volume produksi harian

Volume produksi harian didapatkan dari pembagian jumlah permintaan bulanan tiap produk dengan jumlah hari kerja perbulan pada permintaan *finishing* rotor pada bagian *finishing line 3* PT TACI.

6. Penentuan Tingkat Efisiensi Awal Kebutuhan Tenaga Kerja

Setelah melakukan perhitungan waktu siklus, pengujian data, perhitungan waktu normal, perhitungan waktu standar dan perhitungan *takt time*, maka tahap selanjutnya yaitu penentuan tingkat efisiensi awal kebutuhan tenaga kerja. Langkah-langkah dalam menentukan tingkat efisiensi awal kebutuhan tenaga kerja, antara lain dengan menghitung:

a. Total Waktu Siklus *Kaju Haikin*

Menghitung jumlah waktu siklus *kaju haikin* terhadap produk-produk dalam satu lini yaitu pada bagian rotor *finishing line 3*. Perhitungan *kaju haikin* didapat dari pembagian *volume* produksi tipe n dengan total *volume* produksi semua tipe, lalu dikalikan dengan 100%.

b. *Line Efficiency* (LE)

Efisiensi lini didapatkan dari perhitungan total *kaju haikin* dibagi dengan perkalian antara total *man power* (tenaga kerja) dengan *takt time*.

c. *Balance Delay* (d)

Perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan *balance delay*, yaitu dengan melakukan perkalian total *man power* dan *takt time* dikurang dengan total *kaju haikin*, kemudian dibagi dengan perkalian dari total *man power* dan *takt time*. Dari hasil pembagian tersebut dikalikan 100%.

d. *Idle Time* (IT)

Idle time didapatkan dari hasil pengurangan antara jumlah perkalian total *man power* dan *takt time* dengan total *kaju haikin*.

e. Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja

Jumlah kebutuhan tenaga kerja didapatkan dari hasil perhitungan dengan membagi antara total *kaju haikin* dan *takt time*.

7. Merancang Penyeimbangan Lini dengan Realokasi Elemen Kerja

Realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara memindahkan elemen kerja yang memungkinkan untuk dipindahkan pada masing-masing operator. Dengan waktu standar dari masing-masing operator yang telah direalokasi tidak boleh melebihi dari *takt time*.

8. Menghitung Tingkat Efisiensi Setelah Perbaikan dengan Metode *Kaju Haikin*

Setelah melakukan realokasi elemen kerja, maka tahap selanjutnya adalah menentukan tingkat efisiensi setelah dilakukan perbaikan. Pada tahap ini langkah-langkah yang dilakukan sama halnya dengan menentukan tingkat efisiensi awal, yaitu menghitung efisiensi lini, *balance delay* dan *idle time* setelah dilakukan perbaikan dengan metode *kaju haikin*.

9. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2

Tabel standar kerja kombinasi tipe 2 digunakan untuk menghitung *man power efficiency*, yaitu rata-rata waktu siklus untuk setiap proses kerja yang dilakukan oleh masing-masing operator dimana operator tersebut menangani proses kerja untuk beberapa tipe atau varian produk. Hal tersebut dapat menunjukan presentase *kaju haikin* dan waktu siklus dari masing-masing produk dapat

ditentukan dengan waktu *kaju haikin* dan untuk menentukan jumlah operator yang diperlukan dapat diketahui dengan perhitungan kebutuhan tenaga kerja dimana total waktu siklus *kaju haikin* dibagi dengan *takt time*.

3.3.6 Analisis dan Pembahasan

Pada bagian analisis dan pembahasan akan diketahui apakah hasil analisis dari pengolahan data dapat membantu mengurangi masalah yang terjadi pada PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia. Berikut adalah analisis yang akan dilakukan:

1. Analisis Waktu Normal dan Waktu Standar

Analisis ini dilakukan pada waktu yang dihasilkan dari waktu siklus yang sudah mendapat *rating factors* dan *allowance*.

2. Analisis *Takt Time*

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah perusahaan dapat memenuhi pesanan konsumen atau tidak. Analisis ini dilakukan dengan cara membandingkan *takt time* dengan waktu standar masing-masing produk.

3. Analisis Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Kondisi Awal

Analisis ini digunakan untuk membahas hasil perhitungan efisiensi lini dan kebutuhan tenaga kerja yang telah dilakukan pada tahap pengolahan data sebelum dilakukan perbaikan.

4. Analisis Realokasi Elemen Kerja

Analisis ini digunakan untuk mengetahui realokasi elemen kerja pada tiap operator yang mengalami perubahan pada beban kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, diharapkan dapat terjadi pengurangan tenaga kerja.

5. Analisis Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Setelah Perbaikan

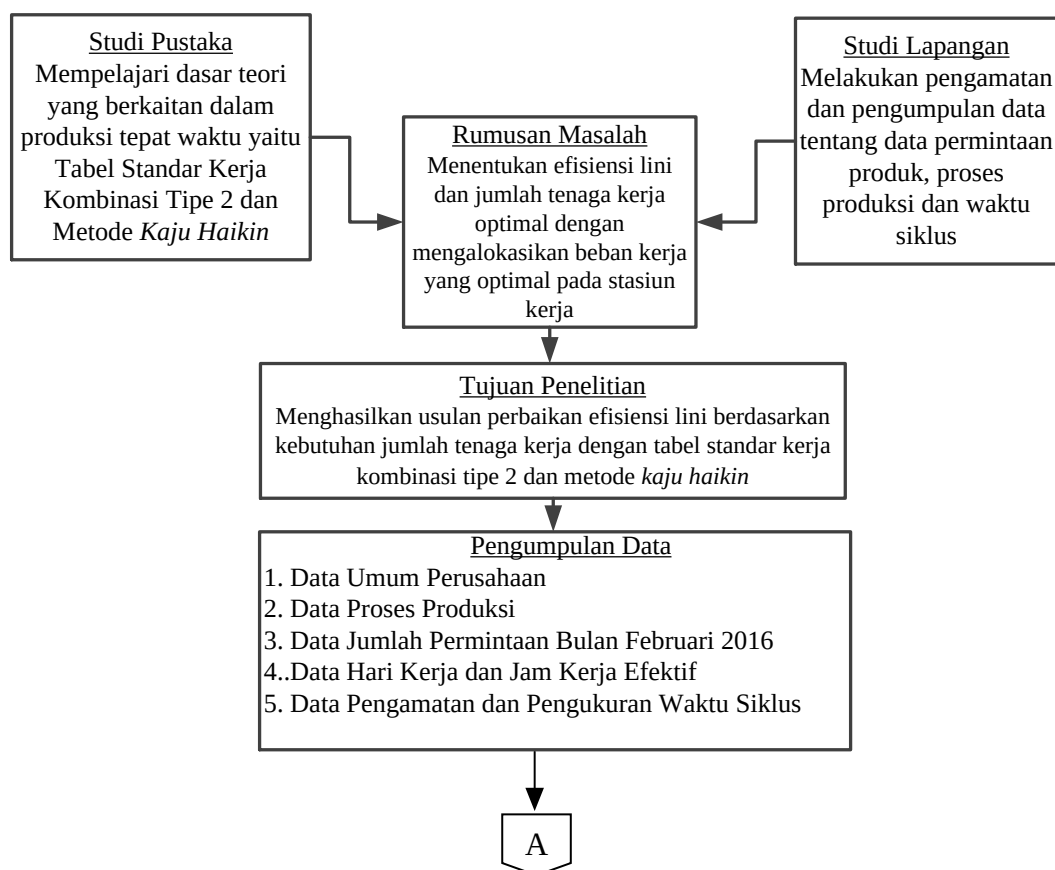
Setelah menentukan realokasi elemen kerja, analisis selanjutnya dilakukan pada penentuan efisiensi dan jumlah tenaga kerja setelah dilakukan realokasi elemen kerja. Diharapkan setelah adanya realokasi, efisiensi masing-masing operator dapat meningkat daripada sebelumnya.

6. Analisis Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Kondisi Awal dengan Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Setelah Perbaikan

Setelah didapatkan efisiensi dan kebutuhan tenaga kerja pada kondisi awal dan setelah perbaikan, maka diperlukan analisis seberapa jauh perbedaan tingkat efisiensinya. Dari analisis inilah dapat dibuat suatu kesimpulan, apakah perbaikan yang dilakukan berhasil atau sebaliknya.

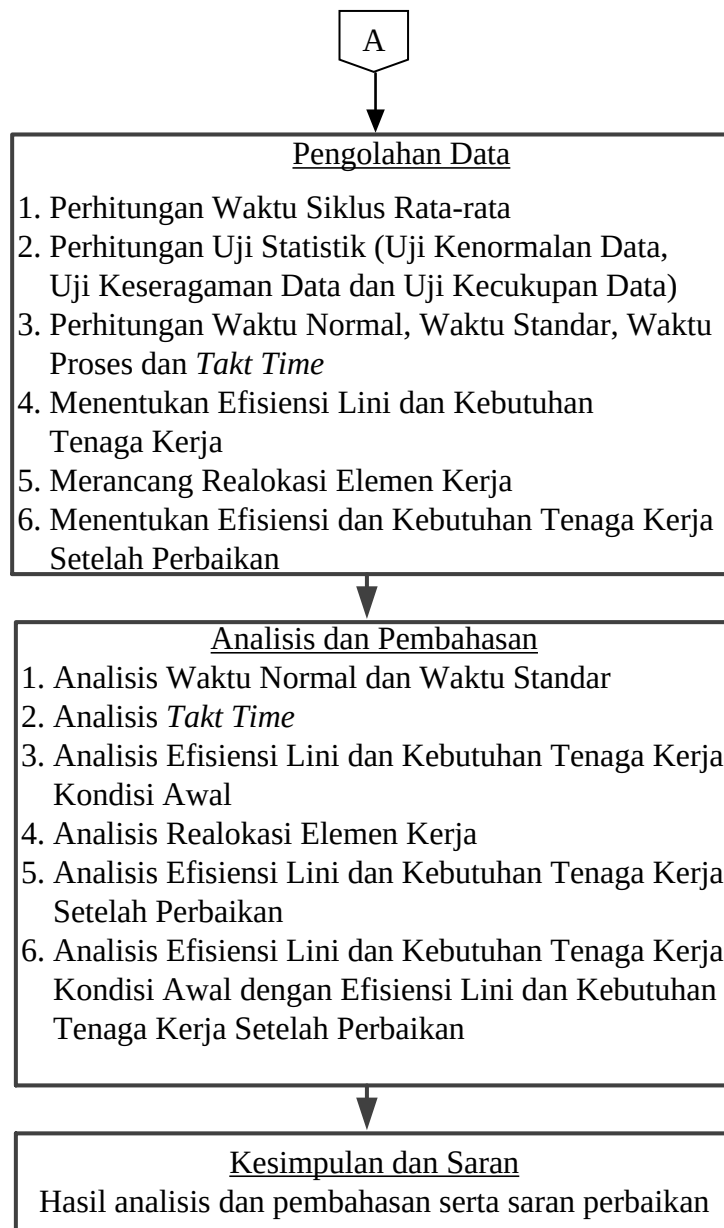
3.3.7 Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis, maka berikutnya adalah menarik kesimpulan atas hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya, sesuai dengan tujuan penelitian serta memberikan saran yang bermanfaat, untuk mendapatkan hasil yang baik dilakukan dengan tahapan yang jelas dan tepat, diperlukan suatu metode penelitian dan kerangka pemecahan masalah yang jelas dan mudah. Adapun kerangka pemecahan masalah yang digunakan terdapat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Lanjut...



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah (Lanjutan)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan pengolahan data, diperlukan data yang mendukung dan memiliki keterkaitan. Oleh sebab itu, dilakukan pengumpulan data untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

4.1.1 Sejarah Umum Perusahaan

PT Astra Oto Parts Tbk (AOP), anak usaha PT Astra Internasional Tbk (ASII), membentuk sebuah perusahaan yang memproduksi *compressor* untuk pendingin udara mobil. Dalam menanggapi kebutuhan pertumbuhan pasar otomotif ASEAN, Toyota Industries Corporation (TICO) dan DENSO Corporation (DENSO) mendirikan sebuah perusahaan manufaktur otomotif AC *Compressor* di Bekasi, Jawa Barat Republik Indonesia pada bulan Juni 2011. Perusahaan tersebut diberi nama "PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia (TACI)", perusahaan ini didirikan bersama oleh PT Astra Otoparts dan Toyota Tsusho Corporation, serta Toyota Industries Corporation (TICO) dan DENSO Corporation (DENSO). PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) merupakan perusahaan otomotif di Indonesia. Dengan jumlah karyawan kurang lebih sekitar 2.150 orang, dan dengan bantuan teknis dari Toyota Industry Corp, Jepang dan Denso Corp, Jepang saat ini mampu memproduksi kurang lebih sekitar hampir 1,6 juta unit per tahunnya untuk memenuhi kebutuhan konsumen seperti Denso Indonesia, Toyota, Daihatsu dan lain-lain.

Pada awalnya kepemilikan saham mayoritas dimiliki oleh PT Denso. Baru pada tahun 2011 adanya perubahan komposisi kepemilikan saham sehingga terbentuknya perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI). Kepemilikan separuh saham terbesar di PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) saat ini adalah Toyota Industries Corporation. Pertumbuhan kebutuhan konsumen akan AC *Compressor* meningkat luar biasa seiring dengan peningkatan pasar otomotif akan pasar mobil. Menurut Masaharu Suzuki dari divisi Compressor TICO mengatakan bahwa PT TD Automotive Compressor Indonesia

(TACI) merupakan sebuah pabrik *compressor* yang akan meningkatkan kemampuan pasokan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan pasar mobil ASEAN.

Selain memproduksi *compressor assy, magnetic clutch, compressor with clutch*, dan *piston manufacturing* perusahaan juga memproduksi dan memasok *compressor* untuk “Etios” mobil kompak yang dikembangkan oleh Toyota Motor Corporation untuk pasar India. Produksi di PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) dimulai pada Juni 2011 dan pada saat perusahaan berdiri, perusahaan memiliki perencanaan untuk memproduksi satu juta unit pada tahun pertama operasi. Namun dalam menanggapi permintaan konsumen secara luas di wilayah ASEAN, pada awal berdirinya, perusahaan berniat untuk meningkatkan kapasitas produksi tahunan dari 1 juta unit menjadi 1,6 juta unit pada akhir tahun fiskal yang berakhir pada Maret 2016.

Perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) membangun pabrik baru senilai Rp187,3 miliar yang terletak di kawasan industri MM2100 Bekasi, Jawa Barat. Pembangunan pabrik baru dimulai di akhir tahun 2014. Dengan estimasi pembangunan selama enam bulan, maka pada tahun 2015 pabrik itu sudah bisa beroperasi. Pembangunan pabrik baru atau Bekasi *Factory 2* berlokasi tidak jauh dari Bekasi *Factory 1*.

PT TD Automotive Compressor Indonesia berkomitmen untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan keamanan untuk menjadikan dasar-dasar timbulnya inisiatif sejak dini. Dengan pangsa pasar kurang lebih sekitar hampir 50% PT TD Automotive Compressor Indonesia tetap berupaya selalu konsisten menghasilkan produk-produk berkualitas dan terjangkau oleh konsumen

4.1.2 Profil Perusahaan

Lokasi perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) terdapat pada beberapa tempat sebagai berikut:

Head Office/Bekasi Factory 1:

Jl. Kalimantan Blok E 1-2, Kawasan Industri MM2100, Cikarang Barat, Bekasi 17520, Jawa Barat, Indonesia.

Bekasi Factory 2:

Jl. Selayar IV Blok L3, Desa Cikedokan, Kawasan Industri Bekasi Fajar Plant, Cikarang Barat, Bekasi 17845, Jawa Barat, Indonesia.

Perusahaan ini dibangun seluas 100.000 m² yang digunakan untuk gedung kantor, gedung produksi, tempat penyimpanan bahan baku, hasil produksi, ruang *training*, alat-alat *equipment*, kantin, tempat istirahat, sarana ibadah karyawan dan juga fasilitas-fasilitas pendukung lainnya.

Berikut adalah data Profil Perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) :

Nama Perusahaan	: PT TOYOTA DENSO AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA		
Status Perusahaan	: Perseroan Terbatas		
Pemegang Saham	: 50,1 % dimiliki oleh TICO 25,7 % dimiliki oleh PT Astra Otoparts 20,0 % dimiliki oleh DENSO INTERNATIONAL ASIA PTE. LTD. 4,2 % dimiliki oleh PT Toyota Tsusho Indonesia		
Status Perusahaan	: <i>Joint Venture</i>		
Jam Kerja	: Kantor	Pabrik	
	07.30–16.30 WIB		<i>Shift 1: 07.30–16.30 WIB</i> <i>Shift 2: 21.00–06.00 WIB</i>
Telepon	: (62-21) 8980303		
Faksimili	: (62-21) 8980605		
Luas Pabrik	: 100.000 m ²		
Bidang Usaha	: Kompresor, Kompresor dengan kopling		
Jenis Produk	: <i>Compressor Assy, Magnetich Clutch,</i> <i>Compressor with Clutch dan Piston Manufacturing</i>		
Kapasitas Produksi	: 1.600.000 unit/tahun		
Standar Produk	: a. JIS (<i>Japan Industrial Standard</i>) b. SII (<i>Standard Industri Indonesia</i>) c. SNI (<i>Standard Nasional Indonesia</i>)		

d. SGS: ISO/TS 16949: *Quality Management System*

e. ISO 9001

f. SAI GLOBAL: ISO 14001:2004:

Environmental Management System

Nama-nama perusahaan di bawah ini merupakan beberapa mitra dari PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI):

1. PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia
2. PT Denso Indonesia
3. PT Astra Daihatsu Motor

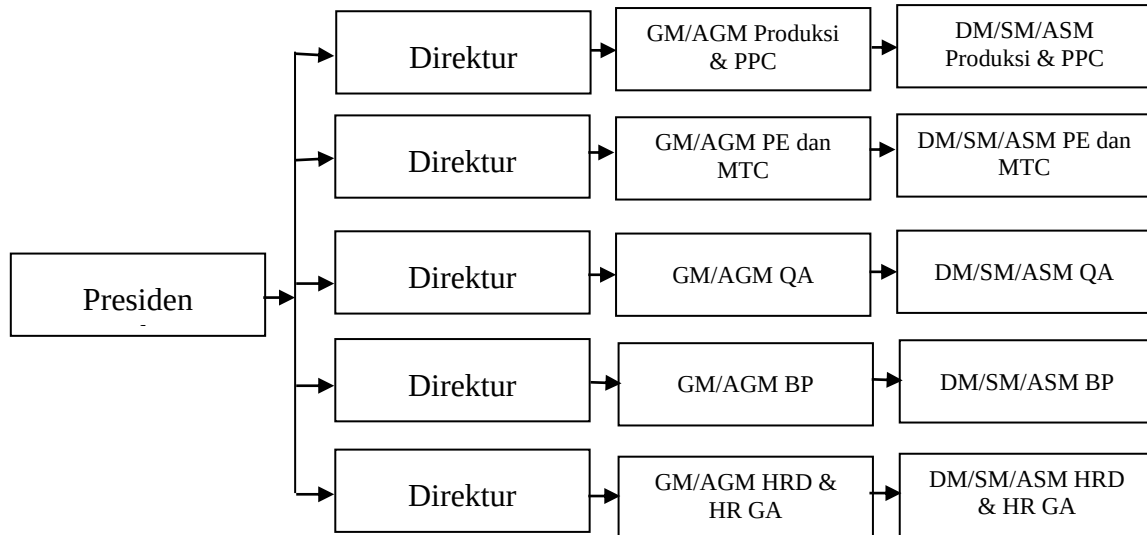
4.1.3 Struktur Organisasi dan Uraian Jabatan (*Job Description*)

Perusahaan merupakan suatu bentuk dari organisasi, sedangkan organisasi itu sendiri merupakan suatu sistem. Sistem yang berupa organisasi itu terdiri dari tiga unsur yang saling berhubungan, yaitu sekelompok orang, kerjasama, dan tujuan tertentu. Dari perpaduan ketiga unsur itu lahirlah kebulatan yang disebut dengan organisasi. Dengan kata lain organisasi merupakan suatu wadah tempat berkumpulnya orang-orang (manusia) yang memiliki minat, bakat, tujuan atau cita-cita yang sama. Unsur-unsur utama yang terkait, dan akan mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh keberadaan organisasi tersebut.

Sedangkan struktur organisasi adalah struktur pembagian kerja dan struktur tata hubungan kerja antara sekelompok orang pemegang posisi yang saling bekerjasama dan melaksanakan *job description* nya masing-masing sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya. Untuk suatu perusahaan struktur organisasi mutlak diperlukan karena struktur organisasi merupakan suatu alat untuk mengendalikan jalannya kegiatan yang beranekaragam dan harus dilakukan dengan tepat, terarah dan bermanfaat sehingga tujuan perusahaan tercapai.

Struktur Organisasi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) terdiri dari Presiden Direktur dengan lima Direktur bawahnya yang terbagi lagi menjadi GM/AGM Produksi dan PPC, GM/AGM PE dan MTC, GM/AGM QA, GM/AGM BP dan GM/AGM HRD beserta HR GA serta DM/SM/ASM tiap divisi sebagai bawahannya yang dapat di lihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1 menjelaskan bahwa gambar berisi struktur organisasi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI):



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

Deskripsi tugas dan tanggung jawab masing-masing jabatan berdasarkan struktur organisasi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI), dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Presiden Direktur
 - a. Memimpin dan bertanggungjawab atas kelangsungan perusahaan.
 - b. Mengawasi kinerja para Direktur, *Manager* dan seluruh *Staff* dan Karyawan secara umum.
 - c. Bekerjasama dengan Direktur dan *Manager* untuk menentukan kebijakan perusahaan.
2. Direktur
 - a. Bertanggungjawab terhadap aktivitas dan hasil kerja Departemen yang dipimpinnya.
 - b. Bertanggungjawab terhadap disiplin karyawan pada Departemen yang dipimpinnya.
 - c. Menetapkan kebijakan Departemen.
 - d. Melaporkan hasil kerja Departemen kepada Presiden Direktur.
3. HRD Departemen

- a. Bertanggungjawab terhadap aktivitas dan hasil kerja di departemen.
 - b. Bertanggungjawab terhadap Hubungan Industrial.
 - c. Sebagai wakil perusahaan dalam perundingan bipartite dengan PUK, dan hubungan dengan instansi Pemerintahan.
 - d. Bertanggungjawab terhadap pengadaan & pengembangan karyawan.
 - e. Bertanggungjawab terhadap peningkatan keterampilan dan pengetahuan Karyawan.
 - f. Bertanggungjawab terhadap disiplin Karyawan.
 - g. Menjalin kerja sama yang baik antar perusahaan.
 - h. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan BOD *Meeting*.
 - i. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan magang kerja/praktik kerja lapangan yang menjadi program perusahaan.
4. Production Planning and Control (PPC)
- a. Bertanggungjawab terhadap perencanaan dan pengawasan produksi yang meliputi: CKD, Material, Sub kontraktor dan Vendor, Produksi, Domestik serta *Export delivery*.
 - b. Bertanggungjawab terhadap prasarana kebutuhan perencanaan dan pengawasan produksi.
 - c. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan tugas dan pengawasan produksi di pabrik.
 - d. *Engine*.
 - a) Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan dan pengawasan produksi yang meliputi : CKD, Vendor, Produksi *Assy Line*, Produksi Transmisi *Assy Line*, Produksi *Assy Line*, *Production Machining Line* dan Domestik serta *Export delivery*.
 - b) Bertanggungjawab terhadap prasarana kebutuhan perencanaan dan pengawasan produksi di pabrik.
 - c) Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan tugas dan pengawasan produksi di pabrik.
5. *Production Engineering*
- a. Manajemen total pekerjaan di Departemen.

- a) Proses realisasi produk baru, model baru/ganti model.
 - b) Pelaksanaan EO/Perubahan barang.
 - c) Proses pembuatan *master schedule*.
 - d) *Die/Jig Manufacturing & Maintenance*.
 - b. *Leader* total pekerjaan di Departemen.
 - c. *Monitoring* total pekerjaan di Departemen.
 - d. Evaluasi total pekerjaan di Departemen.
 - e. *Budgeting* dan *Investment*.
 - f. *Promotion Man Power Total Departemen*.
6. *Quality Assurance (QA)*
- a. Menyampaikan informasi dari *Departemen Head* ke *Sub Section Head*.
 - b. Melaporkan kegiatan di seksi yang bersangkutan ke Departemen Head serta mengevaluasi dari kegiatan di seksinya untuk tindakan perbaikan guna mencapai sasaran mutu Departemen & sasaran mutu perusahaan.
 - c. Menganalisa dan mengevaluasi dari kegiatan Realisasi Produk Baru untuk mencapai kualitas produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.
7. *Production Engineering Engine Departemen (PE-E)*
- a. *Follow up* & koordinasi pekerjaan *staffing* PE.
 - b. Kontrol ide perbaikan, keselamatan, 5S, *over time*.
 - c. Membantu dalam merencanakan perbaikan dan pemanfaatan *layout* pabrik.
 - d. Membantu dalam perencanaan penurunan biaya.
 - e. Menjabarkan sasaran/target Departemen.
8. *Maintenance Departemen*
- a. Menjaga, merawat dan memperbaiki mesin-mesin yang ada untuk kelancaran produksi.
 - b. Melaporkan kondisi mesin kepada bagian produksi.
 - c. Mengatur kebutuhan listrik diperusahaan agar proses produksi dapat berjalan sesuai dengan rencana.
 - d. Mengatur kondisi pergudangan serta melaporkan kondisi gudang/*stock* yang dimiliki perusahaan.

4.1.4 Visi dan Misi Perusahaan

Setiap perusahaan dalam menjalankan usahanya akan selalu berusaha untuk menjadi perusahaan yang terdepan. PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) merupakan perusahaan yang menjalankan fungsi produksi, penjualan dan pelayanan purna jual yang lengkap untuk kepuasan konsumen. Setiap perusahaan pasti mempunyai visi dan misi untuk menjalankan usahanya tersebut. Visi dan Misi inilah yang menjadi landasan bagi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) dalam menjalankan segala kegiatan usahanya. Visi dan Misi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Visi Perusahaan

Melihat ke depan untuk tahun-tahun berikutnya, menekankan “pertimbangan” dan “pemenuhan” sebagai nilai-nilai baru untuk 10 tahun mendatang.

2. Misi Perusahaan.

Berkontribusi untuk dunia yang lebih baik dengan menciptakan nilai bersama-sama dengan visi untuk masa depan.

4.1.5 Tujuan Perusahaan

Adapun tujuan perusahaan mengarah kepada pemasaran produk PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) yang dilakukan dengan menggunakan strategi-strategi tertentu. Antara lain dengan mengetahui target untuk mengetahui sasaran yang dituju sehingga kebutuhan konsumen akan *compressor* untuk pendingin udara mobil dapat terpenuhi. Sasaran untuk tipe *compressor assy*, tipe *magnetich clutch*, tipe *compressor with clutch* dan tipe *piston manufacturing* ditunjukkan untuk pasar mobil. Pendistribusian produk PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) melalui *dealer-dealer* yang tersebar di seluruh Indonesia. Proses pendistribusian dibantu dengan menggunakan transportasi berupa truk besar.

4.1.6 Ruang Lingkup Perusahaan

PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang pembuatan *compressor* untuk pendingin udara mobil. Terdapat empat jenis produk yang diproduksi oleh PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) yaitu tipe *compressor assy*, *magnetich clutch*, *compressor with clutch* dan *piston manufacturing*.

4.1.7 Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Perusahaan

Pada PT TD Automotive Compressor Indonesia terdapat sistem penggolongan berdasarkan ijazah saat melamar kerja. Golongan dimulai dari I. Untuk karyawan yang

bekerja dengan ijazah SMA/SMK akan masuk dalam golongan I kemudian setelah diangkat akan naik menjadi golongan 1-2, untuk lulusan D3 masuk golongan IV-3, untuk lulusan S1 masuk golongan VI-1 dan seterusnya sesuai dengan karir setelah masuk di perusahaan. Pengembangan karir pada PT TD Automotive Compressor Indonesia didasarkan pada penilaian kerja karyawan. Nilai yang diperoleh oleh karyawan pada penilaian kerja akan mempengaruhi kenaikan sub golongan atau golongan. Semakin baik kinerja karyawan maka akan semakin banyak poin yang diperoleh dan tentunya akan mempercepat kenaikan golongan. Kesejahteraan di PT TD Automotive Compressor Indonesia adalah dengan mengadakan *family gathering* (untuk mempererat tali silaturahmi keluarga besar Denso Grup) dan *familiar talk* (untuk mempererat *team work*) setiap setahun sekali dan tentunya karyawan diberikan fasilitas peminjaman uang dengan bunga 0% jika karyawan tersebut sudah menjadi karyawan tetap (setelah masa kontrak yang ditentukan).

1. Tenaga Kerja

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

a. Tenaga kerja perencana

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

b. Tenaga kerja pelaksana

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

c. Tenaga pengawas

Yaitu mereka yang bertugas melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerja pelaksana dan memberikan apabila dibutuhkan. Dalam hal manajemen sumber daya manusia perusahaan juga harus menangani berbagai masalah pada ruang lingkup karyawan, pegawai, manajer dan tenaga kerja lainnya agar dapat

menunjang aktifitas organisasi maupun demi tercapainya tujuan perusahaan yang telah ditentukan.

Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) adalah suatu prosedur dengan tujuan memasok suatu organisasi atau perusahaan dengan menggunakan orang yang tepat untuk ditempatkan pada posisi serta jabatan dimana pada saat organisasi atau perusahaan tersebut memerlukannya. Dengan adanya manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) maka akan meningkatkan efektifitas sumber daya manusia dalam organisasi yang tujuannya memberikan kepada organisasi satuan kerja yang efektif.

2. Sistem Penggajian

Gaji (*salary*) adalah pembayaran atas penyerahan jasa yang dilakukan oleh karyawan yang mempunyai jenjang jabatan manajer dan dibayarkan secara perbulan. Komponen gaji terdiri dari gaji pokok dan tunjangan-tunjangan. Tunjangan diantaranya terdiri dari insentif (tunjangan uang hadir), tunjangan uang transportasi dan tunjangan uang makan. Sistem penggajian dibedakan berdasarkan tingkat golongan dari karyawan dimana pada PT TD Automotive Indonesia terdapat 12 golongan.

3. Shift Kerja

Shift kerja kantor dan pabrik di PT TD Automotive Indonesia dengan 5 hari kerja/minggu dimana dengan jenis pekerjaan yang berupa pekerjaan ringan, pekerjaan sedang dan pekerjaan berat. Istirahat karyawan kantor dengan karyawan lapangan terdapat jam *break* 10 menit pada pukul 09.30, jam makan siang 40 menit pada pukul 11.45 sampai dengan 12.25 WIB untuk karyawan lapangan atau operator, 40 menit untuk karyawan kantor pada jam 12.00 sampai dengan 12.40 WIB dan terdapat 10 menit *break* lagi pada pukul 15.05. Maka supaya produktifitas pekerja tetap terjaga shift kerja yang diberlakukan oleh PT TD Automotive Indonesia dengan pembagian sebagai berikut:

1. Karyawan *Office*

Masuk : pukul 07.30 WIB
Istirahat : pukul 12.00-12.40 WIB
Keluar : pukul 16.30 WIB

2. Karyawan *Shift/Plant*

a. *Shift 1*

Masuk : pukul 21.00 WIB

b. *Shift 2*

Masuk : pukul 07.30 WIB

Istirahat : pukul 11.45-12.25 WIB

Istirahat : pukul 23.30-00.00 WIB

Keluar : pukul 06.00 WIB

Keluar : pukul 16.30 WIB

4.1.8 Layout Produksi

Lay out (tata letak) perusahaan merupakan susunan fasilitas atau mesin-mesin yang dimiliki oleh perusahaan. Pengaturan tata letak sangat penting karena hal tersebut dapat menunjang produktifitas perusahaan. Dengan pengaturan tata letak yang tepat proses produksi dapat berjalan dengan efisien dan lancar. Adapun unsur-unsur yang dapat mempengaruhi *lay out* di dalam pabrik adalah:

1. Unsur bahan baku/bahan mentah/material.
2. Unsur mesin dan alat produksi.
3. Unsur manusia.
4. Unsur angkut mengangkut dan pemindahan.
5. Unsur menunggu dan menimbun.
6. Unsur bangunan.

Lay out produksi yang ada di perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia ini sudah dapat dikatakan baik karena memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

1. Pola aliran material terencana dengan baik.
2. *Lay out* mempunyai aliran yang langsung.
3. Minimum *back tracking*.
4. Waktu produksi dapat diprediksi dengan baik.
5. Pergerakan material dari suatu proses ke proses lain mempunyai efisiensi yang baik.
6. Tata letak mesin disesuaikan dengan konstruksi bangunan.

PT TD Automotive Compressor Indonesia memiliki kegiatan dalam melakukan aktivitasnya yaitu melaksanakan proses produksi kompresor dan kompresor dengan kopling dari mulai bahan mentah menjadi barang jadi dalam hal ini adalah *magnetich clutch*. Perusahaan ini memiliki target produksi yang terencana dengan baik dengan tujuan memenuhi pesanan produk dari seluruh Indonesia dan pesanan untuk ekspor. *Lay out* produksi pada rotor *finishing line* 3 yang ada di perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia ini dapat di lihat pada Lampiran E.

4.1.9 Produk yang Dihasilkan

Produk yang dihasilkan pada bagian Rotor *Finishing Line 3* adalah tipe produk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC untuk kedua tipe tersebut terdiri dari beberapa *part* sebagai berikut:

1. Lapisan Luar (*Facing*),
2. Perekat (*Adhesive*), dan
3. Bantalan Poros (*Bearing*).

4.1.10 Data Permintaan Produk pada Bulan Februari 2016

PT TACI melakukan produksi sesuai dengan jenis dan jumlah rotor *finishing* yang dipesan oleh konsumen. Data permintaan produk pada bulan Februari 2016 yang diproses pada *line 3* dapat di lihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Permintaan Produk Bulan Februari 2016

No.	Tipe Produk	Unit/bulan
1.	ROTOR S/A YAA	9.634
2.	ROTOR S/A EFC	13.514
TOTAL		23.148

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.1.11 Jam Kerja Efektif

PT TD Automotive Compressor Indonesia beroperasi selama lima hari dalam seminggu, yaitu mulai dari hari Senin sampai dengan hari Jumat, hari lainnya seperti hari Sabtu, Minggu, dan hari-hari libur nasional merupakan hari libur. Dengan berbagai jenis pekerjaan yang berupa pekerjaan ringan, pekerjaan sedang, serta pekerjaan berat, dan agar produktifitas pekerja dapat tetap terjaga PT TD Automotive Compressor Indonesia melakukan pembagian jam kerja. Setiap harinya mulai dari hari Senin sampai dengan hari Jumat, waktu kerja perusahaan dibagi menjadi dua *shift*, yaitu *shift* pagi atau *shift* 1 dan *shift* malam atau *shift* 2. Rincian waktu kerja per *shift* dapat di lihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Waktu Kerja *Shift* Pagi dan Malam

<i>Shift</i>	Hari	Jam Kerja	Istirahat
<i>Shift</i> 1	Senin-Jumat	07.30-16.30	11.45 – 12.25
<i>Shift</i> 2	Senin-Jumat	21.00-06.00	23.30 – 00.00

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

Istirahat karyawan kantor dengan karyawan lapangan terdapat waktu *break* 10 menit pada pukul 09.30, jam makan siang 40 menit pada jam 11.45-12.25 untuk karyawan lapangan atau operator, 40 menit untuk karyawan kantor pada jam 12.00-12.40 dan terdapat 10 menit *break* lagi pada pukul 15.05. Begitu pula dengan *shift* malam, terdapat waktu *break* selama 20 menit. Uraian jam kerja normal perhari pada *shift* 1 dan *shift* 2 selama bulan Februari 2016, dapat di lihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 menjelaskan bahwa tabel berisikan mengenai jam kerja efektif pada *Shift* 1 dan *Shift* 2 di PT TD Automotive Compressor Indonesia selama satu bulan mulai dari hari senin sampai dengan Jumat dengan delapan jam kerja pada pukul 07.30-16.30 WIB.

Tabel 4.3 Jadwal Jam Kerja *Shift* 1 dan *Shift* 2 Bulan Februari 2016

No	Tanggal	Hari	JK Normal (menit)	No	Tanggal	Hari	JK Normal (menit)
1	1	Senin	480	17	17	Rabu	480
2	2	Selasa	480	18	18	Kamis	480
3	3	Rabu	480	19	19	Jumat	480
4	4	Kamis	480	20	20	Sabtu	-
5	5	Jumat	480	21	21	Minggu	-
6	6	Sabtu	-	22	22	Senin	480
7	7	Minggu	-	23	23	Selasa	480
8	8	Senin	-	24	24	Rabu	480
9	9	Selasa	480	25	25	Kamis	480
10	10	Rabu	480	26	26	Jumat	480
11	11	Kamis	480	27	27	Sabtu	-
12	12	Jumat	480	28	28	Minggu	-
13	13	Sabtu	-	29	29	Senin	480
14	14	Minggu	-	Jumlah			9.600
15	15	Senin	480				
16	16	Selasa	480				

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.1.12 Urutan Proses Produksi Pada Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA dan Tipe ROTOR S/A EFC

Rotor *finishing line 3* yang ada di PT TD Automotive Compressor Indonesia ini merupakan proses tahap akhir pembuatan rotor yang merupakan salah satu bagian dari *magnetic clutch* pada sebuah *compressor* AC mobil. Pembuatan rotor pertama kali dibuat dari bahan baku pada proses *machining* yang dilakukan di PT TD Automotive Compressor Indonesia, kemudian rotor tersebut akan melalui proses *painting* yang dilakukan oleh *supplier* (PT Surtec), setelah proses *painting* selesai maka rotor dikirim kembali dari *supplier* ke PT TD Automotive Compressor Indonesia, dan akan melalui proses *finishing* pada rotor *finishing line 3*. Urutan proses di bawah ini adalah urutan

proses produksi bagian rotor *finishing line 3* untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC adalah:

1. Stasiun Kerja I

a. Proses Pemanasan *Heating 1*

Merupakan proses pemasangan bagian lapisan luar dan perekat pada rotor dengan cara memanaskannya di mesin *induction heating*.

b. Proses Pemanasan *Heating 2*

Merupakan proses pemasangan bagian lapisan luar dan perekat pada rotor dengan cara memanaskannya di mesin *induction heating*.

4. Stasiun Kerja II

Stasiun kerja II adalah Proses OP, pada proses OP dilakukan pengukuran dan pembentukan diameter tempat diletakkan nya bagian bantalan poros di tengah rotor dan meratakan lapisan luar.

5. Stasiun Kerja III

Stasiun kerja III merupakan proses memasukan bantalan poros dan memeriksa keseimbangan yang melakukan sebuah proses pengukuran diameter bantalan poros, melakukan pengukuran keseimbangan rotor, memasang bantalan poros pada rotor serta membentuk cekungan.

6. Stasiun Kerja IV

Stasiun kerja IV melakukan proses *tapper check* berupa pemeriksaan pada rotor setelah dipasangkan bantalan poros dan dibentuk cekungan dengan menggunakan *jig dial tapper*.

7. Stasiun Kerja V

Stasiun kerja V adalah pemeriksaan akhir yang merupakan proses pemeriksaan secara keseluruhan terhadap rotor.

4.1.13 Elemen-Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor

Rotor *finishing line 3* pada PT TD Automotive Compressor Indonesia terdiri dari enam stasiun kerja dengan enam orang operator. Elemen-elemen kerja pada *line 3* memiliki kesamaan pada semua jenis rotor yang diproduksi, hanya lama waktu proses produksi saja yang membedakannya. Elemen kerja seluruh stasiun kerja rotor *finishing line 3* dapat di lihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 menjelaskan bahwa elemen-elemen kerja seluruh stasiun kerja pada rotor *finishing line 3*.

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor *Finishing*

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
I	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	Muhammad Abadi
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	
	3	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	
	4	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	
	5	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	
	6	Menyentuh sensor	
	7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	
	8	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	Satrian Bangkit
	9	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	
	10	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	
	11	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	
	12	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	
	13	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	
	14	Menyentuh sensor	
	15	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	
II	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	Esa Ali F
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	

Lanjut...

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor *Finishing* (Lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
II	3	Berjalan menuju mesin 3	Esa Ali F
	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	
	8	Berjalan kembali	
III	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	Rudi G
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	
	3	Berjalan menuju mesin 6	
	4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	
	6	Memasang bantalan poros pada rotor	
	7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	
	8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	
	9	Memeriksa secara visual pada rotor	
	10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	
	11	Berjalan kembali	

Lanjut...

IV	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	Arizal Rifki
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor *Finishing* (Lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
IV	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	Arizal Rifki
V	1	Memeriksa rotor di pokayoke	Viki Varzuki
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	
	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	
	5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	
	6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

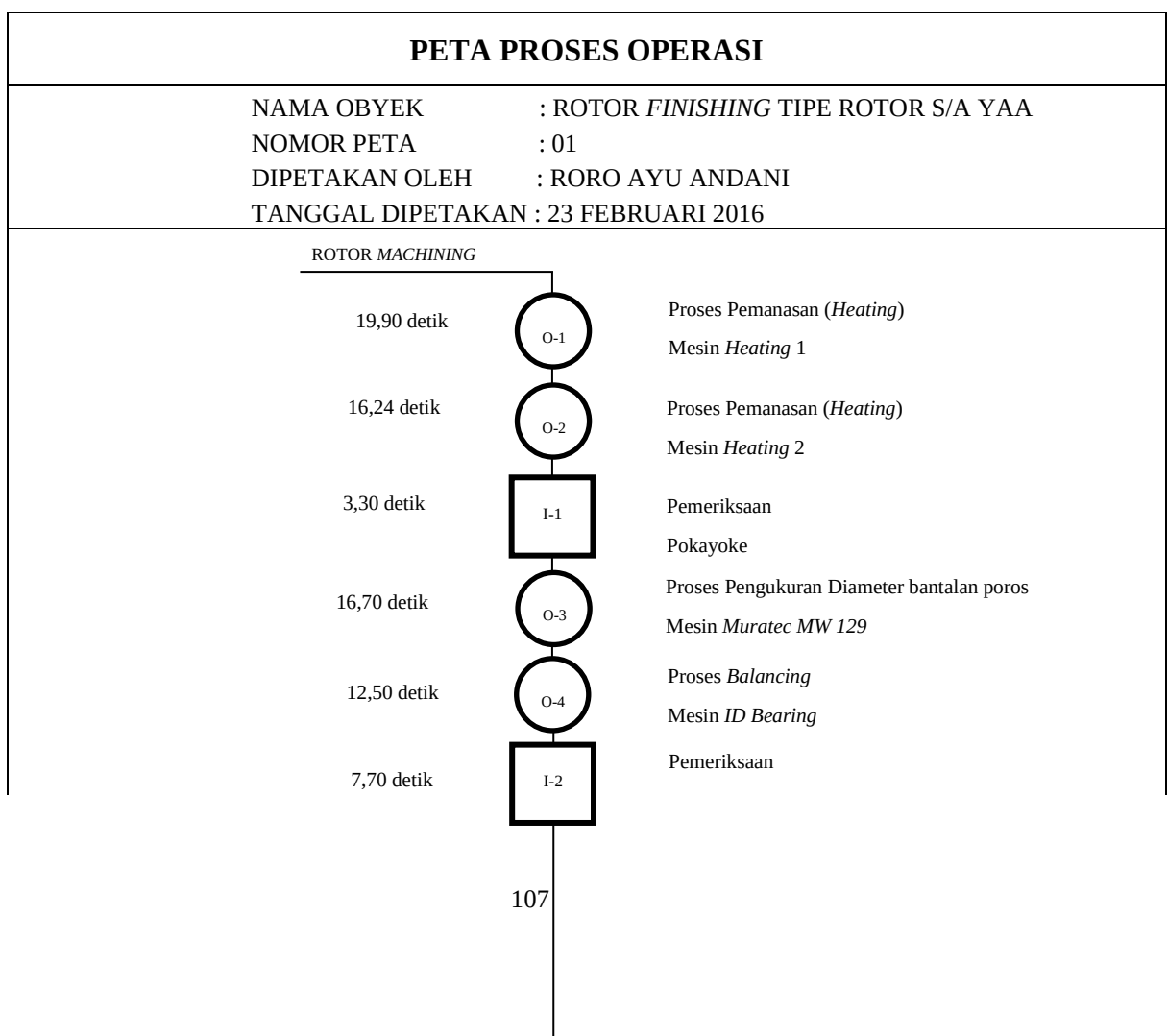
4.1.14 Peta Proses Operasi Rotor *Finishing*

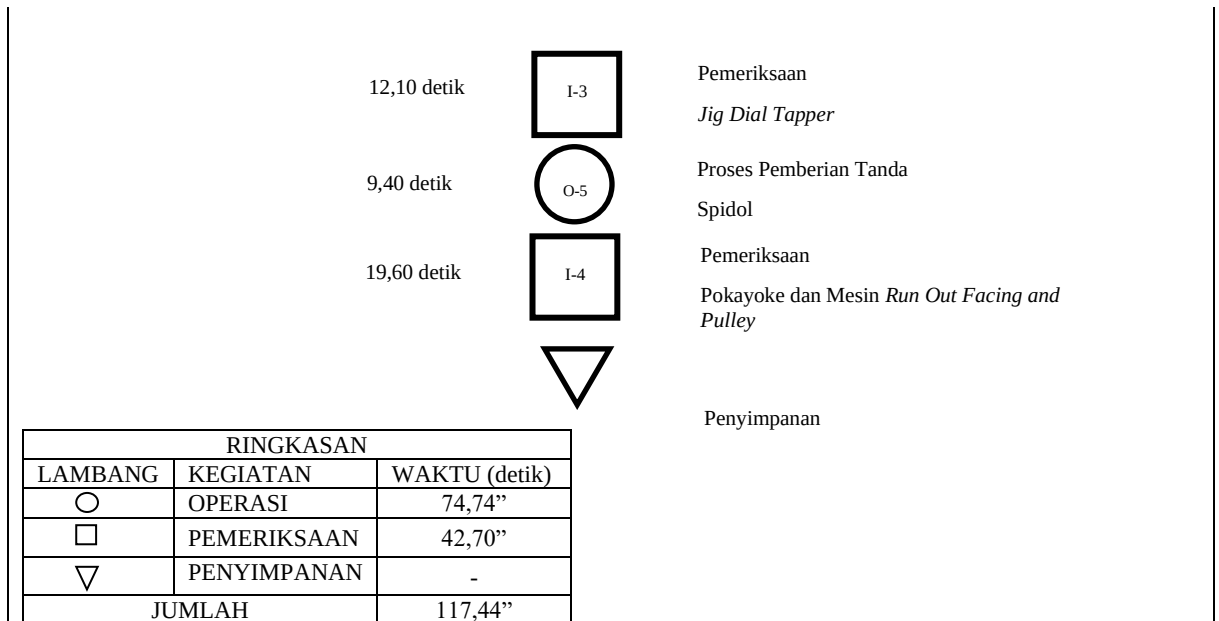
Peta proses operasi rotor *finishing* merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan-bahan baku dari pembuatan produk rotor *finishing line 3* dan mengenai urutan-urutan operasi dari stasiun kerja I sampai dengan stasiun kerja V yang dilalui serta pemeriksaan dari tahap awal sampai menjadi sebuah produk jadi rotor.

Peta proses operasi pada Gambar 4.2 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A YAA dan Gambar 4.3 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A EFC memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis lebih lanjut seperti waktu, material, tempat, alat, dan mesin yang digunakan dan melakukan perbaikan cara kerja yang sedang digunakan serta memperkirakan kebutuhan terhadap bahan baku dengan memperhitungkan efisiensi tiap operasi dan pemeriksaan.

Setelah mengetahui urutan proses produksi di rotor *finishing line* 3 maka dapat dibuat peta proses operasi produk yang diamati. Peta proses operasi produk rotor *finishing line* 3 yang diamati adalah tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.

Gambar 4.2 menjelaskan mengenai peta proses operasi produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA.

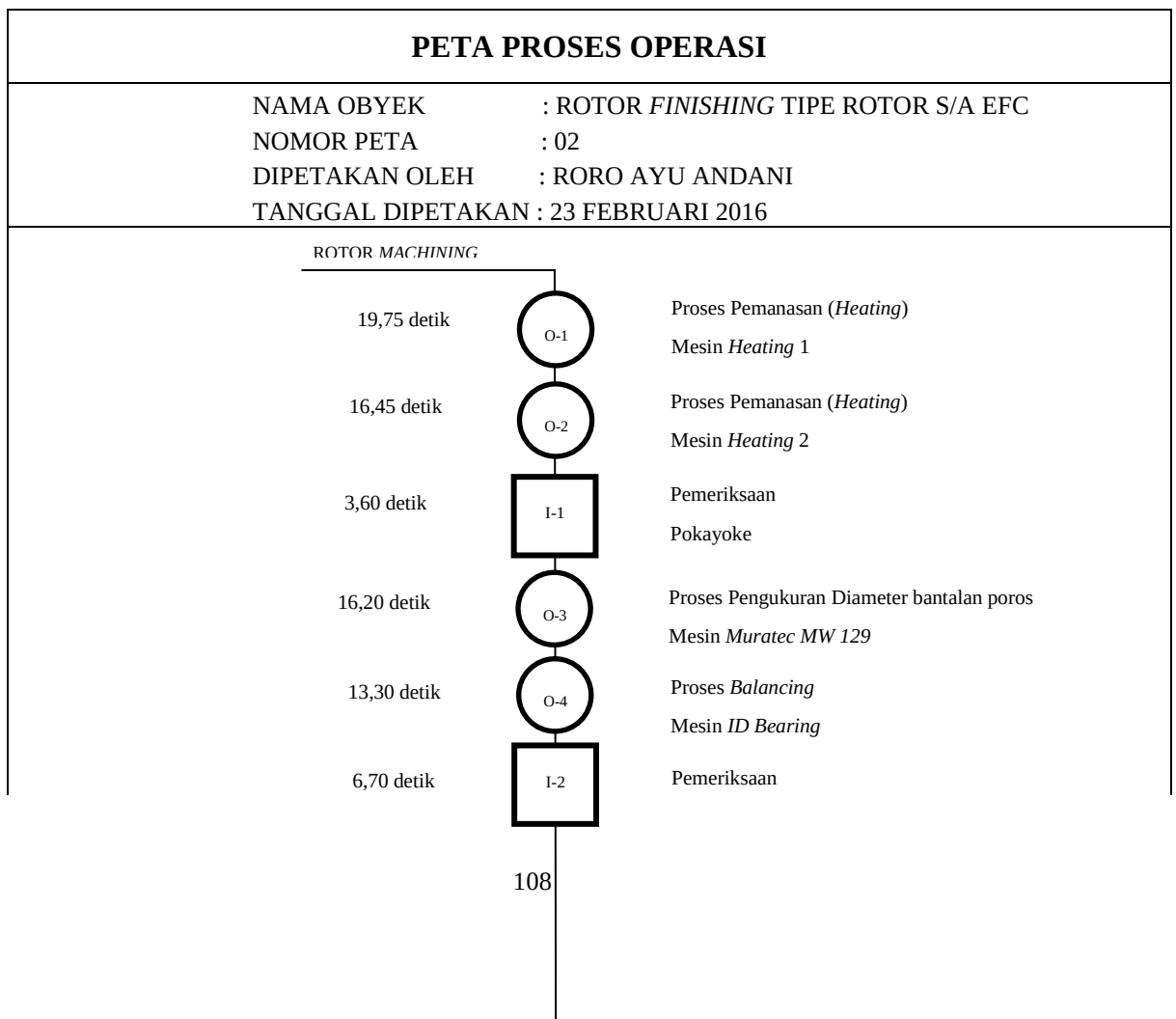


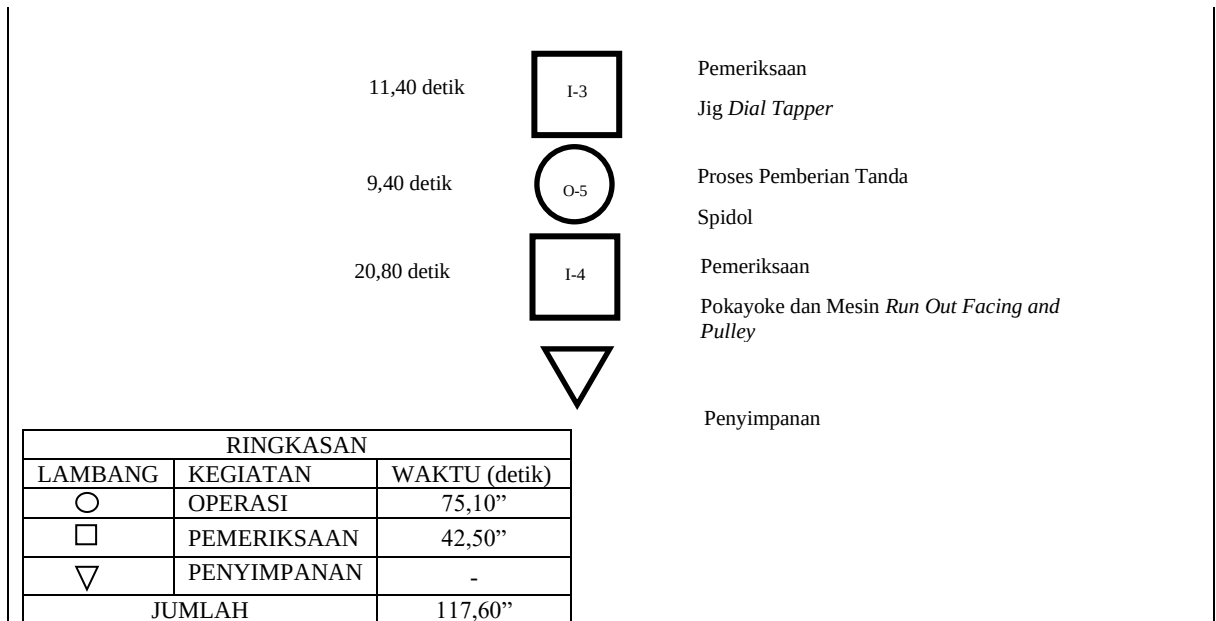


Gambar 4.2 Peta Proses Operasi Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

Gambar 4.3 menjelaskan mengenai peta proses operasi produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC.





Gambar 4.3 Peta Proses Operasi Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

4.1.15 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Kondisi Awal

Peta pekerja dan mesin rotor *finishing* merupakan suatu diagram yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari interaksi antara pekerja dan mesin pada pembuatan produk rotor *finishing* di *line* 3 dari stasiun kerja I sampai dengan stasiun kerja V yang dilalui. Peta pekerja dan mesin ini menggambarkan hubungan yang jelas antara waktu kerja operator dan waktu kerja mesin yang ditangani pada pembuatan rotor *finishing*.

Peta pekerja dan mesin pada Gambar 4.4 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A YAA dan Gambar 4.5 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A EFC kedua gambar tersebut menggambarkan stasiun kerja 1 pada proses *heating* 1 yang memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis lebih lanjut seperti waktu menganggur yang menyatakan pekerja dan mesin atau salah satu sedang menunggu yang lainnya, lalu menunjukan kerja tidak bergantung (*independent*) dari pekerja atau mesin dan pekerjaan kombinasi antara pekerja dan mesin yang bekerja bersama-sama, hal tersebut dapat digunakan untuk melakukan perbaikan cara kerja atau mengatur kembali gerakan-gerakan kerja yang sedang

digunakan serta memperkirakan jumlah pekerja bagi sebuah mesin atau peralatan dengan memperhitungkan efisiensi tiap operasi dan pemeriksaan.

Setelah mengetahui koordinasi antara waktu pekerja dan waktu mesin yang saling berinteraksi di rotor *finishing line* 3 maka dapat dibuat peta pekerja dan mesin produk yang diamati. Peta pekerja dan mesin produk rotor *finishing line* 3 yang diamati adalah tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5. Peta pekerja dan mesin untuk keseluruhan stasiun kerja pada kondisi awal yang ada dapat di lihat pada Lampiran F.

Gambar 4.4 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating* 1) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA pada kondisi awal.

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN		: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 1) ROTOR S/A YAA		
NAMA MESIN		: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
NAMA PEKERJA		: MUHAMMAD ABADI		
NOMOR PETA		: 3		
SEKARANG (✓)		USULAN ()		
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016		
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 1	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	Menunggu	1,82	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49	Menunggu	5,49	
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	

Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating 1</i>	1,80
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating 1</i>	1,78
Menyentuh sensor	0,32	Menunggu	0,32
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04	Mesin <i>induction heating 1</i> mulai beroperasi	1,04
W = WAKTU DALAM DETIK			
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING 1</i>	
WAKTU MENGANGGUR	7,65	7,63	
WAKTU KERJA	12,25	12,27	
WAKTU TOTAL	19,90	19,90	

Gambar 4.4 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

Gambar 4.5 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating 1*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC pada kondisi awal.

PETA PEKERJA DAN MESIN			
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES <i>HEATING 1</i>) ROTOR S/A EFC		
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
NAMA PEKERJA	: MUHAMMAD ABADI		
NOMOR PETA	: 4		
SEKARANG (✓)	USULAN ()		
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 FEBRUARI 2016		
ORANG		MESIN	
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING 1</i>	W
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	Menunggu	1,85
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20	Menunggu	5,20
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50	Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50

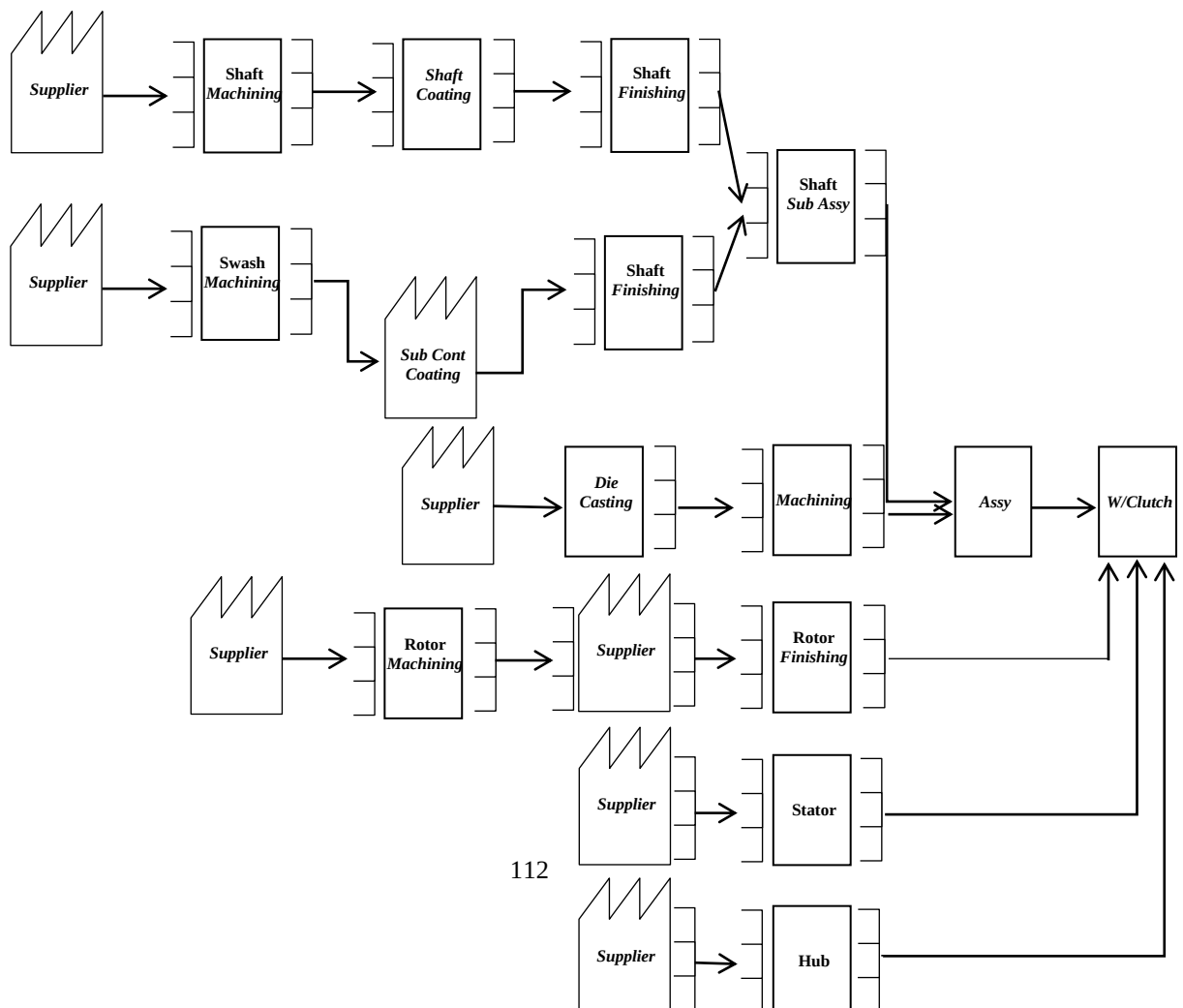
Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,20
Menyentuh sensor	0,40	Menunggu	0,40
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	0,80
W = WAKTU DALAM DETIK			
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 1	
WAKTU MENGANGGUR	8,50	7,45	
WAKTU KERJA	11,25	12,30	
WAKTU TOTAL	19,75	19,75	

Gambar 4.5 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

4.1.16 Flow Process Produksi

Flow process produksi menggambarkan mulai dari proses sebelumnya secara beruntun ke proses selanjutnya. Gambar 4.6 menjelaskan mengenai penggambaran *flow process* untuk rotor *finishing* line 3.



Gambar 4.6 *Flow Process* Produksi Rotor *Finishing Line 3*

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.1.17 Pengukuran Waktu Proses

Teknik pengukuran waktu yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan memakai pengukuran cara langsung, yaitu dengan mengamati pekerjaan dan mencatat waktu-waktu kerjanya dengan menggunakan jam henti yang dilakukan sebanyak 30 kali pengamatan. Hasil pengukuran waktu proses untuk tipe ROTOR S/A YAA setiap elemen kerja dapat di lihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengukuran Waktu Proses pada Bagian Rotor *Finishing Line 3* Tipe

ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,82	1,78	1,79	1,77	1,78	5,49	5,52	5,49	5,36	5,51
2	1,79	1,82	1,80	1,76	1,79	5,38	5,50	5,6	5,62	5,61
3	1,80	1,79	1,83	1,82	1,78	5,58	5,55	5,62	5,55	5,63
4	1,79	1,81	1,80	1,82	1,83	5,60	5,62	5,63	5,35	5,34
5	1,90	1,88	1,86	1,85	1,87	5,50	5,57	5,59	5,32	5,33
6	1,89	1,82	1,86	1,85	1,90	5,40	5,35	5,59	5,37	5,36
Sub Grup	Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	7,65	7,75	7,62	7,70	7,62	1,08	1,89	1,88	1,78	1,82
2	7,77	7,60	7,70	7,65	7,60	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87
3	7,58	7,78	7,77	7,63	7,55	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83
4	7,55	7,63	7,66	7,67	7,64	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76

5	7,72	7,75	7,68	7,57	7,55	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86
6	7,61	7,66	7,69	7,59	7,65	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1					Stasiun Kerja I Menyentuh sensor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,78	1,87	1,71	1,82	1,83	0,32	0,33	0,31	0,30	0,35
2	1,79	1,78	1,68	1,69	1,67	0,36	0,29	0,28	0,27	0,37
3	1,76	1,75	1,87	1,85	1,74	0,35	0,26	0,31	0,32	0,33
4	1,67	1,83	1,88	1,76	1,85	0,25	0,37	0,32	0,26	0,25
5	1,84	1,75	1,80	1,85	1,80	0,34	0,38	0,37	0,35	0,33
6	1,66	1,81	1,80	1,79	1,85	0,32	0,37	0,35	0,29	0,33

Tabel 4.5 Pengukuran Waktu Proses pada Bagian Rotor *Finishing* Tipe 3
Lanjut...

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,04	1,00	1,03	1,02	1,05
2	1,09	1,06	1,03	1,07	1,01
3	1,07	1,01	1,10	1,07	1,03
4	1,00	1,03	1,04	1,06	1,05
5	1,08	1,06	1,00	1,07	1,04
6	1,01	1,05	1,09	1,08	1,05

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

Pengukuran waktu proses diambil pada hari kerja Senin sampai dengan Jumat dinyatakan dengan X₁-X₅ dan dilakukan sub grup sebanyak 6 berdasarkan jam pengambilan data waktu proses, pada jam 07.30, 09.00 dan 10.30 pagi serta 13.30, 15.00 siang dan 16.00 sore. Untuk pengukuran waktu proses seluruh elemen kerja pada semua stasiun kerja yang ada untuk produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Lampiran A.

4.1.18 Rating Factors Operator

Pada lini 3 terdapat lima stasiun kerja dengan jumlah operator sebanyak enam orang. Stasiun kerja I sampai stasiun kerja V dalam pekerjaannya menggunakan mesin semi otomatis, jadi untuk stasiun kerja I sampai dengan V diperlukan waktu standar sebelum dilakukan pengolahan data. Sebelum dilakukan pengolahan data sampai perhitungan waktu standar, diperlukan *rating factors* terhadap masing-masing operator pada stasiun kerja I sampai stasiun kerja V. *Rating factors* yang diperlukan pada setiap operator untuk stasiun kerja I sampai V dapat di lihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)

Faktor Penyesuaian SK I Operator Muhammad Abadi			Faktor Penyesuaian SK I Operator Satrian Bangkit		
Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
Usaha	<i>Good (C2)</i>	+0,02	Usaha	<i>Average (D)</i>	0,00

Lanjut...

Tabel 4.6 Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*) (Lanjutan)

Faktor Penyesuaian SK I Operator Muhammad Abadi			Faktor Penyesuaian SK I Operator Satrian Bangkit		
Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00	Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00
Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01	Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
Total Faktor Penyesuaian		+0,09	Total Faktor Penyesuaian		+0,07
Faktor Penyesuaian SK II Operator Esa Ali F			Faktor Penyesuaian SK III Operator Rudi G		
Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06	Keterampilan	<i>Excellent (B2)</i>	+0,08
Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05	Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05
Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00	Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00
Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03	Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
Total Faktor Penyesuaian		+0,14	Total Faktor Penyesuaian		+0,16
Faktor Penyesuaian SK IV Operator Arizal Rifki			Faktor Penyesuaian SK V Operator Viki Varzuki		
Keterampilan	<i>Excellent</i>	+0,11	Keterampilan	<i>Excellent</i>	+0,08

	(B1)			(B2)	
Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05	Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05
Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00	Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00
Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03	Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
Total Faktor Penyesuaian		+0,19	Total Faktor Penyesuaian		+0,14

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

Setelah mengetahui *rating factors* seluruh operator yang perlu dipahami adalah apabila seorang operator dalam melakukan proses kerjanya terlalu cepat yaitu bekerja di atas batas kewajaran (normal) maka *rating factors* nya lebih besar daripada satu ($p > 1$ atau $p > 100\%$), dan apabila seorang operator melakukan pekerjaannya terlalu lambat yaitu bekerja dibawah batas kewajaran, maka *rating factors* akan lebih kecil dari pada 1 ($p < 1$ atau $p < 100\%$).

4.1.19 Faktor Kelonggaran (*Allowance*) Operator

Setelah mendapatkan waktu normal, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan waktu standar. Sebelum melakukan perhitungan waktu standar, diperlukan faktor kelonggaran (*allowance*) untuk masing-masing operator di stasiun kerja. Faktor kelonggaran masing-masing operator di setiap stasiun kerja dapat di lihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Faktor Kelonggaran

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

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Identifikasi Elemen Kerja

Setelah melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk dilakukan sebuah pengolahan data, maka langkah awal dalam pengolahan data ini adalah dengan melakukan identifikasi pada elemen kerja pembuatan produk rotor *finishing* pada rotor *finishing line* 3. Dalam identifikasi elemen kerja ini, setelah melakukan penjabaran elemen kerja seperti pada Tabel 4.4 maka tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi elemen kerja yang produktif dengan non produktif. Kegiatan produktif yaitu kegiatan yang dapat memberikan nilai tambah pada suatu produk, sedangkan kegiatan non produktif merupakan suatu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan. Elemen kerja produktif untuk rotor *finishing* dapat di lihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line* 3

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
I	1	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	Muhammad Abadi
	2	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	
	3	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	
	4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	
	5	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	Satrian Bangkit
	6	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	
	7	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	
	8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	
II	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	Esa Ali F

	2	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	
	3	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	
	4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	
III	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	Rudi G
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	
	3	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	
	4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	
	5	Memasangkan bantalan poros pada rotor	
	6	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	
	7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	

Lanjut...

Tabel 4.8 Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line 3* (Lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
IV	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	Arizal Rifki
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	
	3	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	

	4	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	
V	1	Memeriksa rotor di pokayoke	Viki Varzuki
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	
	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah melakukan identifikasi terhadap elemen-elemen kerja yang dikategorikan produktif pada rotor *finishing line* 3, maka selanjutnya adalah menidentifikasi terhadap elemen-elemen kerja non produktif pada rotor *finishing line* 3 yang tidak memberikan nilai tambah pada produk rotor *finishing*. Elemen-elemen kerja non produktif rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line* 3

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
I	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	Muhammad Abadi
	2	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	
	3	Menyentuh sensor	
	4	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	Satrian Bangkit
	5	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	
	6	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	

Lanjut...

Tabel 4.9 Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line* 3
(lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR

I	7	Menyentuh sensor	Satrian Bangkit
II	1	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	Esa Ali F
	2	Berjalan menuju mesin 3	
	3	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	
	4	Berjalan kembali	
III	1	Berjalan menuju mesin 6	Rudi G
	2	Memeriksa secara visual pada rotor	
	3	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	
	4	Berjalan kembali	
IV	1	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	Arizal Rifki
	2	Memutar rotor ke sisi lainnya	
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	
	4	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	
V	1	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	Viki Varzuki
	2	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.2 Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata

Setelah melakukan pengukuran data waktu siklus pada setiap elemen kerja yang ada di seluruh stasiun kerja tersedia, maka tahap selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata. Dalam melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata tersebut, diperlukan data-data waktu siklus yang telah diamati dalam tahapan waktu, yaitu pada jam pagi pukul 07.30, 09.00, dan 10.30 WIB, jam siang pukul 13.30 WIB serta jam sore pada pukul 15.00 dan 16.00 WIB yang kemudian harus dirata-ratakan terlebih dahulu sesuai dengan sub grup

masing-masing. Adapun waktu siklus rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA untuk elemen kerja produktif ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’ dapat di lihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I						
Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor						
Sub Grup	Xi (Detik)					$\bar{x}$
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	
1	5,49	5,52	5,49	5,36	5,51	5.47
2	5,38	5,50	5,60	5,62	5,61	5.54
3	5,58	5,55	5,62	5,55	5,63	5.59
4	5,60	5,62	5,63	5,35	5,34	5.51
5	5,50	5,57	5,59	5,32	5,33	5.46
6	5,40	5,35	5,59	5,37	5,36	5.41
Total Waktu Siklus						32,99
Rata – Rata (Detik)						5,49

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah diperoleh rata-rata dari 6 sub grup seperti pada Tabel 4.10 kemudian mencari $\bar{x}$ dengan cara sebagai berikut: $\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}}{N} = \frac{32,99}{6} = 5,49 \text{ detik}$

Keterangan: $\bar{x}$ = Rata-rata sub grup (Waktu Siklus)
 $\sum \bar{x}$ = Jumlah rata-rata sub grup
 $\bar{x}$ = Rata-rata waktu siklus
N = Banyaknya jumlah pengukuran (sub grup)

Dari perhitungan tersebut, didapatkan waktu siklus untuk elemen ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’ yaitu sebesar 5,49 detik. Perhitungan waktu siklus rata-rata seluruh elemen kerja produktif dan non

produktif pada produk Rotor *Finishing* untuk tipe ROTOR S/A YAA lainnya dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Lampiran B. Rekapitulasi elemen kerja produktif dan non produktif untuk rotor *finishing line* 3 tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.14.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49	10,11
2		Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
3		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04	
5	Satrian Bangkit	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00	5,52
6		Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72	
7		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20	11,20

2		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80
3		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60

Lanjut...

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30	12,00
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30	
3		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40	
5		Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,90	
6		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60	

7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,30	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	17,00
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20	
3		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70	

Lanjut...

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
4	Arizal Rifki	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30	
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,00	10,60

2	Varzuki	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja produktif pembuatan rotor *finishing* untuk tipe ROTOR S/A YAA, maka selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja produktif pembuatan rotor *finishing* untuk tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20	9,00
2		Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
3		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	
5	Satrian Bangkit	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	5,65
6		Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	

7		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10	10,60
2		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50	
3		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50	

Lanjut...

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50	12,80
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40	
3		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor	3,20	

		setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6		
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50	
5		Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,20	
6		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50	
7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	16,30
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00	
3		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50	

Lanjut...

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
4	Arizal Rifki	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20	
Stasiun Kerja V				
No	Nama	Elemen Kerja	Waktu	Ws SK

Urut	Operator		Siklus (Ws)	Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,50	11,50
2		Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20	
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00	
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja produktif pembuatan rotor *finishing* untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Tabel 4.12, maka selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja non produktif pembuatan rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA yang dapat di lihat pada Tabel 4.13 dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	9,79
2		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	

3		Menyentuh sensor	0,32	
4	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40	10,72
5		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20	
6		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88	
7		Menyentuh sensor	0,24	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10	8,80
2		Berjalan menuju mesin 3	1,30	
3		Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60	
4		Berjalan kembali	2,80	

Lanjut...

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Berjalan menuju mesin 6	0.50	8,20

2		Memeriksa secara visual pada rotor	3,10	
3		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20	
4		Berjalan kembali	3,40	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,70	4,50
2		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20	
3		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,50	
4		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,10	
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00	9,00
2		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	4,00	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad	Memindahkan rotor dari kotak	1,85	10,75

	Abadi	penyimpanan ke meja wip mesin 1		
2		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50	
3		Menyentuh sensor	0,40	
4	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	3,50	10,80
5		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	
6		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	
7		Menyentuh sensor	0,30	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50	9,20
2		Berjalan menuju mesin 3	1,00	
3		Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20	
4		Berjalan kembali	2,50	

Lanjut...

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus	Ws SK Produktif

			(Ws)	
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Berjalan menuju mesin 6	0,50	7,20
2		Memeriksa secara visual pada rotor	3,30	
3		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60	
4		Berjalan kembali	2,80	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,60	4,50
2		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30	
3		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,40	
4		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20	
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5.50	9,30
2		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	3,80	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mengetahui dan melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata untuk setiap elemen kerja produktif dan non produktif seperti yang terdapat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.14, maka selanjutnya adalah mencari

perhitungan total waktu siklus rata-rata yang diperoleh dengan menjumlahkan waktu siklus produktif dan non produktif. Total waktu siklus untuk seluruh stasiun kerja pada setiap operator untuk rotor *finishing line* 3 tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC terdapat pada Tabel 4.15 sampai dengan Tabel 4.16.

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	19,90
2		Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49	
3		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	
4		Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
5		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78	
6		Menyentuh sensor	0,32	
7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04	
8	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40	16,24
9		Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00	
10		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20	
11		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88	

Lanjut...

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
12	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72	
13		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85	
14		Menyentuh sensor	0,24	
15		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20	20,00
2		Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10	
3		Berjalan menuju mesin 3	1,30	
4		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80	
5		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60	
6		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60	
7		Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip	3,60	

		proses berikutnya		

Lanjut...

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
8	Esa Ali F	Berjalan kembali	2,80	
Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30	20,20
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30	
3		Berjalan menuju mesin 6	0,50	
4		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20	
5		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40	
6		Memasang bantalan poros pada rotor	3,90	
7		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,30	
9		Memeriksa secara visual pada rotor	3,10	

10		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20	

Lanjut...

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
8	Rudi G	Berjalan kembali	3,40	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	21,50
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20	
3		Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,70	
4		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20	
5		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70	
6		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,50	
7		Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30	
8		Meletakkan rotor ke meja wip proses	2,10	

		selanjutnya		

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Lanjut...
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,00	19,60
2		Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30	
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70	
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60	
5		Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00	
6		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.16 adalah tabel yang berisi perhitungan total waktu siklus rata-rata setiap stasiun kerja pembuatan rotor *finishing line* 3 untuk tipe ROTOR S/A EFC.

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	19,75
2		Memasangkan lapisan luar dan perekat	5,20	

		pada rotor	
3		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
4	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
5		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	
6		Menyentuh sensor	0,40	
7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	
8	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	3,50	16,45
9		Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	
10		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	
11		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	

12		Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	
13		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	
14		Menyentuh sensor	0,30	
15		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws) (detik)	Ws SK Produktif (detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10	19,80
2		Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50	
3		Berjalan menuju mesin 3	1,00	
4		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50	
5		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50	
6		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50	
7		Berjalan sambil meletakkan semprotan	4,20	

		angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya		
8		Berjalan kembali	2,50	
Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50	20,00
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40	

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
3	Rudi G	Berjalan menuju mesin 6	0,50	
4		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	3,20	
5		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50	
6		Memasang bantalan poros pada rotor	3,20	
7		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50	

9		Memeriksa secara visual pada rotor	3,30	
10		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60	
11		Berjalan kembali	2,80	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	20,80
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00	

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
3	Arizal Rifki	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,60	
4		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30	
5		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50	
6		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,40	
7		Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20	
8		Meletakkan rotor ke meja wip proses	2,20	

		selanjutnya		
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,50	20,80
2		Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20	
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00	
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80	
5		Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,50	
6		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80	

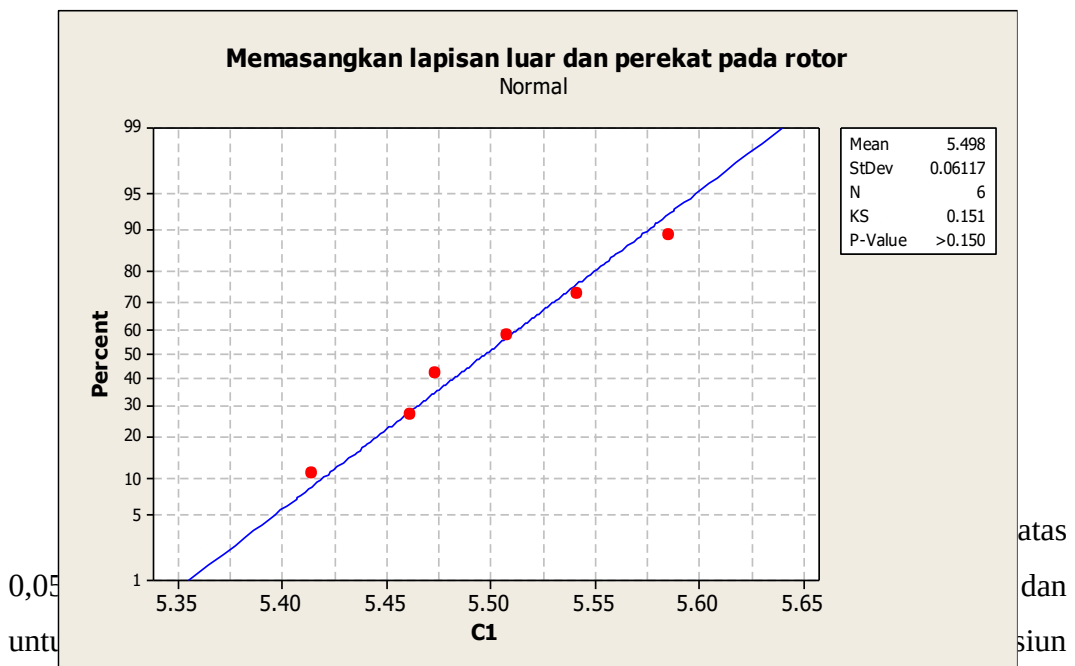
Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.3 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya data yang diambil. Uji kenormalan data ini untuk membuktikan sampel yang didapatkan, apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya, jadi sampel yang telah memenuhi kriteria berhipotesis alternatif atau tandingannya yang berarti sampel tersebut tidak berdistribusi normal. Dalam melakukan uji kenormalan data terhadap 30 sampel waktu siklus operator dapat menggunakan bantuan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang terdapat pada program Minitab. Hasil pengujian kenormalan menggunakan Minitab yaitu berupa grafik yang disertai dengan

keterangan besarnya nilai *P-value* dari data tersebut yang dapat membantu untuk menyimpulkan apakah data yang digunakan normal atau tidak.

Berdasarkan perhitungan waktu siklus rata-rata seperti yang terdapat pada Tabel 4.10, maka hasil uji kenormalan data elemen kerja ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’ untuk tipe ROTOR S/A YAA dapat di lihat pada Gambar 4.7.



rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Lampiran C, sedangkan hasil rekapitulasinya dapat di lihat pada Lampiran D. Selanjutnya akan dicoba menghitung uji kenormalan secara manual tanpa menggunakan MINITAB. Perhitungan uji kenormalan tersebut dapat di lihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Perhitungan Uji Kenormalan Manual Elemen Kerja Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor

i	t_i	$\ln(t_i)$	$(t_i - \bar{t})$	$(t_i - \bar{t})^2$	$z_i = (t_i - \bar{t})/s$	$\phi(z_i)$	$D_1(i)$	$D_2(i)$
1	5,47	1,70	-0,03	0,00	-0,01	0,50	0,05	-0,33
2	5,54	1,71	0,04	0,10	0,02	0,51	0,03	-0,17
3	5,59	1,72	0,09	0,10	0,04	0,51	0,18	-0,01
4	5,51	1,71	0,01	0,00	0,01	0,50	0,00	0,16
5	5,46	1,70	-0,04	0,00	-0,01	0,49	-0,17	0,03
6	5,41	1,69	-0,09	0,10	-0,03	0,49	-0,35	0,05
Total	32,98			0,30	0,00			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dengan menggunakan taraf nyata (α) = 0,05, maka $\bar{t}$ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{t} = \mu &= \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \\ &= \frac{32,98}{6} \\ &= 5,49\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil $\bar{t}$ sebesar 1,78 maka selanjutnya adalah mencari standar deviasi dengan menggunakan rumus seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,30}{6-1}} \\ &= 0,06\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai standar deviasi sebesar 0,06, maka selanjutnya adalah mencari nilai D_1 dan D_2 max:

$$D_1 = \max_{1 \leq i \leq n} \left[\Phi \left(\frac{t_i - \bar{t}}{s} \right) - \frac{i-1}{n} \right] = 0,18$$

$$D_2 = \max_{1 \leq i \leq n} \left[\frac{i}{n} - \Phi \left(\frac{t_i - \bar{t}}{s} \right) \right] = 0,16$$

$$D_n = \max \{D_1, D_2\} = 0,18$$

$$\begin{aligned}\text{Kriteria Uji} &= D_n \leq D_{\text{crit}(30,0.05)} \\ &= 0,18 \leq 0,242 \text{ Terima } H_0\end{aligned}$$

Dengan kriteria uji $D_n = \max \{D_1, D_2\} = 0,18$ maka data dapat dikatakan normal karena nilai D_n lebih kecil sama dengan nilai $D_{\text{crit}(30,0.05)}$ atau dengan kata lain H_0 diterima.

4.2.4 Uji Keseragaman Data

Setelah selesai melakukan uji kenormalan data, langkah selanjutnya adalah melakukan uji keseragaman data untuk mengidentifikasi terhadap 30 sampel data waktu siklus terdapat data yang jauh menyimpang dari rata-rata sebenarnya dikarenakan adanya data yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dari data yang diuji, akan didapat batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada

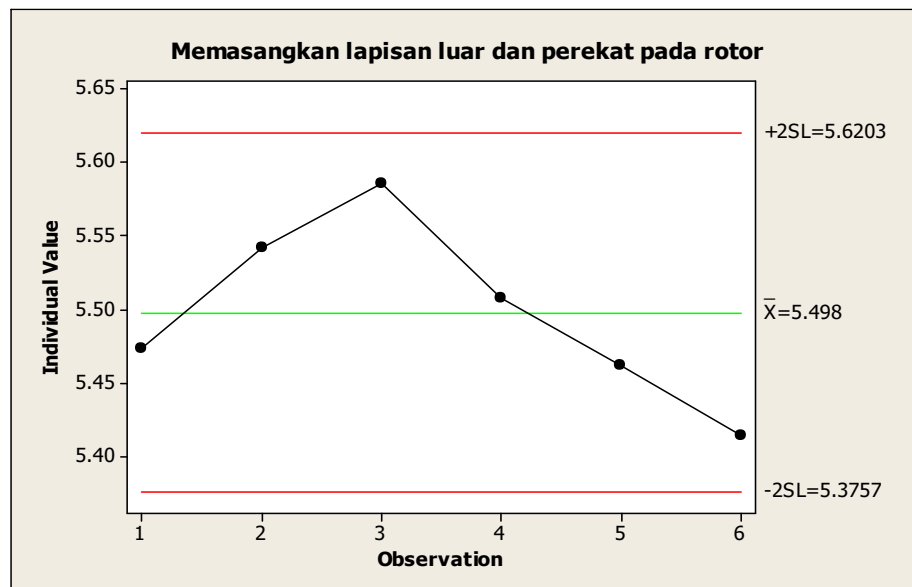
diantara batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL).

Uji keseragaman data ini menggunakan program MINITAB dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%, yang artinya bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukuran menyimpang 5% dari rata-rata sebenarnya dan memungkinkan berhasil mendapatkan data sebenarnya 95%.

Berdasarkan perhitungan waktu siklus pada Tabel 4.10, maka hasil uji keseragaman data elemen kerja ‘mengambil rotor dari meja wip kemudian meletakkannya di mesin 1’ dapat di lihat pada Gambar 4.8.

Dari gambar grafik uji keseragaman data seperti Gambar 4.6 dapat di lihat bahwa seluruh data berada diantara *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL), maka data tersebut dapat dinyatakan seragam. Untuk gambar uji keseragaman data seluruh elemen kerja pada seluruh stasiun kerja rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Lampiran C, sedangkan hasil rekapitulasi uji keseragaman data dapat di lihat pada Lampiran D.

Gambar 4.8 adalah gambar uji keseragaman data elemen kerja ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’:



Gambar 4.8 Grafik Uji Keseragaman Data Elemen Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor untuk Tipe ROTOR S/A YAA

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.5 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini dilakukan dengan mencari nilai N' dengan ketentuan bahwa data sudah mencukupi apabila $N > N'$. Perhitungan uji kecukupan data yang dilakukan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 5%. Hasil perhitungan uji kecukupan data elemen kerja 'memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor' dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{30(95,639) - (53,53)^2}}{53,53} \right]^2$$

$$N' = 2,07 \approx 3,00$$

Dengan perhitungan di atas, diperoleh $N' = 3,00$ sedangkan $N = 30$, maka dapat dinyatakan data tersebut sudah mencukupi. Hal ini dibuktikan dengan nilai $N' < N$ yaitu $3,00 < 30$. Untuk perhitungan uji kecukupan data seluruh elemen kerja rotor *finishing line* 3 dapat dilihat pada Lampiran C, dan hasil rekapitulasi uji kecukupan data pada seluruh stasiun kerja dapat dilihat pada Lampiran D.

4.2.6 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar/Baku

Sebelum menghitung waktu standar terlebih dahulu harus mengetahui waktu normal untuk setiap stasiun kerja yang didapat dengan cara mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian (*rating factors*). Waktu siklus didapatkan dari penjumlahan waktu elemen kerja yang ada pada setiap stasiun kerja. Sedangkan faktor penyesuaian diperoleh dari *performance ratings* dengan cara memberikan nilai terhadap operator yang sedang bekerja. Rumus perhitungan waktu normal adalah sebagai berikut:

$\text{Waktu normal} = \text{Waktu siklus} \times \text{Rating Factors}$

Berdasarkan rumus tersebut, maka dapat diperoleh waktu normal yang dikerjakan oleh operator di setiap stasiun kerja, dengan waktu siklus operator Muhammad Abadi-memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor sebesar 5,49 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.10 dan *rating factors* sebesar 1,09 yang dapat dilihat pada Tabel 4.6, maka waktu normal dapat dihitung sebagai berikut:

$$W_n = 5,49 \times 1,09$$

$$W_n = 5,98 \text{ detik}$$

Perhitungan waktu standar untuk setiap stasiun kerja didapat dengan cara mengalikan waktu normal dengan faktor kelonggaran (*allowance*) ditambah satu. Sehingga waktu standar operator disetiap stasiun kerja dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$\text{Waktu standar} = \text{Waktu normal} \times (1 + \text{Allowance})$

Berdasarkan rumus tersebut, maka dapat diperoleh waktu standar yang dikerjakan oleh operator di setiap stasiun kerja, dengan waktu normal operator Muhammad Abadi-memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor sebesar 5,98 detik seperti yang terdapat pada Tabel 4.18 dan *allowances* sebesar 16% yang terdapat pada Tabel 4.7, maka waktu standar atau waktu baku dapat dihitung sebagai berikut:

$$W_b = 10,43 (1 + 0,16)$$

$$W_b = 6,93 \text{ detik}$$

Dari perhitungan di atas diperoleh waktu normal dan waktu standar operator Muhammad Abadi-memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor sebesar 5,98 detik dan 6,93 detik. Dengan cara yang sama, maka hasil perhitungan waktu normal dan waktu standar atau waktu baku operator disetiap stasiun kerja untuk elemen kerja produktif dan non produktif dapat di lihat pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19.

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor *Finsihing*
Line 3 Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I - Nama Operator Muhammad Abadi								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	1,09	1,98	21,66	0,16	2,29	25,10
2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49		5,98			6,93	
3	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65		8,33			9,66	
Lanjut...								

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja I - Nama Operator Muhammad Abadi								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
4	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		1,96			2,27	
5	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78		1,94			2,25	
6	Menyentuh sensor	0,32		0,34			0,39	
7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin	1,04		1,13			1,31	

	1							
Stasiun Kerja I - Nama Operator Satrian Bangkit								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40	1,07	2,56	17,34	0,16	2,96	20,08
2	Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00		2,14			2,48	
3	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20		2,35			2,72	
4	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88		6,29			7,29	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja I - Nama Operator Satrian Bangkit								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
5	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72		1,84			2,15	Lanjut...
6	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam	0,85		0,90			1,04	

	mesin 2							
7	Menyentuh sensor	0,24		0,25			0,29	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95		1,01			1,17	
Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20	1,14	2,50	22,77	0,16	2,90	26,38
2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10		1,25			1,45	
3	Berjalan menuju mesin 3	1,30		1,48			1,71	
4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80		5,47			6,34	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								Lanjut...
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	

5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60		4,10			4,75	
6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60		0,68			0,78	
7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60		4,10			4,75	
8	Berjalan kembali	2,80		3,19			3,70	
Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30	1,16	3,82	23,38	0,16	4,43	27,08
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30		0,34			0,39	
3	Berjalan menuju mesin 6	0,50		0,58			0,67	
4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di	2,20		2,55			2,95	

	mesin 5 ke dalam mesin 6						
5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40		0,46			0,53

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
6	Memasang bantalan poros pada rotor	3,90		4,52			5,24	
7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60		1,85			2,14	
8	Menekan tombol mulai (start) mesin 7	0,50		0,58			0,67	
9	Memeriksa secara visual pada rotor	3,10		3,59			4,16	
10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20		1,39			1,61	
11	Berjalan kembali	3,40		3,94			4,57	
Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Lanjut... Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	

1	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	1,19	2,14	25,54	0,16	2,48	29,58
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20		4,99			5,78	
3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,70		0,83			0,96	
4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20		1,42			1,64	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70		4,40			5,10	
6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,50		0,59			0,68	
7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30		8,68			10,06	
8	Meletakkan rotor ke	2,10		2,49			2,88	

	meja wip proses selanjutnya							
Stasiun Kerja V - Nama Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memeriksa rotor di pokayoke	2,00	1,14	2,28	22,33	0,16	2,64	25,88
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30		3,76			4,36	
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70		3,07			3,56	
4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60		2,96			3,43	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja V - Nama Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00		5,70			6,61	Lanjut...
6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00		4,56			5,28	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor *Finishing*
Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I - Nama Operator Muhammad Abadi								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	1,09	2,01	21,49	0,16	2,33	24,89
2	Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20		5,66			6,56	
3	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50		9,26			10,74	
4	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		1,96			2,27	
5	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20		1,30			1,50	
6	Menyentuh sensor	0,40		0,43			0,49	
7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80		0,87			1,00	

Lanjut...

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe
ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja I - Nama Operator Satrian Bangkit								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
1	Memindahkan	3,50	1,07	3,74	17,57	0,16	4,33	Lanjut...

	rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2							
2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60		2,78			3,22	
3	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80		2,99			3,46	
4	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20		4,49			5,20	
5	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50		1,60			1,85	
6	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75		0,80			0,92	
7	Menyentuh sensor	0,30		0,32			0,37	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80		0,85			0,98	
Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	

1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10	1,14	2,39	22,56	0,16	2,77	26,14
2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50		1,71			1,98	

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
3	Berjalan menuju mesin 3	1,00		1,14			1,32	Lanjut...
4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50		5,13			5,95	
5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan	3,50		3,99			4,62	

	permukaan dengan semprotan angin							
6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50		0,57			0,66	
7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20		4,78			5,54	
8	Berjalan kembali	2,50		2,85			3,30	
Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50	1,16	4,06	23,17	0,16	4,70	26,83
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40		0,46			0,53	
3	Berjalan menuju mesin 6	0,50		0,58			0,67	

Lanjut...

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	3,20		3,71			4,30	
5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50		0,58			0,67	
6	Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,20		3,71			4,30	
7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50		1,74			2,01	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50		0,58			0,67	
9	Memeriksa secara visual pada rotor	3,30		3,82			4,43	
10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60		0,69			0,80	
11	Berjalan kembali	2,80		3,24			3,75	

Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	1,19	1,90	24,71	0,16	2,20	28,62

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00		4,76			5,52	Lanjut...
3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,60		0,71			0,82	
4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30		1,54			1,78	
5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50		4,16			4,82	
6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,40		0,47			0,54	

7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20		8,56			9,92	
8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20		2,61			3,02	
Stasiun Kerja V - Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memeriksa rotor di pokayoke	2,50	1,14	2,85	23,70	0,16	3,30	27,47
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20		3,64			4,22	

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja V - Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan	3,00		3,42			3,96	Lanjut...

	pemeriksaan						
4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80		3,19			3,70
5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,50		6,27			7,27
6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80		4,33			5,02

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil perhitungan waktu standar/baku terhadap operator di setiap stasiun kerja pada rotor *finishing line* 3 untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19. Hasil perhitungan tersebut sudah dapat digunakan untuk membantu menganalisis keseimbangan lini dengan menggunakan metode *kaju haikin*.

4.2.7 Menentukan Kapasitas Tersedia

Setelah menghitung waktu normal dan waktu standar/baku, maka selanjutnya adalah menentukan kapasitas tersedia. Dalam perhitungan kapasitas yang tersedia diperlukan waktu kerja efektif yang berlaku pada PT TACI. Waktu kerja efektif didapat dengan mengalikan jumlah jam kerja yang tersedia dalam satu bulan dengan efisiensi perusahaan.

Dengan efisiensi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 85% dan jam kerja tersedia pada bulan Februari 2016 seperti pada Tabel 4.3 maka perhitungan waktu efektif pada bulan Februari 2016 adalah sebagai berikut:

Waktu Efektif per Bulan (Jam kerja efektif pada hari Senin-Jumat)

= (Jam Kerja Tersedia Per Bulan x Efisiensi)

= (19.200 menit x 85%)

= 16.320 menit

Waktu efektif per bulan dari perhitungan waktu efektif per hari di atas pada bulan Februari 2016 adalah 16.320 menit $\approx$ 979.200 detik.

Berdasarkan perhitungan waktu efektif per bulan di atas, maka jumlah waktu efektif rotor *finishing line 3* pada bulan Februari 2016 yaitu sebesar 16.320 menit atau 979.200 detik.

4.2.8 Menentukan *Takt Time*

Setelah mengetahui waktu kerja efektif pada bulan Februari 2016 sebesar 8160 menit atau 489600 detik, maka selanjutnya adalah menentukan *takt time*. *Takt time* diperoleh dengan membandingkan total waktu pengoperasian dan *volume* produksi yang diperlukan. Dengan *volume* produksi yang diketahui pada bulan Februari 2016 yaitu sebanyak 11574 unit maka *takt time* dapat dihitung:

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Total Waktu Pengoperasian}}{\text{Volume Produksi yang Diperlukan}}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{16320}{11574} = 1,409 \text{ menit/unit}$$
$$\text{Takt Time} = 84,54 \text{ detik/unit}$$

4.2.9 Perhitungan *Kaju Haikin* Kondisi Awal

Penentuan *kaju haikin* dimaksudkan untuk mengetahui rata-rata waktu pengerjaan yang dilakukan setiap operator di mana masing-masing operator tersebut menangani proses kerja untuk rotor *finishing line 3* dengan tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC. Perhitungan persentase *kaju haikin* memerlukan data *volume* produksi yang diproses pada *line 3*. Dengan menggunakan data tersebut, maka persentase *kaju haikin* (KH) adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = \frac{\text{Volume Produksi/Bulan}}{\text{Total Volume Produksi/Bulan}} \times 100\%$$

1. Tipe ROTOR S/A YAA

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = \frac{9634}{23148} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = 41,62\%$$

2. Tipe ROTOR S/A EFC

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = \frac{13514}{23148} \times 100\%$$
$$\text{Persentase Kaju Haikin} = 58,38\%$$

Setelah mendapatkan hasil persentase *kaju haikin*, selanjutnya yaitu

menghitung *kaju haikin* setiap operator untuk masing-masing tipe. Perhitungan *kaju haikin* menggunakan data total waktu siklus per operator atau stasiun kerja seperti pada Tabel 4.15 sampai dengan Tabel 4.16. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kaju Haikin (KH)} = (\text{Waktu siklus tipe A} \times \% \text{ KH tipe A}) + (...) + (\text{Waktu siklus tipe n} \times \% \text{ KH tipe n})$$

Total waktu siklus per operator atau per stasiun kerja dapat di lihat pada Tabel 4.19, maka *kaju haikin* untuk operator Muhammad Abadi pada tipe ROTOR S/A YAA adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kaju Haikin (KH)} &= (25,10 \times 40,45\%) + (24,89 \times 58,38\%) \\ &= 19,81 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama, maka hasil perhitungan *kaju haikin* kondisi awal untuk operator lainnya dapat di lihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 *Kaju Haikin* Kondisi Awal untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor *Finishing Line 3*

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja (detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	25,10	24,89	24,68	42,00
2.	Satrian Bangkit	20,08	20,33	19,99	42,00
3.	Esa Ali F	26,38	26,14	25,93	42,00
4.	Rudi G	27,08	26,83	26,61	42,00
5.	Arizal Rifki	29,58	28,62	28,67	42,00
6.	Viki Varzuki	25,88	27,47	26,50	42,00
Total Waktu KH				152,38	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah memperoleh nilai *kaju haikin* untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.20, maka dapat dihitung waktu tunggu (*idle time*), dan efisiensi untuk masing-masing operator. Waktu tunggu (*idle time*) diperoleh dari selisih antara *takt time* (TT) dengan *kaju haikin* (KH) tiap operator. Sedangkan efisiensi tiap operator diperoleh dari perbandingan antara nilai *kaju haikin* (KH) dengan *takt time* (TT), dan dikalikan dengan 100%. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) dan efisiensi untuk operator Muhammad Abadi adalah sebagai berikut:

1. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\text{Idle Time} = \text{Takt Time} - \text{Kaju Haikin}$$

$$\text{Idle Time} = 42,00 - 24,68$$

$$\text{Idle Time} = 17,32 \text{ detik}$$

2. Efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{KH}{TT} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{24,68}{42,00} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 58,76\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui nilai waktu tunggu (*idle time*), dan efisiensi untuk operator Muhammad Abadi adalah sebesar 22,19 detik dan 47,16%. Dengan cara perhitungan yang sama, maka hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) dan efisiensi untuk semua operator dapat di lihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada Rotor *Finishing* Line 3 PT TACI

No	Nama Operator	Kaju Haikin (detik) (A)	Takt Time (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B - A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	24,68	42,00	17,32	58,76%
2.	Satrian Bangkit	19,99	42,00	22,01	47,59%

Lanjut...

Tabel 4.21 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada Rotor *Finishing* Line 3 PT TACI (Lanjutan)

No	Nama Operator	Kaju Haikin (detik) (A)	Takt Time (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B - A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
3.	Esa Ali F	25,93	42,00	16,07	61,73%
4.	Rudi G	26,61	42,00	15,39	63,35%
5.	Arizal Rifki	28,67	42,00	13,33	68,26%
6.	Viki Varzuki	26,50	42,00	15,50	63,09%
Total waktu		152,38		99,62	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.10 Penentuan Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal Kondisi Awal

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* kondisi awal pada masing-masing operator seperti pada Tabel 4.20, maka selanjutnya yaitu menentukan efisiensi lini awal, kebutuhan jumlah tenaga kerja yang optimal, dan *output* standar. Perhitungan untuk efisiensi lini awal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Efisiensi Lini

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma \text{KH}}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{152,38}{(6)(42,00)} \times 100\% = 60,46\%$$

2. Balance Delay

$$\text{Balance Delay} = \frac{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma \text{KH}}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{(6)(42,00) - 152,38}{(6)(42,00)} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{252 - 152,38}{252} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{99,62}{252} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = 39,53\%$$

3. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\text{Idle Time} = (\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma \text{KH}$$

$$\text{Idle Time} = (6)(42,00) - 152,38$$

$$\text{Idle Time} = 99,62 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line* 3 PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Dengan demikian terdapat jumlah waktu tunggu (*idle time*) sebesar 99,62 detik.

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line* 3 maka selanjutnya adalah menentukan jumlah operator yang optimal. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih besar dari *takt time* yang ada (99,62 detik > 42,00 detik). Hal ini memungkinkan untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line* 3 PT TACI. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{\text{Total Waktu Siklus Kaju Haikin}}{\text{Takt Time}}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{152,38}{42,00} = 3,62 \approx 4 \text{ operator}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya.

Dengan mempekerjakan 3 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\% \\ \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 33,33\% \end{aligned}$$

4.2.11 Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 1

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* terhadap masing-masing operator seperti pada Tabel 4.20, maka selanjutnya dapat diketahui bahwa pembebanan kerja terhadap masing-masing operator pada rotor *finishing line 3* TACI tidak merata. Dalam hal tersebut terjadi perbedaan waktu yang sangat ekstrim antara operator satu dengan operator yang lainnya. Hal ini mengakibatkan rendahnya efisiensi lini dan tingginya waktu tunggu (*idle time*) terhadap beberapa operator pada *line 3* tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan realokasi elemen kerja operator. Sebaiknya elemen kerja yang dihilangkan dan direalokasi yaitu elemen kerja yang non produktif seperti pada Tabel 4.9, sehingga apabila elemen tersebut dihilangkan tidak mempengaruhi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Perancangan realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara *trial and error*. Syarat dalam pembagian elemen kerja ke dalam operator adalah jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($W_b < TT$). Pada kondisi setelah perbaikan alternatif 1 ini dilakukan realokasi. Namun, hanya dilakukan pembagian elemen kerja kepada 5 orang operator. Pembagian elemen kerja untuk

tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.22 sampai dengan Tabel 4.23.

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,29	27,55	42,00	14,45	65,59
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,93				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	2,25				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,31				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,96				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,48				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke	2,72				

		dalam kotak penyimpanan					
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	2,13				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	1,04				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	1,17				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,90	26,38	42,00	15,62	62,80
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,45				
	3	Berjalan menuju mesin 3	1,71				
	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	6,34				

	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,75				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,78				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,75				
	8	Berjalan kembali	3,70				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Rudi G	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,43	27,08	42,00	14,92	64,47
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,39				
	3	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di	2,95				

		mesin 5 ke dalam mesin 6					
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,53				
	6	Memasangkan bantalan poros pada rotor	5,24				
	7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,14				
	8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	9	Memeriksa secara visual pada rotor	4,16				
	10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,61				
	11	Berjalan kembali	4,57				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,48	29,58	42,00	12,42	70,42
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan	5,78				

		rotor di dasar jig					
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,96				
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,64				
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	5,10				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,68				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	10,06				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,88				
Stasiun Kerja V							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	1	Memeriksa rotor di pokayoke	2,64	25,88	42,00	16,12	61,61
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,36				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja V							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Ws (detik)	Ws SK	TT	Idle Time	Eff

			)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,56				
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,43				
	5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	6,61				
	6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,28				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,33	28,42	42,00	13,58	67,67
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,56				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,50				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,00				

Lanjut...

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan
Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	4,33				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	3,22				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	3,46				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,85				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,92				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,98				
Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,77	26,14	42,00	15,86	62,23
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,98				

	3	Berjalan menuju mesin 3	1,00				

Lanjut...

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	5,95				
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,62				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,66				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	5,54				
	8	Berjalan kembali	3,30				
Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Rudi G	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,70	26,83	42,00	15,17	63,80
	2	Menekan tombol mulai	0,53				

		(start) mesin 5				
	3	Berjalan menuju mesin 6	0,67			
	4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	4,30			
	5	Menekan tombol mulai (start) mesin 6	0,67			
	6	Memasangkan bantalan poros pada rotor	4,30			

Lanjut...

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Rudi G	7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,01				
	8	Menekan tombol mulai (start) mesin 7	0,67				
	9	Memeriksa secara visual pada rotor	4,43				
	10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,80				

	11	Berjalan kembali	3,75				
Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,20	28,62	42,00	13,38	68,14
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,52				
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,82				
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,78				
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	4,82				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,54				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	9,92				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	3,02				

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan) Lanjut...

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)

Viki Varzuki	1	Memeriksa rotor di pokayoke	3,30	27,47	42,00	14,53	65,40
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,22				
	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,96				
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,70				
	5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	7,27				
	6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,02				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.12 Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja yang lebih merata dan pengurangan tenaga kerja pada *line* 3, maka akan diperoleh perubahan rata-rata waktu siklus yang dilakukan pada setiap operator seperti Tabel 4.22 sampai dengan 4.23. Hasil perhitungan *kaju haikin* untuk masing-masing operator alternatif 1 dapat di lihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 1

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	27,55	28,42	27,73	42,00
2.	Esa Ali F	26,38	26,14	25,93	42,00

Lanjut...

Tabel 4.24 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 1 (Lanjutan)

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
3.	Rudi G	27,08	26,83	26,61	42,00
4.	Arizal Rifki	29,58	28,62	28,67	42,00
5.	Viki Varzuki	25,88	27,47	26,50	42,00
Total Waktu KH				135,44	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapatkan nilai *kaju haikin* setelah perbaikan pada alternatif 1 untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.24, maka langkah selanjutnya menghitung waktu tunggu (*idle time*) untuk setiap operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) alternatif 1 untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 1

No	Nama Operator	<i>Kaju Haikin</i> (detik) (A)	<i>Takt Time</i> (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B – A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	27,73	42,00	14,27	66,02%
2.	Esa Ali F	25,93	42,00	16,07	61,73%
3.	Rudi G	26,61	42,00	15,39	63,35%
4.	Arizal Rifki	28,67	42,00	13,33	68,26%
5	Viki Varzuki	26,50	42,00	15,50	63,09%
Total		135,44		74,56	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.25 dapat di lihat bahwa total *kaju haikin* adalah sebesar 135,44 detik dan *takt time* yaitu 42,00 detik. Berdasarkan *takt time* sebesar 42,00 detik maka efisiensi lini, *balance delay*, *idle time*, dan *output* standar pada rotor *finishing line* 3 setelah perbaikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Efisiensi Lini

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{135,44}{(5)(42,00)} \times 100\% = 64,49\%$$

2. Balance Delay

$$\text{Balance Delay} = \frac{(\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{(5)(42,00) - 135,44}{(5)(42,00)} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{210 - 135,44}{210} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{74,56}{210} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = 35,50\%$$

3. Waktu Tunggu (Idle Time)

$$\text{Idle Time} = (\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time}) - \Sigma KH$$

$$\text{Idle Time} = (5)(42,00) - 135,44$$

$$\text{Idle Time} = 74,56 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line 3* PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line 3* sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Namun setelah dilakukan perbaikan maka rotor *finishing line 3* memiliki efisiensi lini sebesar 64,49%, sedangkan *balance delay* pada *line 3* sebesar 35,50%, artinya bahwa waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik sudah berkurang. Hal ini masih berkaitan dengan tetap adanya waktu tunggu (*idle time*) sebesar 74,56 detik.

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line 3* setelah perancangan realokasi kerja alternatif diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) masih tetap lebih besar dari *takt time* yang ada (74,56 detik > 42,00 detik).

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line 3* maka selanjutnya adalah menentukan jumlah operator yang optimal. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih besar dari *takt time* yang ada (74,56 detik > 42,00 detik). Hal ini memungkinkan untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line 3* PT TACI setelah melakukan

perbaikan alternatif 1. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

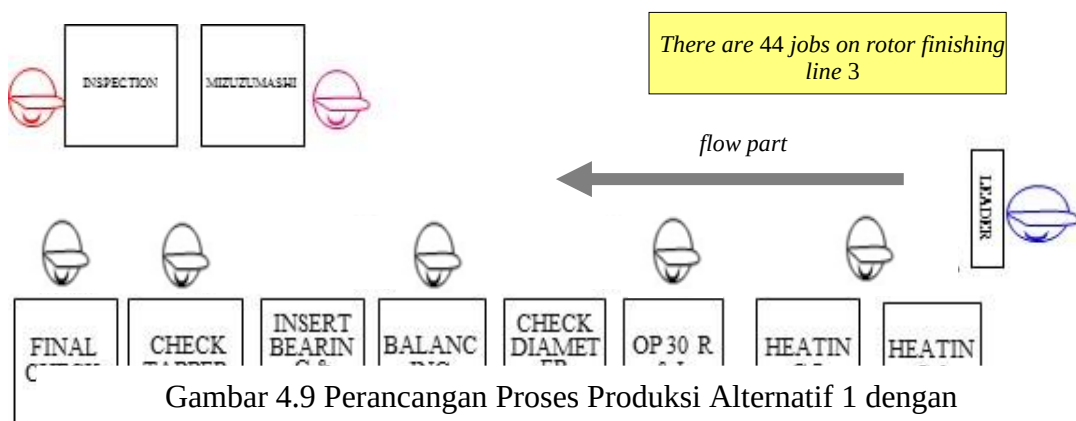
$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{135,44}{42,00} = 3,22 \approx 4 \text{ operator}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya. Setelah melakukan perbaikan pada alternatif 1, jumlah kebutuhan tenaga kerja masih sama dengan kondisi awal yaitu 4 operator. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{4}{6} \times 100\% = 33,33\%$$

Setelah melakukan penghematan untuk realokasi elemen kerja alternatif 1, maka dapat dilakukan pengurangan jumlah operator yang digunakan dari 6 orang operator menjadi 5 orang operator pada rotor *finishing line 3* seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 5 Operator pada Rotor *Finishing Line 3*
Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.13 Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 2

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* terhadap masing-masing operator seperti pada Tabel 4.24, maka selanjutnya dapat diketahui bahwa

pembebanan kerja terhadap masing-masing operator pada rotor *finishing line* 3 TACI tidak merata. Dalam hal tersebut terjadi perbedaan waktu yang sangat ekstrim antara operator satu dengan operator yang lainnya. Hal ini mengakibatkan rendahnya efisiensi lini dan tingginya waktu tunggu (*idle time*) terhadap beberapa operator pada *line* 3 tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan realokasi elemen kerja operator. Sebaiknya elemen kerja yang dihilangkan dan direalokasi yaitu elemen kerja yang non produktif seperti pada Tabel 4.9, sehingga apabila elemen tersebut dihilangkan tidak mempengaruhi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Perancangan realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara *trial and error*. Syarat dalam pembagian elemen kerja ke dalam operator adalah jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($Wb < TT$). Pada kondisi setelah perbaikan alternatif 1 ini dilakukan realokasi. Namun, hanya dilakukan pembagian elemen kerja kepada 4 orang operator. Pembagian elemen kerja untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.26 sampai dengan Tabel 4.27.

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,29	27,55	42,00	14,45	65,59
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,93				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari	2,25				

		meja wip ke dalam mesin 1					
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,31				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,96				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,48				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,72				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	2,13				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	1,04				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	1,17				

Lanjut...

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	<i>Idle Time</i>	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>)	2,90	35,35	42,00	6,65	84,16

		ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan					
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,45				
	3	Berjalan menuju mesin 3	1,71				
	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	6,34				
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,75				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,78				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,75				
	8	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,43				

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan) Lanjut...

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	9	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,39				

	10	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,95				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,53				
	13	Berjalan kembali	3,70				
Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memasangkan bantalan poros pada rotor	5,24	35,03	42,00	6,97	83,40
	2	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,14				
	3	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	4	Memeriksa secara visual pada rotor	4,16				
	5	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,61				

Lanjut...

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan

Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	6	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,48				
	7	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,78				
	8	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,96				
	9	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,64				
	10	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	5,10				
	11	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,68				
	12	Berjalan kembali	4,57				
Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	1	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	10,06	38,82	42,00	3,18	92,42
	2	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,88				
	3	Memeriksa rotor di	2,64				

		pokayoke					
	4	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,36				

Lanjut...

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	5	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,56				
	6	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,43				
	7	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	6,61				
	8	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,28				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,33	28,42	42,00	13,58	67,67
	2	Memasangkan lapisan luar	6,56				

		dan perekat pada rotor				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27			
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,50			
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,00			

Lanjut...

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	4,33				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	3,22				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	3,46				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,85				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,92				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,98				

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,77	36,69	42,00	5,31	87,35
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,98				
	3	Berjalan menuju mesin 3	1,00				

Lanjut...

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	5,95				
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,62				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,66				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja	5,54				

		wip proses berikutnya					
	8	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,70				
	9	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,53				
	10	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	4,30				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,67				
	13	Berjalan kembali	3,30				

Lanjut...

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memasangkan bantalan poros pada rotor	4,30	31,64	42,00	10,36	75,33
	2	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7	2,01				

		sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7					
	3	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	4	Memeriksa secara visual pada rotor	4,43				
	5	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,80				
	6	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,20				
	7	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,52				
	8	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,82				
	9	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,78				
	10	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	4,82				
	11	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,54				
	12	Berjalan kembali	3,75				
Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	1	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor	9,92	40,41	42,00	1,59	96,21

		dengan spidol pada bagian yang terkelupas					

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Lanjut...
Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb (detik)	Wb SK (detik)	TT (detik)	Idle Time (detik)	Eff SK (%)
Viki Varzuki	2	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	3,02				
	3	Memeriksa rotor di pokayoke	3,30				
	4	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,22				
	5	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,96				
	6	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,70				
	7	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	7,27				
	8	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,02				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.14 Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja yang lebih merata dan pengurangan tenaga kerja pada *line* 3, maka akan diperoleh perubahan rata-rata waktu siklus yang dilakukan pada setiap operator seperti Tabel 4.26 sampai

dengan 4.27. Hasil perhitungan *kaju haikin* untuk masing-masing operator alternatif 1 dapat di lihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 2

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	27,55	28,42	27,73	42,00
2.	Esa Ali F	35,35	36,69	35,71	42,00

Tabel 4.28 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* Lanjut... Alternatif 2 (Lanjutan)

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
3.	Arizal Rifki	35,03	31,64	32,62	42,00
4.	Viki Varzuki	38,82	40,41	39,29	42,00
Total Waktu KH				135,35	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapatkan nilai *kaju haikin* setelah perbaikan pada alternatif 2 untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.28, maka langkah selanjutnya menghitung waktu tunggu (*idle time*) untuk setiap operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) alternatif 2 untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 2

No	Nama Operator	<i>Kaju Haikin</i> (detik) (A)	<i>Takt Time</i> (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B – A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	27,73	42,00	14,27	66,02
2.	Esa Ali F	35,71	42,00	6,29	85,02
3.	Arizal Rifki	32,62	42,00	9,38	77,67
4.	Viki Varzuki	39,29	42,00	2,71	93,54
Total		135,35		32,65	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.29 dapat di lihat bahwa total *kaju haikin* adalah sebesar 135,35 detik dan *takt time* yaitu 42,00 detik. Berdasarkan *takt time* sebesar 42,00 detik maka efisiensi lini, *balance delay*, *idle time*, dan *output* standar pada lini 3 setelah perbaikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Efisiensi Lini

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{135,35}{(4)(42,00)} \times 100\%$$

2. *Balance Delay*

$$\text{Balance Delay} = \frac{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{(4)(42,00) - 135,35}{168 - 135,35} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{32,65}{132,65} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = 24,63\%$$

3. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\text{Idle Time} = (\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH$$

$$\text{Idle Time} = (4)(42,00) - 135,35$$

$$\text{Idle Time} = 32,65 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line* 3 PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Setelah itu dilakukan realokasi elemen kerja pada alternatif 1, dan mendapatkan hasil efisiensi lini sebesar 64,49%, *balance delay* sebesar 35,50% dan *idle time* sebesar 74,56 detik pada alternatif 1. Namun setelah dilakukan perbaikan pada alternatif 2 maka rotor *finishing line* 3 memiliki efisiensi lini sebesar 80,56%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 19,43%, artinya bahwa waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik sudah berkurang.

Hal ini masih berkaitan dengan tetap adanya waktu tunggu (*idle time*) sebesar 32,65 detik.

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line* 3 setelah perancangan realokasi kerja alternatif 2 diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) masih tetap lebih besar dari *takt time* yang ada (32,65 detik < 42,00 detik).

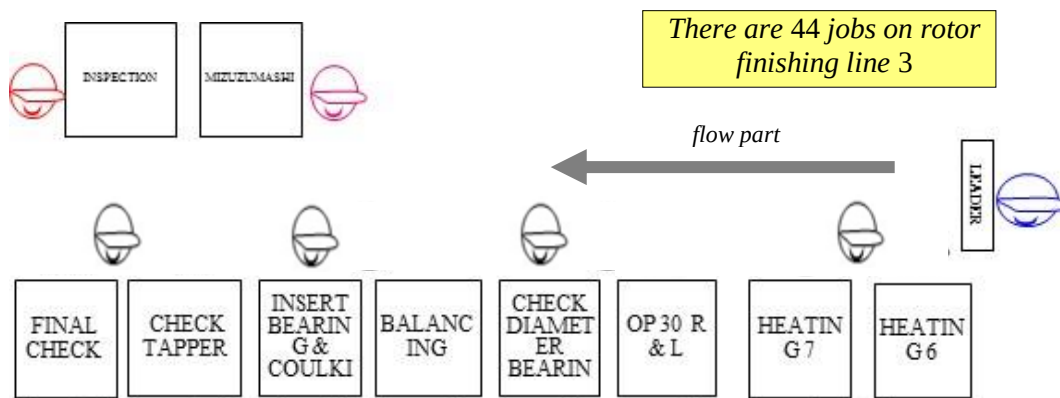
Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line* 3 alternatif 2 maka selanjutnya adalah menentukan jumlah operator yang optimal. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih kecil dari *takt time* yang ada (32,65 detik > 42,00 detik). Hal ini memungkinkan untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line* 3 PT TACI setelah melakukan perbaikan alternatif 1. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Total Waktu Siklus Kaju Haikin}}{\text{Takt Time}} \\ \text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} &= \frac{135,35}{42,00} \\ \text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} &= 3,22 \approx 4 \text{ operator} \end{aligned}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya. Setelah melakukan perbaikan pada alternatif 2, jumlah kebutuhan tenaga kerja berbeda dengan kondisi awal yaitu dari 6 orang menjadi 4 orang operator. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\% \\ \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 1 - \frac{4}{6} \times 100\% \\ \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 33,33\% \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan untuk realokasi elemen kerja alternatif 2, maka dapat dilakukan pengurangan jumlah operator yang digunakan dari 6 orang operator menjadi 4 orang operator pada rotor *finishing line 3* seperti pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Perancangan Proses Produksi Alternatif 2 dengan Menggunakan 4 Operator pada Rotor *Finishing Line 3*
Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.15 Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 3

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* terhadap masing-masing operator untuk alternatif 1 dan 2 seperti pada Tabel 4.24 dan Tabel 4.28, maka selanjutnya dapat diketahui bahwa pembebanan kerja terhadap masing-masing operator pada rotor *finishing line 3* TACI belum sepenuhnya merata. Dalam hal tersebut terjadi perbedaan waktu antara operator satu dengan operator yang lainnya. Hal ini mengakibatkan masih rendahnya efisiensi lini dan terdapat waktu tunggu (*idle time*) terhadap beberapa operator pada *line 3* tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan realokasi elemen kerja operator alternatif 3. Sebaiknya elemen kerja yang dihilangkan dan direalokasi yaitu elemen kerja yang non produktif seperti pada Tabel 4.9, sehingga apabila elemen tersebut dihilangkan tidak mempengaruhi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Perancangan realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara *trial and error*. Syarat dalam pembagian elemen kerja ke dalam operator adalah jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($W_b < TT$). Pada kondisi

setelah perbaikan alternatif 3 ini dilakukan sebuah realokasi. Namun, hanya dilakukan pembagian elemen kerja kepada 3 orang operator. Pembagian elemen kerja untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.30 sampai dengan Tabel 4.31.

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,29	41,95	42,00	0,05	99,88
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,93				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	2,25				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,31				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,96				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,48				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,72				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor	2,13				

		pendingin					
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	1,04				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	1,17				
	12	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,90				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	13	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,45				
	14	Berjalan menuju mesin 3	1,71				
	15	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	6,34				
	16	Berjalan Kembali	2,00				
Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan	4,75	41,06	42,00	0,94	97,76

		permukaan dengan semprotan angin					
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,78				
	3	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,75				
	4	Berjalan ke mesin 5	3,70				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	5	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,43				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,39				
	7	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	8	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,95				
	9	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,53				

	10	Memasangkan bantalan poros pada rotor	5,24				
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,14				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	13	Memeriksa secara visual pada rotor	4,16				
	14	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,61				
	15	Berjalan kembali	4,57				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,48	56,46	42,00	0	>100
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,78				
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,96				
	4	Memutar rotor ke sisi	1,64				

		lainnya					
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	5,10				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,68				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	10,06				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,88				
	9	Memeriksa rotor di pokayoke	2,64				
	10	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,36				
	11	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,56				
	12	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,43				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Ws (detik)	Ws SK (detik)	TT (detik)	Idle Time (detik)	Eff SK (%)
Arizal	13	Melakukan pemeriksaan	6,61				

Rifki		secara keseluruhan pada rotor					
	14	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,28				
	15	Berjalan kembali	1,00				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,33	41,92	42,00	0,08	99,80
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,56				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,50				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,00				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	4,33				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	3,22				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	3,46				

Lanjut...

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,85				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,92				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,98				
	12	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,77				
	13	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,98				
	14	Berjalan menuju mesin 3	1,00				
	15	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	5,95				
	16	Berjalan kembali	1,80				
Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan	4,62	40,95	42,00	1,05	97,50

		semprotan angin					
	2	Menekan tombol mulai (start) mesin 4	0,66				

Lanjut...

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan
Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	3	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	5,54				
	4	Berjalan kembali	3,30				
	5	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,70				
	6	Menekan tombol mulai (start) mesin 5	0,53				
	7	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	8	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	4,30				
	9	Menekan tombol mulai (start) mesin 6	0,67				
	10	Memasangkan bantalan	4,30				

		poros pada rotor					
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,01				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	13	Memeriksa secara visual pada rotor	4,43				
	14	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,80				
	15	Berjalan kembali	3,75				

Lanjut...

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,20	57,09	42,00	0	>100
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,52				
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,82				
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,78				

	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	4,82				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,54				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	9,92				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	3,02				
	9	Memeriksa rotor di pokayoke	3,30				
	10	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,22				
	11	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,96				
	12	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,70				
	13	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	7,27				
	14	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,02				
	15	Berjalan kembali	1,00				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.16 Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja yang lebih merata dan pengurangan tenaga kerja pada *line* 3, maka akan diperoleh perubahan rata-rata waktu siklus yang dilakukan pada setiap operator seperti Tabel 4.32 sampai dengan 4.33. Hasil perhitungan *kaju haikin* untuk masing-masing operator alternatif 3 dapat di lihat pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 3

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	41,95	41,92	41,44	42,00
2.	Esa Ali F	41,06	40,95	40,51	42,00
3.	Arizal Rifki	56,46	57,09	56,16	42,00
Total KH				138,11	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapatkan nilai *kaju haikin* setelah perbaikan pada alternatif 3 untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.32, maka langkah selanjutnya menghitung waktu tunggu (*idle time*) untuk setiap operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) alternatif 3 untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 3

No	Nama Operator	<i>Kaju Haikin</i> (detik) (A)	<i>Takt Time</i> (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B – A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	41,44	42,00	0,56	98,67%
2.	Esa Ali F	40,51	42,00	1,49	96,45%
3.	Arizal Rifki	56,16	42,00	-14,16	>100%
Total		138,11		-12,11	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.33 dapat di lihat bahwa total *kaju haikin* adalah sebesar 138,11 detik dan *takt time* yaitu 42,00 detik. Berdasarkan *takt time* sebesar 42,00 detik maka efisiensi lini, *balance delay*, *idle time*, dan *output* standar pada rotor *finishing line* 3 setelah perbaikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Efisiensi Lini

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Lini} &= \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= \frac{138,11}{(3)(42,00)} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= 109,61\% \end{aligned}$$

2. *Balance Delay*

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= \frac{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= \frac{(3)(42,00) - 138,11}{(3)(42,00)} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= \frac{126 - 138,11}{126} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= \frac{-12,11}{126} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= -9,61\% \end{aligned}$$

3. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\begin{aligned} \text{Idle Time} &= (\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH \\ \text{Idle Time} &= (3)(42,00) - 138,11 \\ \text{Idle Time} &= -12,11 \text{ detik} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line* 3 PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Setelah itu dilakukan realokasi elemen kerja pada alternatif 1, dan mendapatkan hasil efisiensi lini sebesar 64,49%, *balance delay* sebesar 35,50% dan *idle time* sebesar 74,56 detik pada alternatif 1. Namun setelah dilakukan perbaikan pada alternatif 2 maka rotor *finishing line* 3 memiliki efisiensi lini sebesar 80,56%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 19,43%, artinya bahwa waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik sudah berkurang. Hal ini masih berkaitan dengan tetap adanya waktu tunggu (*idle time*) sebesar 32,65 detik. Setelah itu dilakukan realokasi elemen kerja pada alternatif 3 dengan menggunakan 3 orang operator, dengan efisiensi lini sebesar 109,61% dengan

balance delay -9,61% dan membutuhkan waktu tambahan kerja sebesar 12,11 detik, namun pada pembagian elemen kerja pada rotor *finishing line 3* menggunakan 3 orang operator melebihi *takt time*, hal tersebut tidak memenuhi syarat bahwa jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($W_b < TT$) sehingga walaupun efisiensi mencapai 100% namun pada alternatif 3 waktu yang dibutuhkan untuk stasiun kerja III melebihi *takt time* dan pada stasiun kerja I dan II mendapat elemen kerja tambahan ‘berjalan kembali’ karena harus pindah ke mesin sebelumnya, hal ini tidak dapat diterapkan pada rotor *finishing line 3* karena menambah gerakan yang tidak perlu yang termasuk sebuah pemborosan yang seharusnya dihindari.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih kecil dari *takt time* yang ada (0 detik > 42,00 detik) namun membutuhkan waktu tambahan untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja III karna jumlah waktu stasiun kerja tersebut melebihi *takt time*. Berdasarkan hal tersebut, maka untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line 3* PT TACI setelah melakukan perbaikan alternatif 3. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{\text{Total Waktu Siklus Kaju Haikin}}{\text{Takt Time}}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{138,11}{42,00}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = 3,28 \approx 4 \text{ operator}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya. Setelah melakukan perbaikan pada alternatif 3, jumlah kebutuhan tenaga kerja berbeda dengan kondisi awal yaitu dari 6 orang menjadi 3 orang operator. Namun dari perhitungan jumlah kebutuhan tenaga kerja didapat hasil optimal bahwa rotor *finishing line 3* membutuhkan 4 orang operator. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah

melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

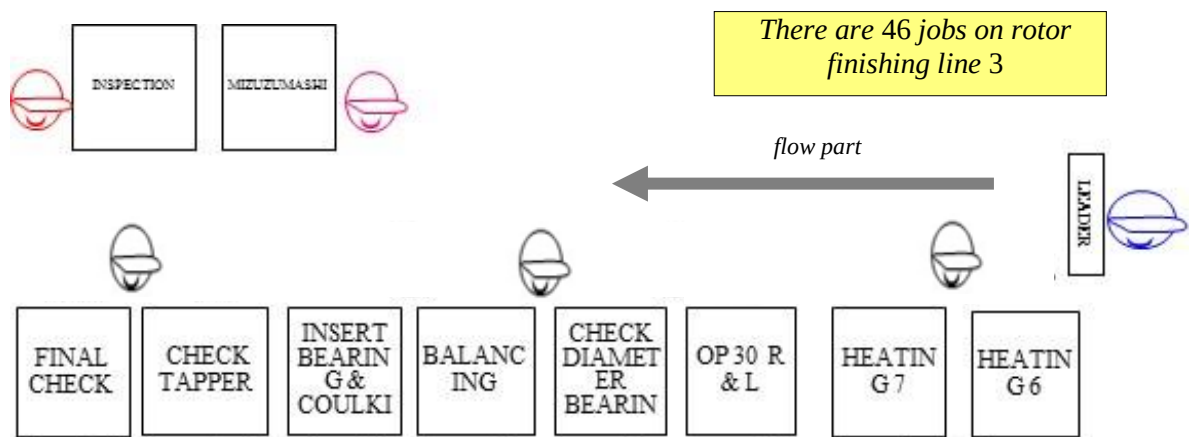
Penghematan Jumlah Tenaga Kerja

$$= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{4}{6} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 33,33\%$$

Setelah melakukan perhitungan untuk realokasi elemen kerja alternatif 3, maka tidak dapat dilakukan pengurangan jumlah operator yang digunakan dari 6 orang operator menjadi 3 orang operator pada rotor *finishing line 3* seperti pada Gambar 4.11 yang menggambarkan jika rotor *finishing line 3* menggunakan 3 orang operator, maka alternatif 3 tidak memungkinkan untuk diterapkan karena jumlah waktu jumlah waktu stasiun kerja III pada alternatif 3 melebihi *takt time*.



Gambar 4.11 Perancangan Proses Produksi Alternatif 3 dengan Menggunakan 3 Operator pada Rotor *Finishing Line 3*

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line 3* setelah perancangan realokasi kerja alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3 maka dipilihlah perancangan realokasi elemen kerja alternatif 2 yang diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih kecil dari *takt time* yang ada (32,65 detik > 42,00 detik), karena akan lebih baik jika menggunakan 4 orang operator.

4.2.17 Menghitung Efisiensi Rata-Rata Produk

Setelah melakukan perhitungan efisiensi masing-masing operator dengan menggunakan metode *kaju haikin*, maka terdapat cara lain untuk melakukan perhitungan efisiensi setiap operator dengan menggunakan metode keseimbangan lini, maka efisiensi untuk setiap operator didapatkan dari perbandingan antara waktu pengerjaan operator terpanjang pada stasiun kerja dalam melakukan pengerjaan satu unit rotor.

Waktu siklus terbesar Tipe ROTOR S/A YAA = 38,82 detik = 0,64 menit

Waktu siklus terbesar Tipe ROTOR S/A EFC = 40,41 detik = 0,67 menit

Setelah itu dapat dihitung nilai rata-rata efisiensi yang dibutuhkan untuk memproduksi dua tipe rotor pada *line 3*, rotor *finishing line 3*.

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi Lini} &= \frac{\text{Efisiensi Rata - Rata Tiap Produk}}{\text{Banyaknya Produk}} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= \frac{38,82 + 40,41}{2} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= 40,21\%\end{aligned}$$

Setelah menghitung nilai rata-rata efisiensi yang dibutuhkan untuk memproduksi dua tipe rotor pada *line 3*, selanjutnya dapat diketahui jumlah produksi rotor untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC.

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S / A YAA} &= \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Siklus}} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A YAA} &= \frac{16320}{0,64} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A YAA} &= 25.500 \text{ unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S / A EFC} &= \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Siklus}} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A EFC} &= \frac{16320}{0,67} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A EFC} &= 24.359 \text{ unit}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, diketahui *line 3* setelah perbaikan memiliki efisiensi sebesar 80,56 %, *balance delay* sebesar 19,43%, waktu menganggur (*idle time*) sebesar 32,56 detik, dan jumlah produksi tipe ROTOR S/A YAA dan ROTOR S/A YAA sebesar 25.000 unit produk dan 24.359 unit produk.

Berdasarkan perancangan realokasi tenaga kerja setelah perbaikan, operator yang digunakan sebanyak 4 orang. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

Penghematan Jumlah Tenaga Kerja

$$= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{4}{6} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 33,33\%$$

4.2.18 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Setelah Perbaikan

Setelah melakukan perbaikan dan realokasi elemen kerja yang dipilih adalah alternatif 2, yaitu dengan menggunakan 4 orang operator saja pada rotor *finishing line* 3, jumlah operator di lini tersebut berkurang dari 6 orang operator menjadi 4 orang operator dan jumlah stasiun kerja berkurang dari 5 stasiun kerja menjadi 4 stasiun kerja, maka stasiun-stasiun kerja setelah perbaikan dapat digambarkan dengan menggunakan peta pekerja dan mesin, pada Gambar 4.12 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A YAA dan Gambar 4.13 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A EFC menggambarkan stasiun kerja 1 (proses *heating* 1). Peta pekerja dan mesin untuk keseluruhan stasiun kerja setelah perbaikan yang ada dapat di lihat pada Lampiran F.

Gambar 4.12 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA pada kondisi setelah perbaikan.

PETA PEKERJA DAN MESIN	
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES HEATING) ROTOR S/A YAA
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>
NAMA PEKERJA	: MUHAMMAD ABADI
NOMOR PETA	: 5
SEKARANG ()	USULAN (√)
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 MARET 2016

ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82		Menunggu	1,82	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49		Menunggu	5,49	
Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,78	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04		Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	1,04	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40		Menunggu	2,40	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00		Menunggu	2,00	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20		Menunggu	2,20	

Lanjut...

Gambar 4.12 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA pada kondisi setelah perbaikan. (Lanjutan)

ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,72	

Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,85	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,85		Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,85	
W = WAKTU DALAM DETIK					
	PEKERJA		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		13,91		
WAKTU KERJA	21,95		8,04		
WAKTU TOTAL	21,95		21,95		

Gambar 4.12 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 4.13 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC pada kondisi setelah perbaikan.

PETA PEKERJA DAN MESIN	
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES HEATING) ROTOR S/A EFC
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>
NAMA PEKERJA	: MUHAMMAD ABADI
NOMOR PETA	: 6
SEKARANG ()	USULAN (√)

DIPETAKAN OLEH			: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN			: 25 MARET 2016		
ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85		Menunggu	1,85	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20		Menunggu	5,20	
Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80		Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	0,80	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	3,50		Menunggu	3,50	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60		Menunggu	2,60	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80		Menunggu	2,80	

Gambar 4.13 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC pada kondisi setelah perbaikan. (Lanjutan)

ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,50	

Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,75
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,80
W = WAKTU DALAM DETIK			
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	
WAKTU MENGANGGUR	0,00	15,95	
WAKTU KERJA	22,80	6,85	
WAKTU TOTAL	22,80	22,80	

Gambar 4.13 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengolahan Data

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Sebelum dilakukan pengolahan data, diperlukan data yang mendukung dan memiliki keterkaitan. Oleh sebab itu, dilakukan pengumpulan data untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

4.1.1 Sejarah Umum Perusahaan

PT Astra Oto Parts Tbk (AOP), anak usaha PT Astra Internasional Tbk (ASII), membentuk sebuah perusahaan yang memproduksi *compressor* untuk pendingin udara mobil. Dalam menanggapi kebutuhan pertumbuhan pasar otomotif ASEAN, Toyota Industries Corporation (TICO) dan DENSO Corporation (DENSO) mendirikan sebuah perusahaan manufaktur otomotif AC *Compressor* di Bekasi, Jawa Barat Republik Indonesia pada bulan Juni 2011. Perusahaan tersebut diberi nama "PT Toyota Denso Automotive Compressor Indonesia (TACI)", perusahaan ini didirikan bersama oleh PT Astra Otoparts dan Toyota Tsusho Corporation, serta Toyota Industries Corporation (TICO) dan DENSO Corporation (DENSO). PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI)

merupakan perusahaan otomotif di Indonesia. Dengan jumlah karyawan kurang lebih sekitar 2.150 orang, dan dengan bantuan teknis dari Toyota Industry Corp, Jepang dan Denso Corp, Jepang saat ini mampu memproduksi kurang lebih sekitar hampir 1,6 juta unit per tahunnya untuk memenuhi kebutuhan konsumen seperti Denso Indonesia, Toyota, Daihatsu dan lain-lain.

Pada awalnya kepemilikan saham mayoritas dimiliki oleh PT Denso. Baru pada tahun 2011 adanya perubahan komposisi kepemilikan saham sehingga terbentuknya perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI). Kepemilikan separuh saham terbesar di PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) saat ini adalah Toyota Industries Corporation. Pertumbuhan kebutuhan konsumen akan *AC Compressor* meningkat luar biasa seiring dengan peningkatan pasar otomotif akan pasar mobil. Menurut Masaharu Suzuki dari divisi Compressor TICO mengatakan bahwa PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) merupakan sebuah pabrik *compressor* yang akan meningkatkan kemampuan pasokan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan pasar mobil ASEAN.

Selain memproduksi *compressor assy*, *magnetic clutch*, *compressor with clutch*, dan *piston manufacturing* perusahaan juga memproduksi dan memasok *compressor* untuk “Etios” mobil kompak yang dikembangkan oleh Toyota Motor Corporation untuk pasar India. Produksi di PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) dimulai pada Juni 2011 dan pada saat perusahaan berdiri, perusahaan memiliki perencanaan untuk memproduksi satu juta unit pada tahun pertama operasi. Namun dalam menanggapi permintaan konsumen secara luas di wilayah ASEAN, pada awal berdirinya, perusahaan berniat untuk meningkatkan kapasitas produksi tahunan dari 1 juta unit menjadi 1,6 juta unit pada akhir tahun fiskal yang berakhir pada Maret 2016.

Perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) membangun pabrik baru senilai Rp187,3 miliar yang terletak di kawasan industri MM2100 Bekasi, Jawa Barat. Pembangunan pabrik baru dimulai di akhir tahun 2014. Dengan estimasi pembangunan selama enam bulan, maka pada tahun 2015 pabrik

itu sudah bisa beroperasi. Pembangunan pabrik baru atau Bekasi *Factory* 2 berlokasi tidak jauh dari Bekasi *Factory* 1.

PT TD Automotive Compressor Indonesia berkomitmen untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan keamanan untuk menjadikan dasar-dasar timbulnya inisiatif sejak dini. Dengan pangsa pasar kurang lebih sekitar hampir 50% PT TD Automotive Compressor Indonesia tetap berupaya selalu konsisten menghasilkan produk-produk berkualitas dan terjangkau oleh konsumen

4.1.2 Profil Perusahaan

Lokasi perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) terdapat pada beberapa tempat sebagai berikut:

Head Office/Bekasi Factory 1:

Jl. Kalimantan Blok E 1-2, Kawasan Industri MM2100, Cikarang Barat, Bekasi 17520, Jawa Barat, Indonesia.

Bekasi Factory 2:

Jl. Selayar IV Blok L3, Desa Cikedokan, Kawasan Industri Bekasi Fajar Plant, Cikarang Barat, Bekasi 17845, Jawa Barat, Indonesia.

Perusahaan ini dibangun seluas 100.000 m² yang digunakan untuk gedung kantor, gedung produksi, tempat penyimpanan bahan baku, hasil produksi, ruang *training*, alat-alat *equipment*, kantin, tempat istirahat, sarana ibadah karyawan dan juga fasilitas-fasilitas pendukung lainnya.

Berikut adalah data Profil Perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) :

Nama Perusahaan	: PT TOYOTA DENSO AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA
Status Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Pemegang Saham	: 50,1 % dimiliki oleh TICO 25,7 % dimiliki oleh PT Astra Otoparts 20,0 % dimiliki oleh DENSO INTERNATIONAL ASIA PTE. LTD. 4,2 % dimiliki oleh PT Toyota Tsusho Indonesia

Status Perusahaan	: <i>Joint Venture</i>
Jam Kerja	: Kantor Pabrik
	07.30–16.30 WIB <i>Shift 1: 07.30–16.30 WIB</i>
	<i>Shift 2: 21.00–06.00 WIB</i>
Telepon	: (62-21) 8980303
Faksimili	: (62-21) 8980605
Luas Pabrik	: 100.000 m ²
Bidang Usaha	: Kompresor, Kompresor dengan kopling
Jenis Produk	: <i>Compressor Assy, Magnetich Clutch,</i> <i>Compressor with Clutch dan Piston Manufacturing</i>
Kapasitas Produksi	: 1.600.000 unit/tahun
Standar Produk	: a. JIS (<i>Japan Industrial Standard</i>) b. SII (<i>Standard Industri Indonesia</i>) c. SNI (<i>Standard Nasional Indonesia</i>) d. SGS: ISO/TS 16949: <i>Quality Management System</i> e. ISO 9001 f. SAI GLOBAL: ISO 14001:2004: <i>Environmental Management System</i>

Nama-nama perusahaan di bawah ini merupakan beberapa mitra dari PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI):

4. PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia
5. PT Denso Indonesia
6. PT Astra Daihatsu Motor

4.1.8 Struktur Organisasi dan Uraian Jabatan (*Job Description*)

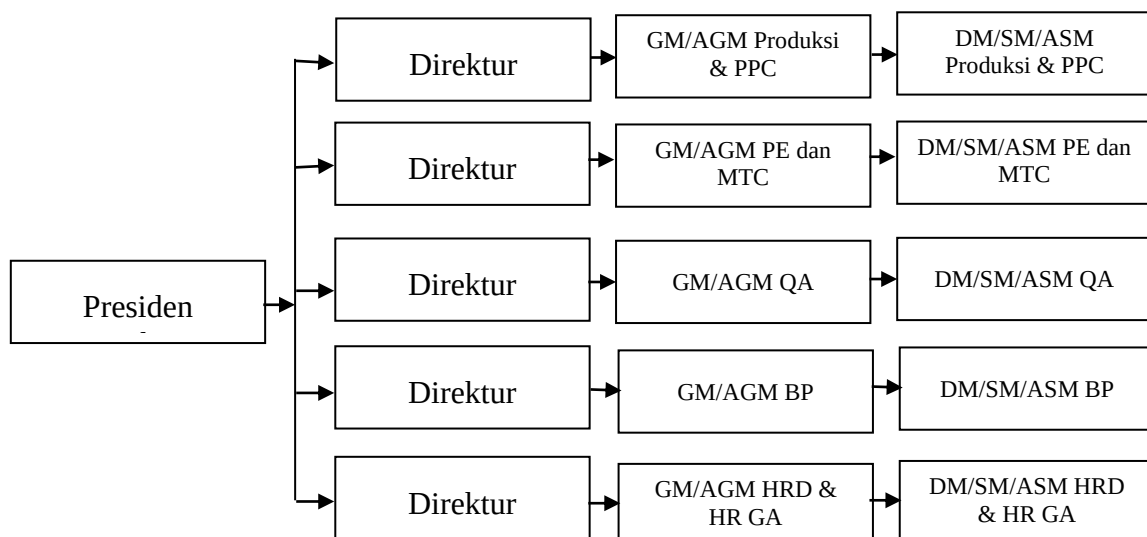
Perusahaan merupakan suatu bentuk dari organisasi, sedangkan organisasi itu sendiri merupakan suatu sistem. Sistem yang berupa organisasi itu terdiri dari tiga unsur yang saling berhubungan, yaitu sekelompok orang, kerjasama, dan tujuan tertentu. Dari perpaduan ketiga unsur itu lahirlah kebulatan yang disebut dengan organisasi. Dengan kata lain organisasi merupakan suatu wadah tempat berkumpulnya orang-orang (manusia) yang memiliki minat, bakat, tujuan atau cita-cita yang sama. Unsur-unsur

utama yang terkait, dan akan mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh keberadaan organisasi tersebut.

Sedangkan struktur organisasi adalah struktur pembagian kerja dan struktur tata hubungan kerja antara sekelompok orang pemegang posisi yang saling bekerjasama dan melaksanakan *job description* nya masing-masing sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya. Untuk suatu perusahaan struktur organisasi mutlak diperlukan karena struktur organisasi merupakan suatu alat untuk mengendalikan jalannya kegiatan yang beranekaragam dan harus dilakukan dengan tepat, terarah dan bermanfaat sehingga tujuan perusahaan tercapai.

Struktur Organisasi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) terdiri dari Presiden Direktur dengan lima Direktur bawahnya yang terbagi lagi menjadi GM/AGM Produksi dan PPC, GM/AGM PE dan MTC, GM/AGM QA, GM/AGM BP dan GM/AGM HRD beserta HR GA serta DM/SM/ASM tiap divisi sebagai bawahannya yang dapat di lihat pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1 menjelaskan bahwa gambar berisi struktur organisasi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI):



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan
Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

Deskripsi tugas dan tanggung jawab masing-masing jabatan berdasarkan struktur organisasi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI), dapat dipaparkan sebagai berikut:

9. Presiden Direktur

- d. Memimpin dan bertanggungjawab atas kelangsungan perusahaan.
- e. Mengawasi kinerja para Direktur, *Manager* dan seluruh *Staff* dan Karyawan secara umum.
- f. Bekerjasama dengan Direktur dan *Manager* untuk menentukan kebijakan perusahaan.

10. Direktur

- e. Bertanggungjawab terhadap aktivitas dan hasil kerja Departemen yang dipimpinnya.
- f. Bertanggungjawab terhadap disiplin karyawan pada Departemen yang dipimpinnya.
- g. Menetapkan kebijakan Departemen.
- h. Melaporkan hasil kerja Departemen kepada Presiden Direktur.

11. HRD Departemen

- j. Bertanggungjawab terhadap aktivitas dan hasil kerja di departemen.
- k. Bertanggungjawab terhadap Hubungan Industrial.
- l. Sebagai wakil perusahaan dalam perundingan bipartite dengan PUK, dan hubungan dengan instansi Pemerintahan.
- m. Bertanggungjawab terhadap pengadaan & pengembangan karyawan.
- n. Bertanggungjawab terhadap peningkatan keterampilan dan pengetahuan Karyawan.
- o. Bertanggungjawab terhadap disiplin Karyawan.
- p. Menjalin kerja sama yang baik antar perusahaan.
- q. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan *BOD Meeting*.
- r. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan magang kerja/praktik kerja lapangan yang menjadi program perusahaan.

12. Production Planning and Control (PPC)

- e. Bertanggungjawab terhadap perencanaan dan pengawasan produksi yang meliputi: CKD, Material, Sub kontraktor dan Vendor, Produksi, Domestik serta *Export delivery*.

- f. Bertanggungjawab terhadap prasarana kebutuhan perencanaan dan pengawasan produksi.
- g. Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan tugas dan pengawasan produksi di pabrik.
- h. *Engine.*
 - d) Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan dan pengawasan produksi yang meliputi : CKD, Vendor, Produksi *Assy Line*, Produksi Transmisi *Assy Line*, Produksi *Assy Line*, *Production Machining Line* dan Domestik serta *Export delivery*.
 - e) Bertanggungjawab terhadap prasarana kebutuhan perencanaan dan pengawasan produksi di pabrik.
 - f) Bertanggungjawab terhadap pelaksanaan tugas dan pengawasan produksi di pabrik.

13. *Production Engineering*

- g. Manajemen total pekerjaan di Departemen.
 - e) Proses realisasi produk baru, model baru/ganti model.
 - f) Pelaksanaan EO/Perubahan barang.
 - g) Proses pembuatan *master schedule*.
 - h) *Die/Jig Manufacturing & Maintenance*.
- h. *Leader* total pekerjaan di Departemen.
- i. *Monitoring* total pekerjaan di Departemen.
- j. Evaluasi total pekerjaan di Departemen.
- k. *Budgeting* dan *Investment*.
- l. *Promotion Man Power Total Departemen*.

14. *Quality Assurance (QA)*

- a. Menyampaikan informasi dari *Departemen Head* ke *Sub Section Head*.
- b. Melaporkan kegiatan di seksi yang bersangkutan ke Departemen Head serta mengevaluasi dari kegiatan di seksinya untuk tindakan perbaikan guna mencapai sasaran mutu Departemen & sasaran mutu perusahaan.
- c. Menganalisa dan mengevaluasi dari kegiatan Realisasi Produk Baru untuk mencapai kualitas produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

15. *Production Engineering Engine* Departemen (PE-E)

- f. *Follow up* & koordinasi pekerjaan *staffing* PE.
- g. Kontrol ide perbaikan, keselamatan, 5S, *over time*.
- h. Membantu dalam merencanakan perbaikan dan pemanfaatan *layout* pabrik.
- i. Membantu dalam perencanaan penurunan biaya.
- j. Menjabarkan sasaran/target Departemen.

16. *Maintenance* Departemen

- e. Menjaga, merawat dan memperbaiki mesin-mesin yang ada untuk kelancaran produksi.
- f. Melaporkan kondisi mesin kepada bagian produksi.
- g. Mengatur kebutuhan listrik diperusahaan agar proses produksi dapat berjalan sesuai dengan rencana.
- h. Mengatur kondisi pergudangan serta melaporkan kondisi gudang/*stock* yang dimiliki perusahaan.

4.1.9 Visi dan Misi Perusahaan

Setiap perusahaan dalam menjalankan usahanya akan selalu berusaha untuk menjadi perusahaan yang terdepan. PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) merupakan perusahaan yang menjalankan fungsi produksi, penjualan dan pelayanan purna jual yang lengkap untuk kepuasan konsumen. Setiap perusahaan pasti mempunyai visi dan misi untuk menjalankan usahanya tersebut. Visi dan Misi inilah yang menjadi landasan bagi PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) dalam menjalankan segala kegiatan usahanya. Visi dan Misi tersebut adalah sebagai berikut:

3. Visi Perusahaan

Melihat ke depan untuk tahun-tahun berikutnya, menekankan “pertimbangan” dan “pemenuhan” sebagai nilai-nilai baru untuk 10 tahun mendatang.

4. Misi Perusahaan.

Berkontribusi untuk dunia yang lebih baik dengan menciptakan nilai bersama-sama dengan visi untuk masa depan.

4.1.10 Tujuan Perusahaan

Adapun tujuan perusahaan mengarah kepada pemasaran produk PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) yang dilakukan dengan menggunakan strategi-strategi tertentu. Antara lain dengan mengetahui target untuk mengetahui sasaran yang

dituju sehingga kebutuhan konsumen akan *compressor* untuk pendingin udara mobil dapat terpenuhi. Sasaran untuk tipe *compressor assy*, tipe *magnetich clutch*, tipe *compressor with clutch* dan tipe *piston manufacturing* ditujukan untuk pasar mobil. Pendistribusian produk PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) melalui *dealer-dealer* yang tersebar di seluruh Indonesia. Proses pendistribusian dibantu dengan menggunakan transportasi berupa truk besar.

4.1.11 Ruang Lingkup Perusahaan

PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak pada bidang pembuatan *compressor* untuk pendingin udara mobil. Terdapat empat jenis produk yang diproduksi oleh PT TD Automotive Compressor Indonesia (TACI) yaitu tipe *compressor assy*, *magnetich clutch*, *compressor with clutch* dan *piston manufacturing*.

4.1.12 Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Perusahaan

Pada PT TD Automotive Compressor Indonesia terdapat sistem penggolongan berdasarkan ijazah saat melamar kerja. Golongan dimulai dari I. Untuk karyawan yang bekerja dengan ijazah SMA/SMK akan masuk dalam golongan I kemudian setelah diangkat akan naik menjadi golongan 1-2, untuk lulusan D3 masuk golongan IV-3, untuk lulusan S1 masuk golongan VI-1 dan seterusnya sesuai dengan karir setelah masuk di perusahaan. Pengembangan karir pada PT TD Automotive Compressor Indonesia didasarkan pada penilaian kerja karyawan. Nilai yang diperoleh oleh karyawan pada penilaian kerja akan mempengaruhi kenaikan sub golongan atau golongan. Semakin baik kinerja karyawan maka akan semakin banyak poin yang diperoleh dan tentunya akan mempercepat kenaikan golongan. Kesejahteraan di PT TD Automotive Compressor Indonesia adalah dengan mengadakan *family gathering* (untuk mempererat tali silaturahmi keluarga besar Denso Grup) dan *familiar talk* (untuk mempererat *team work*) setiap setahun sekali dan tentunya karyawan diberikan fasilitas peminjaman uang dengan bunga 0% jika karyawan tersebut sudah menjadi karyawan tetap (setelah masa kontrak yang ditentukan).

1. Tenaga Kerja

Tenaga Kerja merupakan orang-orang yang terlibat di dalam proses produksi, yang menggunakan tenaga dan pikiran untuk melakukan proses produksi. Oleh karena

itu, tenaga kerja dapat dikatakan sebagai salah satu faktor produksi. Ditinjau dari aktivitas yang dilakukan, tenaga kerja dapat dibagi berdasarkan pekerjaannya:

a. Tenaga kerja perencana

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

b. Tenaga kerja pelaksana

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

c. Tenaga pengawas

Yaitu mereka yang bertugas melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan pekerja pelaksana dan memberikan apabila dibutuhkan. Dalam hal manajemen sumber daya manusia perusahaan juga harus menangani berbagai masalah pada ruang lingkup karyawan, pegawai, manajer dan tenaga kerja lainnya agar dapat menunjang aktifitas organisasi maupun demi tercapainya tujuan perusahaan yang telah ditentukan.

Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) adalah suatu prosedur dengan tujuan memasok suatu organisasi atau perusahaan dengan menggunakan orang yang tepat untuk ditempatkan pada posisi serta jabatan dimana pada saat organisasi atau perusahaan tersebut memerlukannya. Dengan adanya manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM) maka akan meningkatkan efektifitas sumber daya manusia dalam organisasi yang tujuannya memberikan kepada organisasi satuan kerja yang efektif.

8. Sistem Penggajian

Gaji (*salary*) adalah pembayaran atas penyerahan jasa yang dilakukan oleh karyawan yang mempunyai jenjang jabatan manajer dan dibayarkan secara perbulan. Komponen gaji terdiri dari gaji pokok dan tunjangan-tunjangan. Tunjangan diantaranya terdiri dari insentif (tunjangan uang hadir), tunjangan uang transportasi dan tunjangan uang makan. Sistem penggajian dibedakan berdasarkan tingkat golongan dari karyawan dimana pada PT TD Automotive Indonesia terdapat 12 golongan.

9. Shift Kerja

Shift kerja kantor dan pabrik di PT TD Automotive Indonesia dengan 5 hari kerja/minggu dimana dengan jenis pekerjaan yang berupa pekerjaan ringan, pekerjaan sedang dan pekerjaan berat. Istirahat karyawan kantor dengan karyawan lapangan terdapat jam *break* 10 menit pada pukul 09.30, jam makan siang 40 menit pada pukul 11.45 sampai dengan 12.25 WIB untuk karyawan lapangan atau operator, 40 menit untuk karyawan kantor pada jam 12.00 sampai dengan 12.40 WIB dan terdapat 10 menit *break* lagi pada pukul 15.05. Maka supaya produktifitas pekerja tetap terjaga shift kerja yang diberlakukan oleh PT TD Automotive Indonesia dengan pembagian sebagai berikut:

3. Karyawan *Office*

Masuk : pukul 07.30 WIB
Istirahat : pukul 12.00-12.40 WIB
Keluar : pukul 16.30 WIB

4. Karyawan *Shift/Plant*

b. *Shift 1*

Masuk : pukul 21.00 WIB
Istirahat : pukul 11.45-12.25 WIB
Keluar : pukul 06.00 WIB

b. *Shift 2*

Masuk : pukul 07.30 WIB
Istirahat : pukul 23.30-00.00 WIB
Keluar : pukul 16.30 WIB

4.1.8 *Layout Produksi*

Lay out (tata letak) perusahaan merupakan susunan fasilitas atau mesin-mesin yang dimiliki oleh perusahaan. Pengaturan tata letak sangat penting karena hal tersebut dapat menunjang produktifitas perusahaan. Dengan pengaturan tata letak yang tepat proses produksi dapat berjalan dengan efisien dan lancar. Adapun unsur-unsur yang dapat mempengaruhi *lay out* di dalam pabrik adalah:

7. Unsur bahan baku/bahan mentah/material.
8. Unsur mesin dan alat produksi.
9. Unsur manusia.
10. Unsur angkut mengangkut dan pemindahan.
11. Unsur menunggu dan menimbun.
12. Unsur bangunan.

Lay out produksi yang ada di perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia ini sudah dapat dikatakan baik karena memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

7. Pola aliran material terencana dengan baik.
8. *Lay out* mempunyai aliran yang langsung.
9. Minimum *back tracking*.
10. Waktu produksi dapat diprediksi dengan baik.
11. Pergerakan material dari suatu proses ke proses lain mempunyai efisiensi yang baik.
12. Tata letak mesin disesuaikan dengan konstruksi bangunan.

PT TD Automotive Compressor Indonesia memiliki kegiatan dalam melakukan aktivitasnya yaitu melaksanakan proses produksi kompresor dan kompresor dengan kopling dari mulai bahan mentah menjadi barang jadi dalam hal ini adalah *magnetich clutch*. Perusahaan ini memiliki target produksi yang terencana dengan baik dengan tujuan memenuhi pesanan produk dari seluruh Indonesia dan pesanan untuk ekspor. *Lay out* produksi pada rotor *finishing line* 3 yang ada di perusahaan PT TD Automotive Compressor Indonesia ini dapat di lihat pada Lampiran E.

4.1.9 Produk yang Dihasilkan

Produk yang dihasilkan pada bagian Rotor *Finishing Line* 3 adalah tipe produk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC untuk kedua tipe tersebut terdiri dari beberapa *part* sebagai berikut:

4. Lapisan Luar (*Facing*),
5. Perekat (*Adhesive*), dan
6. Bantalan Poros (*Bearing*).

4.1.10 Data Permintaan Produk pada Bulan Februari 2016

PT TACI melakukan produksi sesuai dengan jenis dan jumlah rotor *finishing* yang dipesan oleh konsumen. Data permintaan produk pada bulan Februari 2016 yang diproses pada *line* 3 dapat di lihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Permintaan Produk Bulan Februari 2016

No.	Tipe Produk	Unit/bulan
1.	ROTOR S/A YAA	9.634
2.	ROTOR S/A EFC	13.514
TOTAL		23.148

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.1.11 Jam Kerja Efektif

PT TD Automotive Compressor Indonesia beroperasi selama lima hari dalam seminggu, yaitu mulai dari hari Senin sampai dengan hari Jumat, hari lainnya seperti hari Sabtu, Minggu, dan hari-hari libur nasional merupakan hari libur. Dengan berbagai jenis pekerjaan yang berupa pekerjaan ringan, pekerjaan sedang, serta pekerjaan berat, dan agar produktifitas pekerja dapat tetap terjaga PT TD Automotive Compressor Indonesia melakukan pembagian jam kerja. Setiap harinya mulai dari hari Senin sampai dengan hari Jumat, waktu kerja perusahaan dibagi menjadi dua *shift*, yaitu *shift* pagi atau *shift* 1 dan *shift* malam atau *shift* 2. Rincian waktu kerja per *shift* dapat di lihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Waktu Kerja *Shift* Pagi dan Malam

<i>Shift</i>	Hari	Jam Kerja	Istirahat
<i>Shift</i> 1	Senin-Jumat	07.30-16.30	11.45 – 12.25
<i>Shift</i> 2	Senin-Jumat	21.00-06.00	23.30 – 00.00

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

Istirahat karyawan kantor dengan karyawan lapangan terdapat waktu *break* 10 menit pada pukul 09.30, jam makan siang 40 menit pada jam 11.45-12.25 untuk karyawan lapangan atau operator, 40 menit untuk karyawan kantor pada jam 12.00-12.40 dan terdapat 10 menit *break* lagi pada pukul 15.05. Begitu pula dengan *shift* malam, terdapat waktu *break* selama 20 menit. Uraian jam kerja normal perhari pada *shift* 1 dan *shift* 2 selama bulan Februari 2016, dapat di lihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 menjelaskan bahwa tabel berisikan mengenai jam kerja efektif pada *Shift* 1 dan *Shift* 2 di PT TD Automotive Compressor Indonesia selama satu bulan mulai dari hari senin sampai dengan Jumat dengan delapan jam kerja pada pukul 07.30-16.30 WIB.

Tabel 4.3 Jadwal Jam Kerja *Shift* 1 dan *Shift* 2 Bulan Februari 2016

No	Tanggal	Hari	JK Normal (menit)	No	Tanggal	Hari	JK Normal (menit)
1	1	Senin	480	17	17	Rabu	480
2	2	Selasa	480	18	18	Kamis	480
3	3	Rabu	480	19	19	Jumat	480
4	4	Kamis	480	20	20	Sabtu	-
5	5	Jumat	480	21	21	Minggu	-
6	6	Sabtu	-	22	22	Senin	480
7	7	Minggu	-	23	23	Selasa	480
8	8	Senin	-	24	24	Rabu	480
9	9	Selasa	480	25	25	Kamis	480
10	10	Rabu	480	26	26	Jumat	480
11	11	Kamis	480	27	27	Sabtu	-
12	12	Jumat	480	28	28	Minggu	-
13	13	Sabtu	-	29	29	Senin	480
14	14	Minggu	-	Jumlah			9.600
15	15	Senin	480				
16	16	Selasa	480				

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.1.12 Urutan Proses Produksi Pada Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA dan Tipe ROTOR S/A EFC

Rotor *finishing line 3* yang ada di PT TD Automotive Compressor Indonesia ini merupakan proses tahap akhir pembuatan rotor yang merupakan salah satu bagian dari *magnetic clutch* pada sebuah *compressor* AC mobil. Pembuatan rotor pertama kali dibuat dari bahan baku pada proses *machining* yang dilakukan di PT TD Automotive Compressor Indonesia, kemudian rotor tersebut akan melalui proses *painting* yang dilakukan oleh *supplier* (PT Surtec), setelah proses *painting* selesai maka rotor dikirim kembali dari *supplier* ke PT TD Automotive Compressor Indonesia, dan akan melalui proses *finishing* pada rotor *finishing line 3*. Urutan proses di bawah ini adalah urutan

proses produksi bagian rotor *finishing line 3* untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC adalah:

2. Stasiun Kerja I

a. Proses Pemanasan *Heating 1*

Merupakan proses pemasangan bagian lapisan luar dan perekat pada rotor dengan cara memanaskannya di mesin *induction heating*.

b. Proses Pemanasan *Heating 2*

Merupakan proses pemasangan bagian lapisan luar dan perekat pada rotor dengan cara memanaskannya di mesin *induction heating*.

10. Stasiun Kerja II

Stasiun kerja II adalah Proses OP, pada proses OP dilakukan pengukuran dan pembentukan diameter tempat diletakkan nya bagian bantalan poros di tengah rotor dan meratakan lapisan luar.

11. Stasiun Kerja III

Stasiun kerja III merupakan proses memasukan bantalan poros dan memeriksa keseimbangan yang melakukan sebuah proses pengukuran diameter bantalan poros, melakukan pengukuran keseimbangan rotor, memasang bantalan poros pada rotor serta membentuk cekungan.

12. Stasiun Kerja IV

Stasiun kerja IV melakukan proses *tapper check* berupa pemeriksaan pada rotor setelah dipasangkan bantalan poros dan dibentuk cekungan dengan menggunakan *jig dial taper*.

13. Stasiun Kerja V

Stasiun kerja V adalah pemeriksaan akhir yang merupakan proses pemeriksaan secara keseluruhan terhadap rotor.

4.1.13 Elemen-Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor

Rotor *finishing line 3* pada PT TD Automotive Compressor Indonesia terdiri dari enam stasiun kerja dengan enam orang operator. Elemen-elemen kerja pada *line 3* memiliki kesamaan pada semua jenis rotor yang diproduksi, hanya lama waktu proses produksi saja yang membedakannya. Elemen kerja seluruh stasiun kerja rotor *finishing line 3* dapat di lihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 menjelaskan bahwa elemen-elemen kerja seluruh stasiun kerja pada rotor *finishing line 3*.

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor *Finishing*

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
I	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	Muhammad Abadi
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	
	3	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	
	4	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	
	5	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	
	6	Menyentuh sensor	
	7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	
	8	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	Satrian Bangkit
	9	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	
	10	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	
	11	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	
	12	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	
	13	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	
	14	Menyentuh sensor	
	15	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	
II	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	Esa Ali F
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	

Lanjut...

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor *Finishing* (Lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
II	3	Berjalan menuju mesin 3	Esa Ali F
	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	
	8	Berjalan kembali	
III	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	Rudi G
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	
	3	Berjalan menuju mesin 6	
	4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	
	6	Memasang bantalan poros pada rotor	
	7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	
	8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	
	9	Memeriksa secara visual pada rotor	
	10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	
	11	Berjalan kembali	

Lanjut...

IV	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	Arizal Rifki
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	

Tabel 4.4 Elemen Kerja Proses Pembuatan Produk Rotor *Finishing* (Lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
IV	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	Arizal Rifki
V	1	Memeriksa rotor di pokayoke	Viki Varzuki
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	
	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	
	5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	
	6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

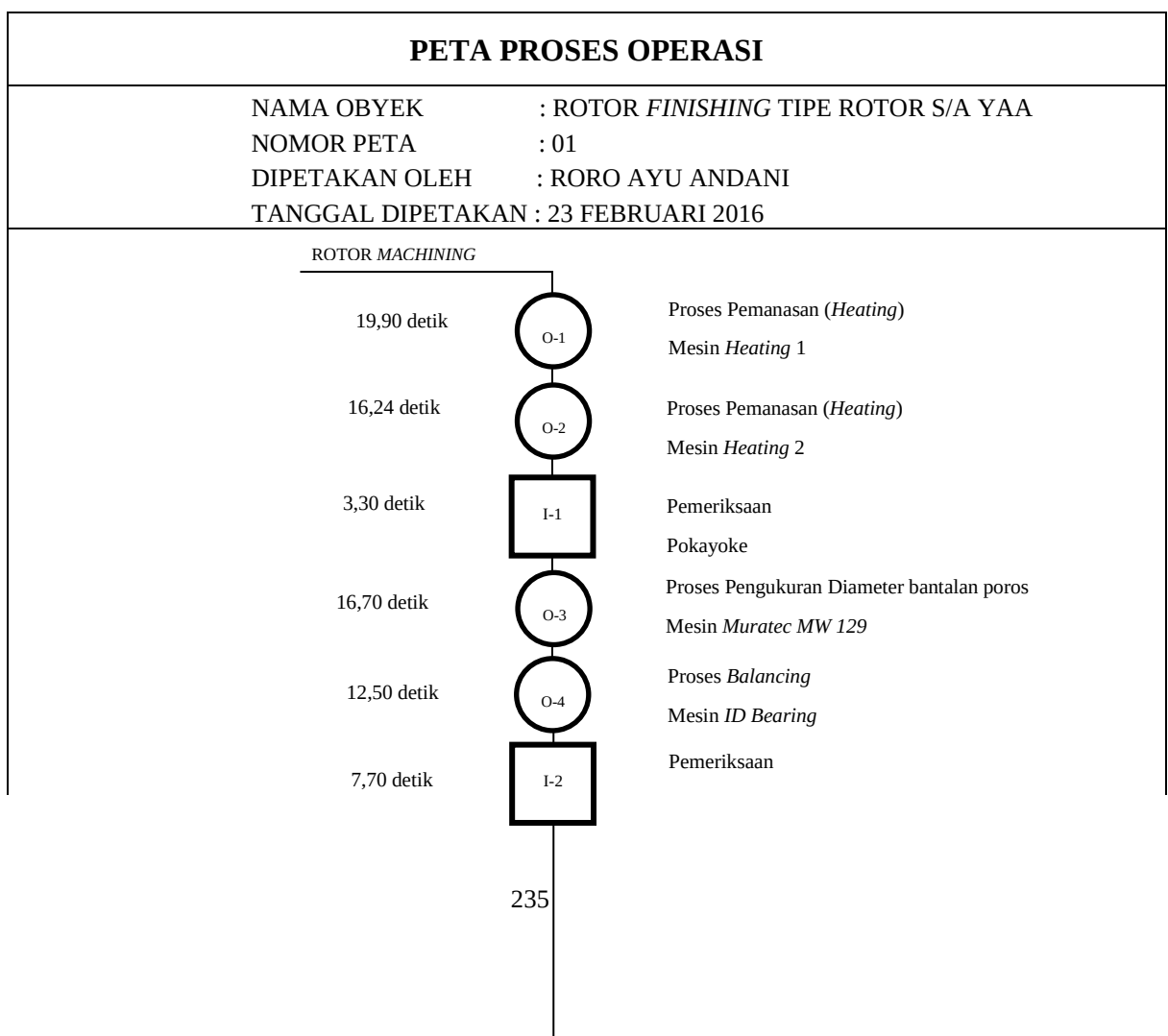
4.1.14 Peta Proses Operasi Rotor *Finishing*

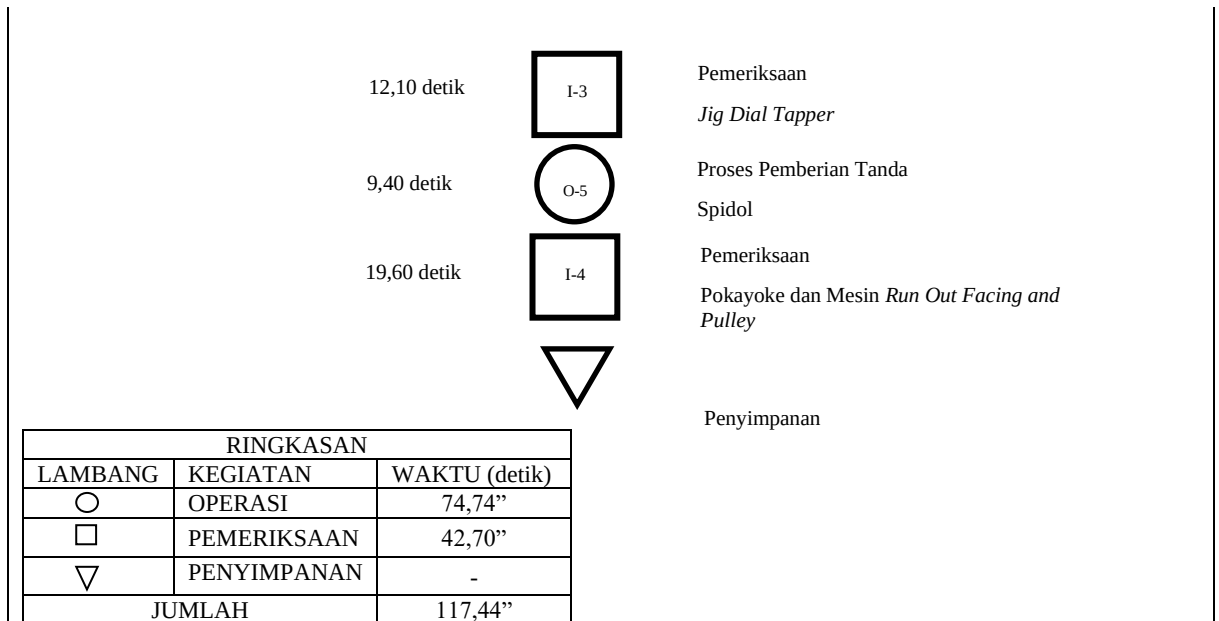
Peta proses operasi rotor *finishing* merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan-bahan baku dari pembuatan produk rotor *finishing line 3* dan mengenai urutan-urutan operasi dari stasiun kerja I sampai dengan stasiun kerja V yang dilalui serta pemeriksaan dari tahap awal sampai menjadi sebuah produk jadi rotor.

Peta proses operasi pada Gambar 4.2 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A YAA dan Gambar 4.3 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A EFC memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis lebih lanjut seperti waktu, material, tempat, alat, dan mesin yang digunakan dan melakukan perbaikan cara kerja yang sedang digunakan serta memperkirakan kebutuhan terhadap bahan baku dengan memperhitungkan efisiensi tiap operasi dan pemeriksaan.

Setelah mengetahui urutan proses produksi di rotor *finishing line* 3 maka dapat dibuat peta proses operasi produk yang diamati. Peta proses operasi produk rotor *finishing line* 3 yang diamati adalah tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.

Gambar 4.2 menjelaskan mengenai peta proses operasi produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA.

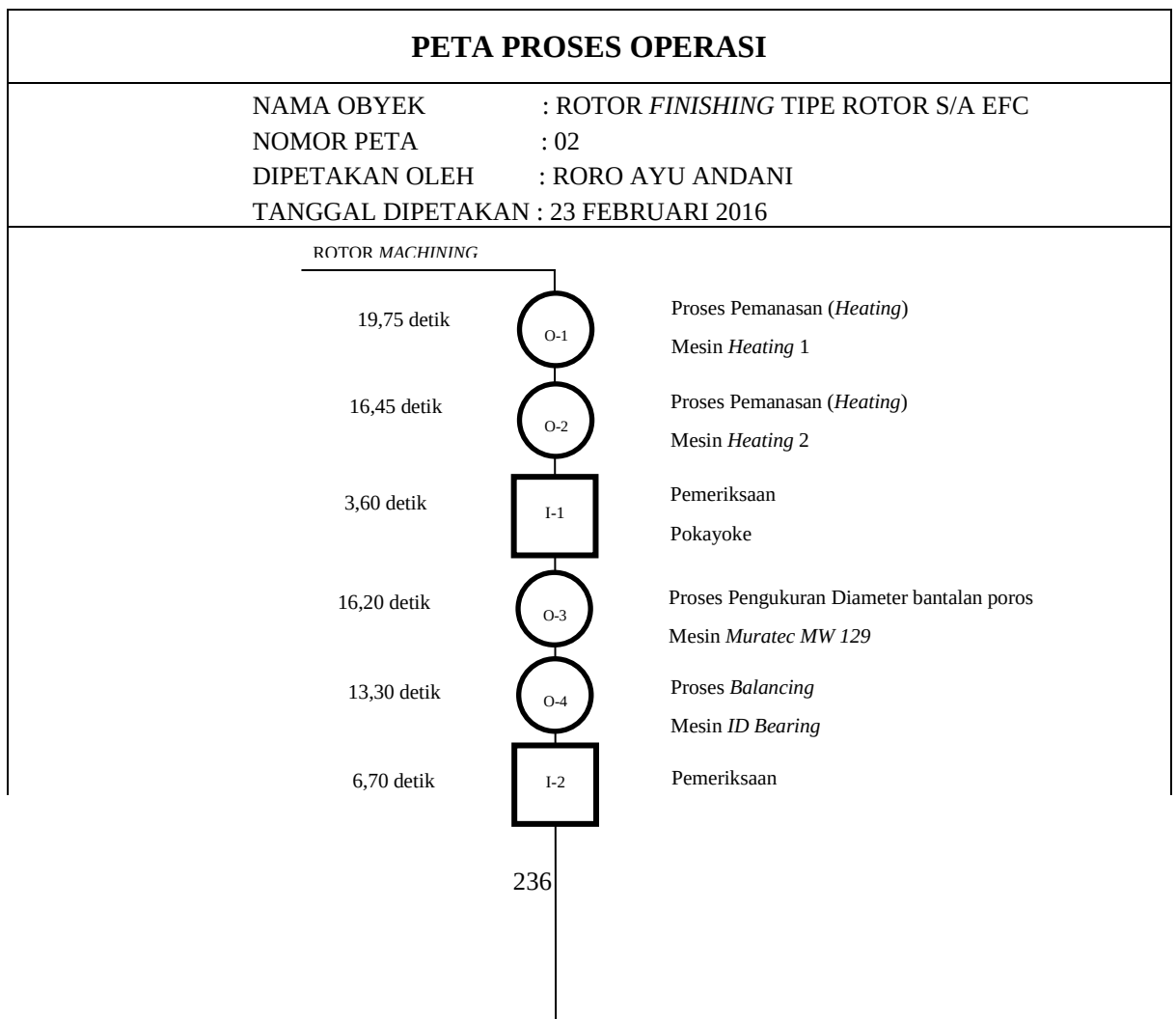


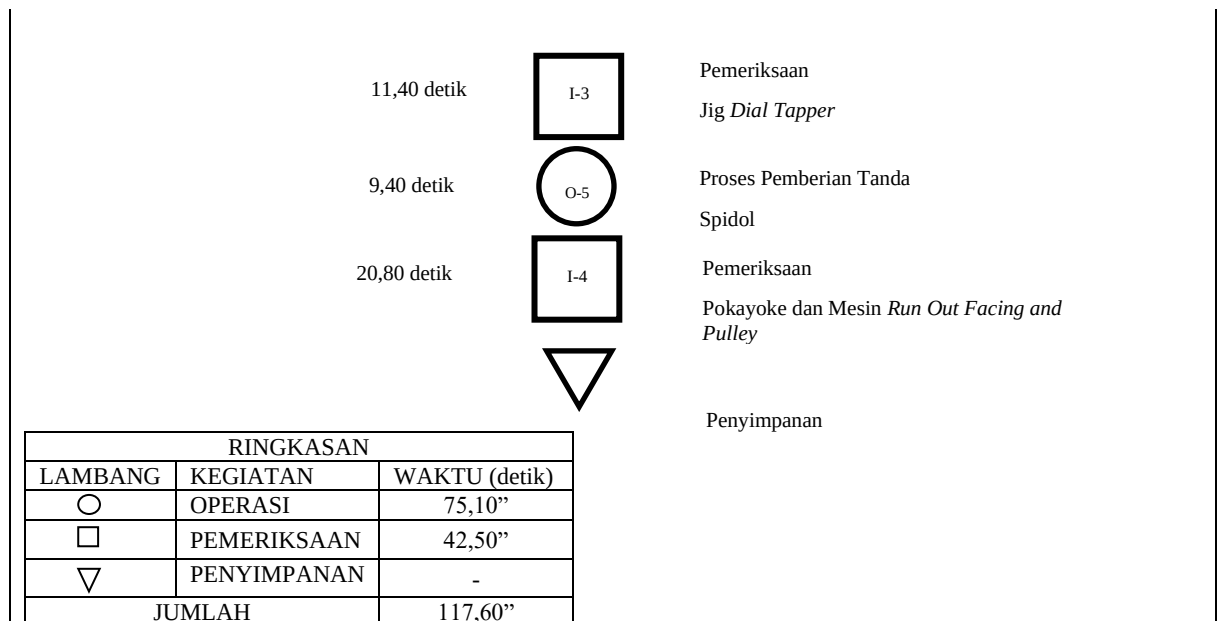


Gambar 4.2 Peta Proses Operasi Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

Gambar 4.3 menjelaskan mengenai peta proses operasi produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC.





Gambar 4.3 Peta Proses Operasi Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

4.1.15 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Kondisi Awal

Peta pekerja dan mesin rotor *finishing* merupakan suatu diagram yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari interaksi antara pekerja dan mesin pada pembuatan produk rotor *finishing* di *line* 3 dari stasiun kerja I sampai dengan stasiun kerja V yang dilalui. Peta pekerja dan mesin ini menggambarkan hubungan yang jelas antara waktu kerja operator dan waktu kerja mesin yang ditangani pada pembuatan rotor *finishing*.

Peta pekerja dan mesin pada Gambar 4.4 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A YAA dan Gambar 4.5 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A EFC kedua gambar tersebut menggambarkan stasiun kerja 1 pada proses *heating* 1 yang memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisis lebih lanjut seperti waktu menganggur yang menyatakan pekerja dan mesin atau salah satu sedang menunggu yang lainnya, lalu menunjukan kerja tidak bergantung (*independent*) dari pekerja atau mesin dan pekerjaan kombinasi antara pekerja dan mesin yang bekerja bersama-sama, hal tersebut dapat digunakan untuk melakukan perbaikan cara kerja atau mengatur kembali gerakan-gerakan kerja yang sedang

digunakan serta memperkirakan jumlah pekerja bagi sebuah mesin atau peralatan dengan memperhitungkan efisiensi tiap operasi dan pemeriksaan.

Setelah mengetahui koordinasi antara waktu pekerja dan waktu mesin yang saling berinteraksi di rotor *finishing line* 3 maka dapat dibuat peta pekerja dan mesin produk yang diamati. Peta pekerja dan mesin produk rotor *finishing line* 3 yang diamati adalah tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5. Peta pekerja dan mesin untuk keseluruhan stasiun kerja pada kondisi awal yang ada dapat di lihat pada Lampiran F.

Gambar 4.4 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating* 1) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA pada kondisi awal.

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN		: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 1) ROTOR S/A YAA		
NAMA MESIN		: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
NAMA PEKERJA		: MUHAMMAD ABADI		
NOMOR PETA		: 3		
SEKARANG (✓)		USULAN ()		
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016		
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 1	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	Menunggu	1,82	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49	Menunggu	5,49	
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	

Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,78
Menyentuh sensor	0,32	Menunggu	0,32
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04	Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	1,04
W = WAKTU DALAM DETIK			
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 1	
WAKTU MENGANGGUR	7,65	7,63	
WAKTU KERJA	12,25	12,27	
WAKTU TOTAL	19,90	19,90	

Gambar 4.4 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

Gambar 4.5 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating* 1) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC pada kondisi awal.

PETA PEKERJA DAN MESIN			
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 1) ROTOR S/A EFC		
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
NAMA PEKERJA	: MUHAMMAD ABADI		
NOMOR PETA	: 4		
SEKARANG (✓)	USULAN ()		
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 FEBRUARI 2016		
ORANG		MESIN	
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 1	W
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	Menunggu	1,85
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20	Menunggu	5,20
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50	Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50

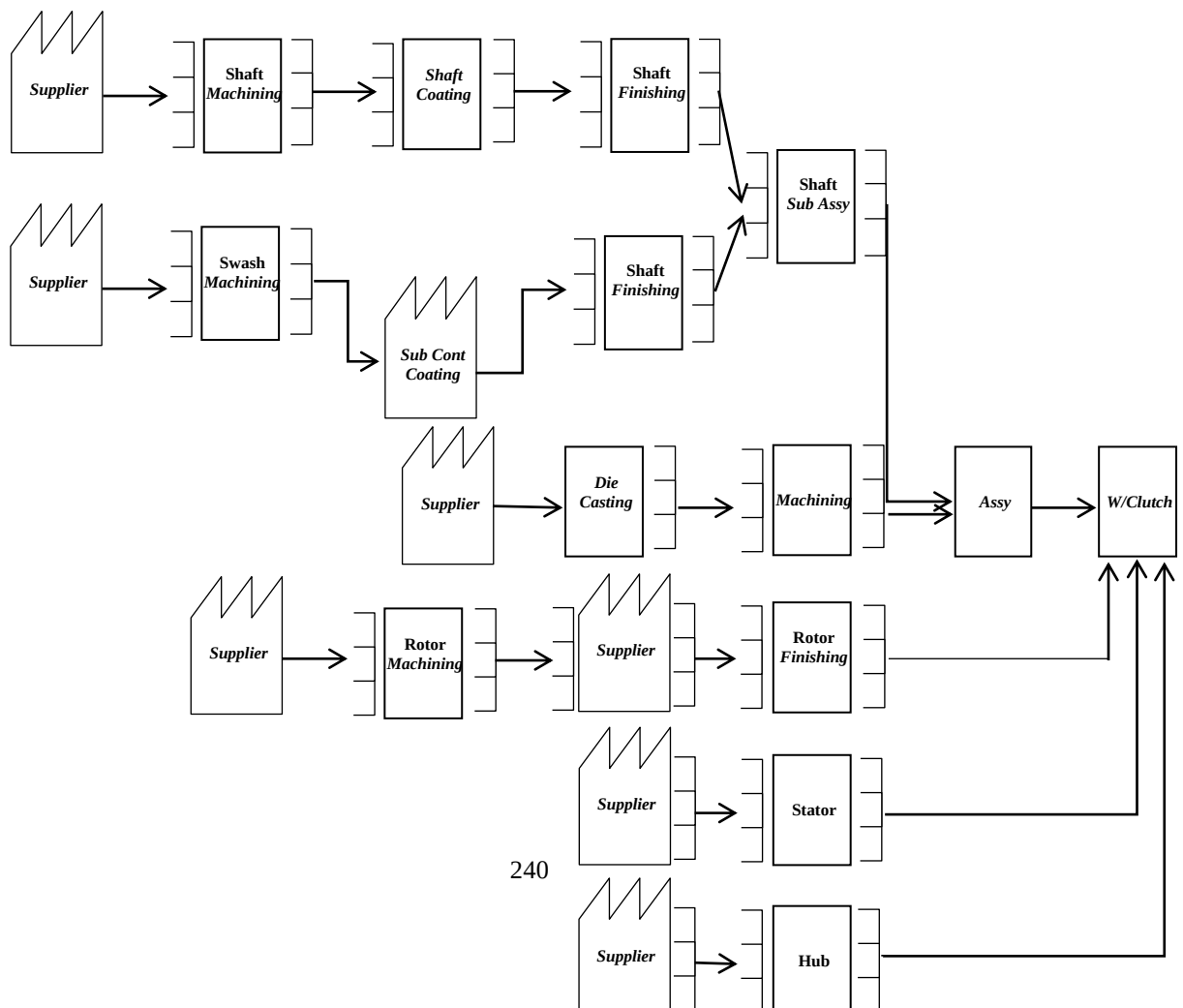
Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,20
Menyentuh sensor	0,40	Menunggu	0,40
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	0,80
W = WAKTU DALAM DETIK			
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 1	
WAKTU MENGANGGUR	8,50	7,45	
WAKTU KERJA	11,25	12,30	
WAKTU TOTAL	19,75	19,75	

Gambar 4.5 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

4.1.16 Flow Process Produksi

Flow process produksi menggambarkan mulai dari proses sebelumnya secara beruntun ke proses selanjutnya. Gambar 4.6 menjelaskan mengenai penggambaran *flow process* untuk rotor *finishing* line 3.



Gambar 4.6 *Flow Process* Produksi Rotor *Finishing Line 3*

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.1.17 Pengukuran Waktu Proses

Teknik pengukuran waktu yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan memakai pengukuran cara langsung, yaitu dengan mengamati pekerjaan dan mencatat waktu-waktu kerjanya dengan menggunakan jam henti yang dilakukan sebanyak 30 kali pengamatan. Hasil pengukuran waktu proses untuk tipe ROTOR S/A YAA setiap elemen kerja dapat di lihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengukuran Waktu Proses pada Bagian Rotor *Finishing Line 3* Tipe

ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,82	1,78	1,79	1,77	1,78	5,49	5,52	5,49	5,36	5,51
2	1,79	1,82	1,80	1,76	1,79	5,38	5,50	5,6	5,62	5,61
3	1,80	1,79	1,83	1,82	1,78	5,58	5,55	5,62	5,55	5,63
4	1,79	1,81	1,80	1,82	1,83	5,60	5,62	5,63	5,35	5,34
5	1,90	1,88	1,86	1,85	1,87	5,50	5,57	5,59	5,32	5,33
6	1,89	1,82	1,86	1,85	1,90	5,40	5,35	5,59	5,37	5,36
Sub Grup	Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	7,65	7,75	7,62	7,70	7,62	1,08	1,89	1,88	1,78	1,82
2	7,77	7,60	7,70	7,65	7,60	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87
3	7,58	7,78	7,77	7,63	7,55	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83
4	7,55	7,63	7,66	7,67	7,64	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76

5	7,72	7,75	7,68	7,57	7,55	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86
6	7,61	7,66	7,69	7,59	7,65	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1					Stasiun Kerja I Menyentuh sensor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,78	1,87	1,71	1,82	1,83	0,32	0,33	0,31	0,30	0,35
2	1,79	1,78	1,68	1,69	1,67	0,36	0,29	0,28	0,27	0,37
3	1,76	1,75	1,87	1,85	1,74	0,35	0,26	0,31	0,32	0,33
4	1,67	1,83	1,88	1,76	1,85	0,25	0,37	0,32	0,26	0,25
5	1,84	1,75	1,80	1,85	1,80	0,34	0,38	0,37	0,35	0,33
6	1,66	1,81	1,80	1,79	1,85	0,32	0,37	0,35	0,29	0,33

Tabel 4.5 Pengukuran Waktu Proses pada Bagian Rotor *Finishing* Tipe 3
Lanjut...

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,04	1,00	1,03	1,02	1,05
2	1,09	1,06	1,03	1,07	1,01
3	1,07	1,01	1,10	1,07	1,03
4	1,00	1,03	1,04	1,06	1,05
5	1,08	1,06	1,00	1,07	1,04
6	1,01	1,05	1,09	1,08	1,05

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

Pengukuran waktu proses diambil pada hari kerja Senin sampai dengan Jumat dinyatakan dengan X₁-X₅ dan dilakukan sub grup sebanyak 6 berdasarkan jam pengambilan data waktu proses, pada jam 07.30, 09.00 dan 10.30 pagi serta 13.30, 15.00 siang dan 16.00 sore. Untuk pengukuran waktu proses seluruh elemen kerja pada semua stasiun kerja yang ada untuk produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Lampiran A.

4.1.18 Rating Factors Operator

Pada lini 3 terdapat lima stasiun kerja dengan jumlah operator sebanyak enam orang. Stasiun kerja I sampai stasiun kerja V dalam pekerjaannya menggunakan mesin semi otomatis, jadi untuk stasiun kerja I sampai dengan V diperlukan waktu standar sebelum dilakukan pengolahan data. Sebelum dilakukan pengolahan data sampai perhitungan waktu standar, diperlukan *rating factors* terhadap masing-masing operator pada stasiun kerja I sampai stasiun kerja V. *Rating factors* yang diperlukan pada setiap operator untuk stasiun kerja I sampai V dapat di lihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)

Faktor Penyesuaian SK I Operator Muhammad Abadi			Faktor Penyesuaian SK I Operator Satrian Bangkit		
Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06	Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06
Usaha	<i>Good (C2)</i>	+0,02	Usaha	<i>Average (D)</i>	0,00

Lanjut...

Tabel 4.6 Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*) (Lanjutan)

Faktor Penyesuaian SK I Operator Muhammad Abadi			Faktor Penyesuaian SK I Operator Satrian Bangkit		
Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00	Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00
Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01	Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
Total Faktor Penyesuaian		+0,09	Total Faktor Penyesuaian		+0,07
Faktor Penyesuaian SK II Operator Esa Ali F			Faktor Penyesuaian SK III Operator Rudi G		
Keterampilan	<i>Good (C1)</i>	+0,06	Keterampilan	<i>Excellent (B2)</i>	+0,08
Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05	Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05
Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00	Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00
Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03	Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03
Total Faktor Penyesuaian		+0,14	Total Faktor Penyesuaian		+0,16
Faktor Penyesuaian SK IV Operator Arizal Rifki			Faktor Penyesuaian SK V Operator Viki Varzuki		
Keterampilan	<i>Excellent</i>	+0,11	Keterampilan	<i>Excellent</i>	+0,08

	(B1)			(B2)	
Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05	Usaha	<i>Good (C1)</i>	+0,05
Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00	Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0,00
Konsistensi	<i>Excellent (B)</i>	+0,03	Konsistensi	<i>Good (C)</i>	+0,01
Total Faktor Penyesuaian		+0,19	Total Faktor Penyesuaian		+0,14

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

Setelah mengetahui *rating factors* seluruh operator yang perlu dipahami adalah apabila seorang operator dalam melakukan proses kerjanya terlalu cepat yaitu bekerja di atas batas kewajaran (normal) maka *rating factors* nya lebih besar daripada satu ($p > 1$ atau $p > 100\%$), dan apabila seorang operator melakukan pekerjaannya terlalu lambat yaitu bekerja dibawah batas kewajaran, maka *rating factors* akan lebih kecil dari pada 1 ($p < 1$ atau $p < 100\%$).

4.1.19 Faktor Kelonggaran (*Allowance*) Operator

Setelah mendapatkan waktu normal, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan waktu standar. Sebelum melakukan perhitungan waktu standar, diperlukan faktor kelonggaran (*allowance*) untuk masing-masing operator di stasiun kerja. Faktor kelonggaran masing-masing operator di setiap stasiun kerja dapat di lihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Faktor Kelonggaran

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

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Identifikasi Elemen Kerja

Setelah melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk dilakukan sebuah pengolahan data, maka langkah awal dalam pengolahan data ini adalah dengan melakukan identifikasi pada elemen kerja pembuatan produk rotor *finishing* pada rotor *finishing line* 3. Dalam identifikasi elemen kerja ini, setelah melakukan penjabaran elemen kerja seperti pada Tabel 4.4 maka tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi elemen kerja yang produktif dengan non produktif. Kegiatan produktif yaitu kegiatan yang dapat memberikan nilai tambah pada suatu produk, sedangkan kegiatan non produktif merupakan suatu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan. Elemen kerja produktif untuk rotor *finishing* dapat di lihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di Line 3

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
I	1	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	Muhammad Abadi
	2	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	
	3	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	
	4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	
	5	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	Satrian Bangkit
	6	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	
	7	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	
	8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	
II	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	Esa Ali F

	2	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	
	3	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	
	4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	
III	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	Rudi G
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	
	3	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	
	4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	
	5	Memasangkan bantalan poros pada rotor	
	6	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	
	7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	

Lanjut...

Tabel 4.8 Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line 3* (Lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
IV	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	Arizal Rifki
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	
	3	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	

	4	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	
V	1	Memeriksa rotor di pokayoke	Viki Varzuki
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	
	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah melakukan identifikasi terhadap elemen-elemen kerja yang dikategorikan produktif pada rotor *finishing line* 3, maka selanjutnya adalah menidentifikasi terhadap elemen-elemen kerja non produktif pada rotor *finishing line* 3 yang tidak memberikan nilai tambah pada produk rotor *finishing*. Elemen-elemen kerja non produktif rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line* 3

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR
I	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	Muhammad Abadi
	2	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	
	3	Menyentuh sensor	
	4	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	Satrian Bangkit
	5	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	
	6	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	

Lanjut...

Tabel 4.9 Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* di *Line* 3
(lanjutan)

SK	NO	ELEMEN KERJA	NAMA OPERATOR

I	7	Menyentuh sensor	Satrian Bangkit
II	1	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	Esa Ali F
	2	Berjalan menuju mesin 3	
	3	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	
	4	Berjalan kembali	
III	1	Berjalan menuju mesin 6	Rudi G
	2	Memeriksa secara visual pada rotor	
	3	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	
	4	Berjalan kembali	
IV	1	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	Arizal Rifki
	2	Memutar rotor ke sisi lainnya	
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	
	4	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	
V	1	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	Viki Varzuki
	2	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.2 Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata

Setelah melakukan pengukuran data waktu siklus pada setiap elemen kerja yang ada di seluruh stasiun kerja tersedia, maka tahap selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata. Dalam melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata tersebut, diperlukan data-data waktu siklus yang telah diamati dalam tahapan waktu, yaitu pada jam pagi pukul 07.30, 09.00, dan 10.30 WIB, jam siang pukul 13.30 WIB serta jam sore pada pukul 15.00 dan 16.00 WIB yang kemudian harus dirata-ratakan terlebih dahulu sesuai dengan sub grup

masing-masing. Adapun waktu siklus rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA untuk elemen kerja produktif ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’ dapat di lihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor						
Sub Grup	Xi (Detik)					$\bar{x}$
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	
1	5,49	5,52	5,49	5,36	5,51	5.47
2	5,38	5,50	5,60	5,62	5,61	5.54
3	5,58	5,55	5,62	5,55	5,63	5.59
4	5,60	5,62	5,63	5,35	5,34	5.51
5	5,50	5,57	5,59	5,32	5,33	5.46
6	5,40	5,35	5,59	5,37	5,36	5.41
Total Waktu Siklus						32,99
Rata – Rata (Detik)						5,49

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah diperoleh rata-rata dari 6 sub grup seperti pada Tabel 4.10 kemudian mencari $\bar{x}$ dengan cara sebagai berikut: $\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}}{N} = \frac{32,99}{6} = 5,49 \text{ detik}$

Keterangan: $\bar{x}$ = Rata-rata sub grup (Waktu Siklus)
 $\sum \bar{x}$ = Jumlah rata-rata sub grup
= Rata-rata waktu siklus
N = Banyaknya jumlah pengukuran (sub grup)

Dari perhitungan tersebut, didapatkan waktu siklus untuk elemen ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’ yaitu sebesar 5,49 detik. Perhitungan waktu siklus rata-rata seluruh elemen kerja produktif dan non

produktif pada produk Rotor *Finishing* untuk tipe ROTOR S/A YAA lainnya dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Lampiran B. Rekapitulasi elemen kerja produktif dan non produktif untuk rotor *finishing line* 3 tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.14.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49	10,11
2		Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
3		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04	
5	Satrian Bangkit	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00	5,52
6		Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72	
7		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20	11,20

2		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80
3		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60

Lanjut...

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30	12,00
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30	
3		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40	
5		Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,90	
6		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60	

7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,30	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	17,00
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20	
3		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70	

Lanjut...

Tabel 4.11 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
4	Arizal Rifki	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30	
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,00	10,60

2	Varzuki	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja produktif pembuatan rotor *finishing* untuk tipe ROTOR S/A YAA, maka selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja produktif pembuatan rotor *finishing* untuk tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20	9,00
2		Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
3		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	
5	Satrian Bangkit	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	5,65
6		Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	

7		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10	10,60
2		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50	
3		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50	
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50	

Lanjut...

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50	12,80
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40	
3		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor	3,20	

		setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6		
4		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50	
5		Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,20	
6		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50	
7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	16,30
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00	
3		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50	

Lanjut...

Tabel 4.12 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
4	Arizal Rifki	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20	
Stasiun Kerja V				
No	Nama	Elemen Kerja	Waktu	Ws SK

Urut	Operator		Siklus (Ws)	Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,50	11,50
2		Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20	
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00	
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja produktif pembuatan rotor *finishing* untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Tabel 4.12, maka selanjutnya adalah melakukan rekapitulasi perhitungan waktu siklus rata-rata elemen kerja non produktif pembuatan rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA yang dapat di lihat pada Tabel 4.13 dan tipe ROTOR S/A EFC yang dapat di lihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	9,79
2		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	

3		Menyentuh sensor	0,32	
4	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40	10,72
5		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20	
6		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88	
7		Menyentuh sensor	0,24	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10	8,80
2		Berjalan menuju mesin 3	1,30	
3		Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60	
4		Berjalan kembali	2,80	

Lanjut...

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Berjalan menuju mesin 6	0.50	8,20

2		Memeriksa secara visual pada rotor	3,10	
3		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20	
4		Berjalan kembali	3,40	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,70	4,50
2		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20	
3		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,50	
4		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,10	
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00	9,00
2		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	4,00	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad	Memindahkan rotor dari kotak	1,85	10,75

	Abadi	penyimpanan ke meja wip mesin 1		
2		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50	
3		Menyentuh sensor	0,40	
4	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	3,50	10,80
5		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	
6		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	
7		Menyentuh sensor	0,30	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50	9,20
2		Berjalan menuju mesin 3	1,00	
3		Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20	
4		Berjalan kembali	2,50	

Lanjut...

Tabel 4.14 Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus Rata-Rata Elemen Kerja Non Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus	Ws SK Produktif

			(Ws)	
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Berjalan menuju mesin 6	0,50	7,20
2		Memeriksa secara visual pada rotor	3,30	
3		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60	
4		Berjalan kembali	2,80	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,60	4,50
2		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30	
3		Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,40	
4		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20	
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5.50	9,30
2		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	3,80	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mengetahui dan melakukan perhitungan waktu siklus rata-rata untuk setiap elemen kerja produktif dan non produktif seperti yang terdapat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.14, maka selanjutnya adalah mencari

perhitungan total waktu siklus rata-rata yang diperoleh dengan menjumlahkan waktu siklus produktif dan non produktif. Total waktu siklus untuk seluruh stasiun kerja pada setiap operator untuk rotor *finishing line* 3 tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC terdapat pada Tabel 4.15 sampai dengan Tabel 4.16.

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	19,90
2		Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49	
3		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65	
4		Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
5		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78	
6		Menyentuh sensor	0,32	
7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04	
8	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40	16,24
9		Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00	
10		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20	
11		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88	

Lanjut...

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
12	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72	
13		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85	
14		Menyentuh sensor	0,24	
15		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95	
Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20	20,00
2		Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10	
3		Berjalan menuju mesin 3	1,30	
4		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80	
5		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60	
6		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60	
7		Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip	3,60	

		proses berikutnya		

Lanjut...

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
8	Esa Ali F	Berjalan kembali	2,80	
Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30	20,20
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30	
3		Berjalan menuju mesin 6	0,50	
4		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20	
5		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40	
6		Memasang bantalan poros pada rotor	3,90	
7		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,30	
9		Memeriksa secara visual pada rotor	3,10	

10		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20	

Lanjut...

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
8	Rudi G	Berjalan kembali	3,40	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	21,50
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20	
3		Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,70	
4		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20	
5		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70	
6		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,50	
7		Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30	
8		Meletakkan rotor ke meja wip proses	2,10	

		selanjutnya		

Tabel 4.15 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Lanjut...
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,00	19,60
2		Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30	
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70	
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60	
5		Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00	
6		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.16 adalah tabel yang berisi perhitungan total waktu siklus rata-rata setiap stasiun kerja pembuatan rotor *finishing line* 3 untuk tipe ROTOR S/A EFC.

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	19,75
2		Memasangkan lapisan luar dan perekat	5,20	

		pada rotor	
3		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja I				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
4	Muhammad Abadi	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	
5		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	
6		Menyentuh sensor	0,40	
7		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	
8	Satrian Bangkit	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	3,50	16,45
9		Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	
10		Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	
11		Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	

12		Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	
13		Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	
14		Menyentuh sensor	0,30	
15		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja II				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws) (detik)	Ws SK Produktif (detik)
1	Esa Ali F	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10	19,80
2		Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50	
3		Berjalan menuju mesin 3	1,00	
4		Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50	
5		Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50	
6		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50	
7		Berjalan sambil meletakkan semprotan	4,20	

		angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya		
8		Berjalan kembali	2,50	
Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Rudi G	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50	20,00
2		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40	

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja III				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
3	Rudi G	Berjalan menuju mesin 6	0,50	
4		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	3,20	
5		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50	
6		Memasang bantalan poros pada rotor	3,20	
7		Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50	
8		Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50	

9		Memeriksa secara visual pada rotor	3,30	
10		Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60	
11		Berjalan kembali	2,80	
Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Arizal Rifki	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	20,80
2		Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00	

Lanjut...

Tabel 4.16 Perhitungan Total Waktu Siklus Rata-Rata Setiap Stasiun Kerja Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
3	Arizal Rifki	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,60	
4		Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30	
5		Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50	
6		Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,40	
7		Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20	
8		Meletakkan rotor ke meja wip proses	2,20	

		selanjutnya		
Stasiun Kerja V				
No Urut	Nama Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Ws)	Ws SK Produktif
			(detik)	(detik)
1	Viki Varzuki	Memeriksa rotor di pokayoke	2,50	20,80
2		Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20	
3		Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00	
4		Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80	
5		Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,50	
6		Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80	

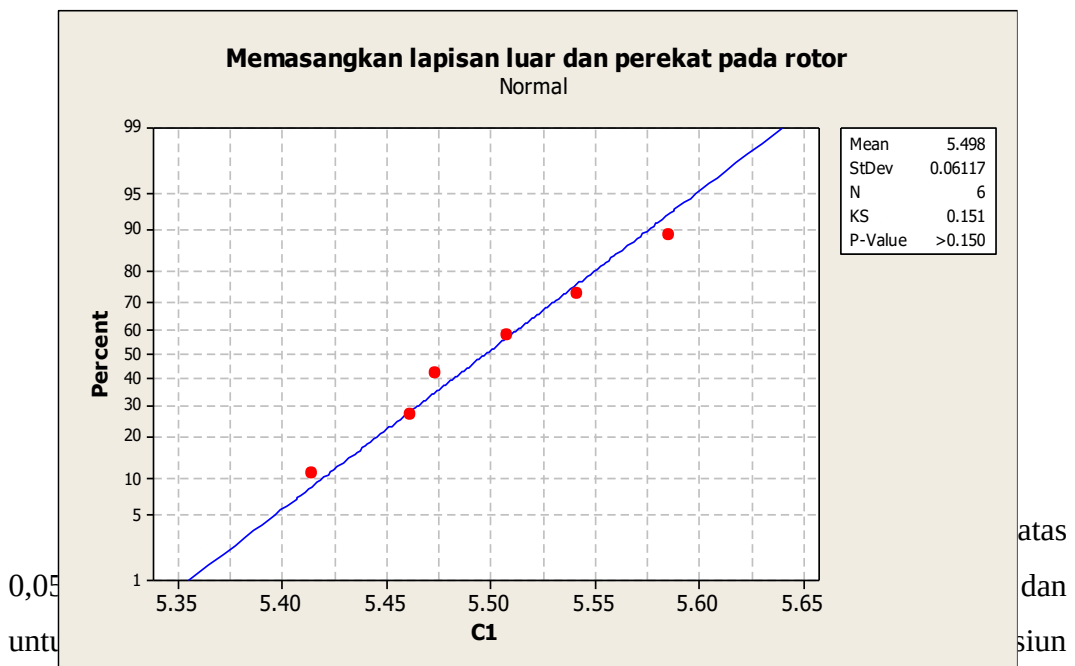
Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.18 Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya data yang diambil. Uji kenormalan data ini untuk membuktikan sampel yang didapatkan, apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya, jadi sampel yang telah memenuhi kriteria berhipotesis alternatif atau tandingannya yang berarti sampel tersebut tidak berdistribusi normal. Dalam melakukan uji kenormalan data terhadap 30 sampel waktu siklus operator dapat menggunakan bantuan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang terdapat pada program Minitab. Hasil pengujian kenormalan menggunakan Minitab yaitu berupa grafik yang disertai dengan

keterangan besarnya nilai *P-value* dari data tersebut yang dapat membantu untuk menyimpulkan apakah data yang digunakan normal atau tidak.

Berdasarkan perhitungan waktu siklus rata-rata seperti yang terdapat pada Tabel 4.10, maka hasil uji kenormalan data elemen kerja ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’ untuk tipe ROTOR S/A YAA dapat di lihat pada Gambar 4.7.



rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Lampiran C, sedangkan hasil rekapitulasinya dapat di lihat pada Lampiran D. Selanjutnya akan dicoba menghitung uji kenormalan secara manual tanpa menggunakan MINITAB. Perhitungan uji kenormalan tersebut dapat di lihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Perhitungan Uji Kenormalan Manual Elemen Kerja Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor

i	t_i	$\ln(t_i)$	$(t_i - \bar{t})$	$(t_i - \bar{t})^2$	$z_i = (t_i - \bar{t})/s$	$\phi(z_i)$	$D_1(i)$	$D_2(i)$
1	5,47	1,70	-0,03	0,00	-0,01	0,50	0,05	-0,33
2	5,54	1,71	0,04	0,10	0,02	0,51	0,03	-0,17
3	5,59	1,72	0,09	0,10	0,04	0,51	0,18	-0,01
4	5,51	1,71	0,01	0,00	0,01	0,50	0,00	0,16
5	5,46	1,70	-0,04	0,00	-0,01	0,49	-0,17	0,03
6	5,41	1,69	-0,09	0,10	-0,03	0,49	-0,35	0,05
Total	32,98			0,30	0,00			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dengan menggunakan taraf nyata (α) = 0,05, maka $\bar{t}$ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\bar{t} = \mu &= \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \\ &= \frac{32,98}{6} \\ &= 5,49\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil $\bar{t}$ sebesar 1,78 maka selanjutnya adalah mencari standar deviasi dengan menggunakan rumus seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,30}{6-1}} \\ &= 0,06\end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai standar deviasi sebesar 0,06, maka selanjutnya adalah mencari nilai D_1 dan D_2 max:

$$D_1 = \max_{1 \leq i \leq n} \left[\Phi \left(\frac{t_i - \bar{t}}{s} \right) - \frac{i-1}{n} \right] = 0,18$$

$$D_2 = \max_{1 \leq i \leq n} \left[\frac{i}{n} - \Phi \left(\frac{t_i - \bar{t}}{s} \right) \right] = 0,16$$

$$D_n = \max \{D_1, D_2\} = 0,18$$

$$\text{Kriteria Uji} = D_n \leq D_{\text{crit}(30,0.05)}$$

$$= 0,18 \leq 0,242 \text{ Terima } H_0$$

Dengan kriteria uji $D_n = \max \{D_1, D_2\} = 0,18$ maka data dapat dikatakan normal karena nilai D_n lebih kecil sama dengan nilai $D_{\text{crit}(30,0.05)}$ atau dengan kata lain H_0 diterima.

4.2.19 Uji Keseragaman Data

Setelah selesai melakukan uji kenormalan data, langkah selanjutnya adalah melakukan uji keseragaman data untuk mengidentifikasi terhadap 30 sampel data waktu siklus terdapat data yang jauh menyimpang dari rata-rata sebenarnya dikarenakan adanya data yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dari data yang diuji, akan didapat batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada

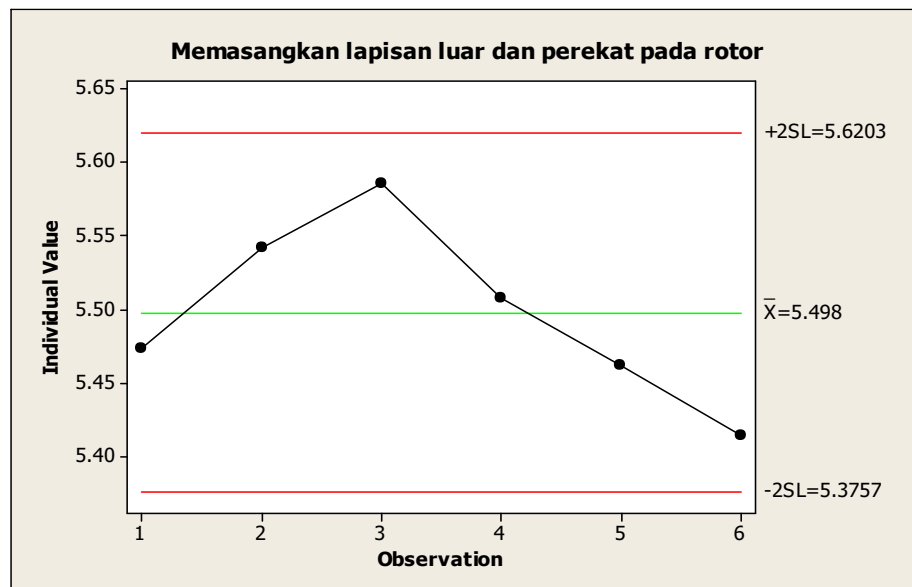
diantara batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL).

Uji keseragaman data ini menggunakan program MINITAB dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%, yang artinya bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukuran menyimpang 5% dari rata-rata sebenarnya dan memungkinkan berhasil mendapatkan data sebenarnya 95%.

Berdasarkan perhitungan waktu siklus pada Tabel 4.10, maka hasil uji keseragaman data elemen kerja ‘mengambil rotor dari meja wip kemudian meletakkannya di mesin 1’ dapat di lihat pada Gambar 4.8.

Dari gambar grafik uji keseragaman data seperti Gambar 4.6 dapat di lihat bahwa seluruh data berada diantara *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL), maka data tersebut dapat dinyatakan seragam. Untuk gambar uji keseragaman data seluruh elemen kerja pada seluruh stasiun kerja rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Lampiran C, sedangkan hasil rekapitulasi uji keseragaman data dapat di lihat pada Lampiran D.

Gambar 4.8 adalah gambar uji keseragaman data elemen kerja ‘memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor’:



Gambar 4.8 Grafik Uji Keseragaman Data Elemen Memasangkan Lapisan Luar dan Perekat pada Rotor untuk Tipe ROTOR S/A YAA

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.20 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini dilakukan dengan mencari nilai N' dengan ketentuan bahwa data sudah mencukupi apabila $N > N'$. Perhitungan uji kecukupan data yang dilakukan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 5%. Hasil perhitungan uji kecukupan data elemen kerja 'memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor' dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{30(95,639) - (53,53)^2}}{53,53} \right]^2$$

$$N' = 2,07 \approx 3,00$$

Dengan perhitungan di atas, diperoleh $N' = 3,00$ sedangkan $N = 30$, maka dapat dinyatakan data tersebut sudah mencukupi. Hal ini dibuktikan dengan nilai $N' < N$ yaitu $3,00 < 30$. Untuk perhitungan uji kecukupan data seluruh elemen kerja rotor *finishing line* 3 dapat dilihat pada Lampiran C, dan hasil rekapitulasi uji kecukupan data pada seluruh stasiun kerja dapat dilihat pada Lampiran D.

4.2.21 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar/Baku

Sebelum menghitung waktu standar terlebih dahulu harus mengetahui waktu normal untuk setiap stasiun kerja yang didapat dengan cara mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian (*rating factors*). Waktu siklus didapatkan dari penjumlahan waktu elemen kerja yang ada pada setiap stasiun kerja. Sedangkan faktor penyesuaian diperoleh dari *performance ratings* dengan cara memberikan nilai terhadap operator yang sedang bekerja. Rumus perhitungan waktu normal adalah sebagai berikut:

$\text{Waktu normal} = \text{Waktu siklus} \times \text{Rating Factors}$

Berdasarkan rumus tersebut, maka dapat diperoleh waktu normal yang dikerjakan oleh operator di setiap stasiun kerja, dengan waktu siklus operator Muhammad Abadi-memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor sebesar 5,49 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.10 dan *rating factors* sebesar 1,09 yang dapat dilihat pada Tabel 4.6, maka waktu normal dapat dihitung sebagai berikut:

$$W_n = 5,49 \times 1,09$$

$$W_n = 5,98 \text{ detik}$$

Perhitungan waktu standar untuk setiap stasiun kerja didapat dengan cara mengalikan waktu normal dengan faktor kelonggaran (*allowance*) ditambah satu. Sehingga waktu standar operator disetiap stasiun kerja dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$\text{Waktu standar} = \text{Waktu normal} \times (1 + \text{Allowance})$

Berdasarkan rumus tersebut, maka dapat diperoleh waktu standar yang dikerjakan oleh operator di setiap stasiun kerja, dengan waktu normal operator Muhammad Abadi-memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor sebesar 5,98 detik seperti yang terdapat pada Tabel 4.18 dan *allowances* sebesar 16% yang terdapat pada Tabel 4.7, maka waktu standar atau waktu baku dapat dihitung sebagai berikut:

$$W_b = 10,43 (1 + 0,16)$$

$$W_b = 6,93 \text{ detik}$$

Dari perhitungan di atas diperoleh waktu normal dan waktu standar operator Muhammad Abadi-memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor sebesar 5,98 detik dan 6,93 detik. Dengan cara yang sama, maka hasil perhitungan waktu normal dan waktu standar atau waktu baku operator disetiap stasiun kerja untuk elemen kerja produktif dan non produktif dapat di lihat pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19.

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor *Finsihing*
Line 3 Tipe ROTOR S/A YAA

Stasiun Kerja I - Nama Operator Muhammad Abadi								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82	1,09	1,98	21,66	0,16	2,29	25,10
2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49		5,98			6,93	
3	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	7,65		8,33			9,66	
Lanjut...								

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja I - Nama Operator Muhammad Abadi								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
4	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		1,96			2,27	
5	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78		1,94			2,25	
6	Menyentuh sensor	0,32		0,34			0,39	
7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin	1,04		1,13			1,31	

	1							
Stasiun Kerja I - Nama Operator Satrian Bangkit								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40	1,07	2,56	17,34	0,16	2,96	20,08
2	Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00		2,14			2,48	
3	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20		2,35			2,72	
4	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88		6,29			7,29	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja I - Nama Operator Satrian Bangkit								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
5	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72		1,84			2,15	Lanjut...
6	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam	0,85		0,90			1,04	

	mesin 2							
7	Menyentuh sensor	0,24		0,25			0,29	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95		1,01			1,17	
Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20	1,14	2,50	22,77	0,16	2,90	26,38
2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10		1,25			1,45	
3	Berjalan menuju mesin 3	1,30		1,48			1,71	
4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80		5,47			6,34	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								Lanjut...
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	

5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60		4,10			4,75	
6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60		0,68			0,78	
7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60		4,10			4,75	
8	Berjalan kembali	2,80		3,19			3,70	
Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30	1,16	3,82	23,38	0,16	4,43	27,08
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30		0,34			0,39	
3	Berjalan menuju mesin 6	0,50		0,58			0,67	
4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di	2,20		2,55			2,95	

	mesin 5 ke dalam mesin 6						
5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40		0,46			0,53

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
6	Memasang bantalan poros pada rotor	3,90		4,52			5,24	
7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60		1,85			2,14	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50		0,58			0,67	
9	Memeriksa secara visual pada rotor	3,10		3,59			4,16	
10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20		1,39			1,61	
11	Berjalan kembali	3,40		3,94			4,57	
Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Lanjut...
		(detik)		(detik)			(detik)	Wb (detik)

1	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	1,19	2,14	25,54	0,16	2,48	29,58
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20		4,99			5,78	
3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,70		0,83			0,96	
4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20		1,42			1,64	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70		4,40			5,10	
6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,50		0,59			0,68	
7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30		8,68			10,06	
8	Meletakkan rotor ke	2,10		2,49			2,88	

	meja wip proses selanjutnya							
Stasiun Kerja V - Nama Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memeriksa rotor di pokayoke	2,00	1,14	2,28	22,33	0,16	2,64	25,88
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30		3,76			4,36	
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70		3,07			3,56	
4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60		2,96			3,43	

Tabel 4.18 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Stasiun Kerja V - Nama Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00		5,70			6,61	Lanjut...
6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00		4,56			5,28	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Stasiun Kerja I - Nama Operator Muhammad Abadi								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	1,09	2,01	21,49	0,16	2,33	24,89
2	Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20		5,66			6,56	
3	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	8,50		9,26			10,74	
4	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		1,96			2,27	
5	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20		1,30			1,50	
6	Menyentuh sensor	0,40		0,43			0,49	
7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80		0,87			1,00	

Lanjut...

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja I - Nama Operator Satrian Bangkit								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
1	Memindahkan	3,50	1,07	3,74	17,57	0,16	4,33	Lanjut...

	rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2							
2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60		2,78			3,22	
3	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80		2,99			3,46	
4	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20		4,49			5,20	
5	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50		1,60			1,85	
6	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75		0,80			0,92	
7	Menyentuh sensor	0,30		0,32			0,37	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80		0,85			0,98	
Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	

1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10	1,14	2,39	22,56	0,16	2,77	26,14
2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50		1,71			1,98	

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja II - Nama Operator Esa Ali F								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	(detik)
3	Berjalan menuju mesin 3	1,00		1,14			1,32	Lanjut...
4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50		5,13			5,95	
5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan	3,50		3,99			4,62	

	permukaan dengan semprotan angin							
6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50		0,57			0,66	
7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20		4,78			5,54	
8	Berjalan kembali	2,50		2,85			3,30	
Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50	1,16	4,06	23,17	0,16	4,70	26,83
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40		0,46			0,53	
3	Berjalan menuju mesin 6	0,50		0,58			0,67	

Lanjut...

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja III - Nama Operator Rudi G								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)	(detik)		(detik)	
4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	3,20		3,71			4,30	
5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50		0,58			0,67	
6	Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,20		3,71			4,30	
7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50		1,74			2,01	
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50		0,58			0,67	
9	Memeriksa secara visual pada rotor	3,30		3,82			4,43	
10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60		0,69			0,80	
11	Berjalan kembali	2,80		3,24			3,75	

Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	1,19	1,90	24,71	0,16	2,20	28,62

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV - Nama Operator Arizal Rifki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00		4,76			5,52	Lanjut...
3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,60		0,71			0,82	
4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30		1,54			1,78	
5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50		4,16			4,82	
6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,40		0,47			0,54	

7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20		8,56			9,92	
8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20		2,61			3,02	
Stasiun Kerja V - Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
1	Memeriksa rotor di pokayoke	2,50	1,14	2,85	23,70	0,16	3,30	27,47
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20		3,64			4,22	

Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku Operator Rotor Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Stasiun Kerja V - Operator Viki Varzuki								
No Urut	Elemen Kerja	Waktu siklus (Ws)	RF	Wn	Total Wn	Allow	Waktu baku (Wb)	Total Wb (detik)
		(detik)		(detik)			(detik)	
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan	3,00		3,42			3,96	Lanjut...

	pemeriksaan						
4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80		3,19			3,70
5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,50		6,27			7,27
6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80		4,33			5,02

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Hasil perhitungan waktu standar/baku terhadap operator di setiap stasiun kerja pada rotor *finishing line* 3 untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19. Hasil perhitungan tersebut sudah dapat digunakan untuk membantu menganalisis keseimbangan lini dengan menggunakan metode *kaju haikin*.

4.2.22 Menentukan Kapasitas Tersedia

Setelah menghitung waktu normal dan waktu standar/baku, maka selanjutnya adalah menentukan kapasitas tersedia. Dalam perhitungan kapasitas yang tersedia diperlukan waktu kerja efektif yang berlaku pada PT TACI. Waktu kerja efektif didapat dengan mengalikan jumlah jam kerja yang tersedia dalam satu bulan dengan efisiensi perusahaan.

Dengan efisiensi yang telah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 85% dan jam kerja tersedia pada bulan Februari 2016 seperti pada Tabel 4.3 maka perhitungan waktu efektif pada bulan Februari 2016 adalah sebagai berikut:

Waktu Efektif per Bulan (Jam kerja efektif pada hari Senin-Jumat)

= (Jam Kerja Tersedia Per Bulan x Efisiensi)

= (19.200 menit x 85%)

= 16.320 menit

Waktu efektif per bulan dari perhitungan waktu efektif per hari di atas pada bulan Februari 2016 adalah 16.320 menit $\approx$ 979.200 detik.

Berdasarkan perhitungan waktu efektif per bulan di atas, maka jumlah waktu efektif rotor *finishing line* 3 pada bulan Februari 2016 yaitu sebesar 16.320 menit atau 979.200 detik.

4.2.23 Menentukan *Takt Time*

Setelah mengetahui waktu kerja efektif pada bulan Februari 2016 sebesar 8160 menit atau 489600 detik, maka selanjutnya adalah menentukan *takt time*. *Takt time* diperoleh dengan membandingkan total waktu pengoperasian dan *volume* produksi yang diperlukan. Dengan *volume* produksi yang diketahui pada bulan Februari 2016 yaitu sebanyak 11574 unit maka *takt time* dapat dihitung:

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Total Waktu Pengoperasian}}{\text{Volume Produksi yang Diperlukan}}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{16320}{11574} = 1,405 \text{ menit/unit}$$
$$\text{Takt Time} = 84,30 \text{ detik/unit}$$

4.2.24 Perhitungan *Kaju Haikin* Kondisi Awal

Penentuan *kaju haikin* dimaksudkan untuk mengetahui rata-rata waktu pengerjaan yang dilakukan setiap operator di mana masing-masing operator tersebut menangani proses kerja untuk rotor *finishing line* 3 dengan tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC. Perhitungan persentase *kaju haikin* memerlukan data *volume* produksi yang diproses pada *line* 3. Dengan menggunakan data tersebut, maka persentase *kaju haikin* (KH) adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = \frac{\text{Volume Produksi/Bulan}}{\text{Total Volume Produksi/Bulan}} \times 100\%$$

1. Tipe ROTOR S/A YAA

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = \frac{9634}{23148} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = 41,62\%$$

2. Tipe ROTOR S/A EFC

$$\text{Persentase Kaju Haikin} = \frac{13514}{23148} \times 100\%$$
$$\text{Persentase Kaju Haikin} = 58,38\%$$

Setelah mendapatkan hasil persentase *kaju haikin*, selanjutnya yaitu

menghitung *kaju haikin* setiap operator untuk masing-masing tipe. Perhitungan *kaju haikin* menggunakan data total waktu siklus per operator atau stasiun kerja seperti pada Tabel 4.15 sampai dengan Tabel 4.16. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kaju Haikin (KH)} = (\text{Waktu siklus tipe A} \times \% \text{ KH tipe A}) + (\dots) + (\text{Waktu siklus tipe n} \times \% \text{ KH tipe n})$$

Total waktu siklus per operator atau per stasiun kerja dapat di lihat pada Tabel 4.19, maka *kaju haikin* untuk operator Muhammad Abadi pada tipe ROTOR S/A YAA adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kaju Haikin (KH)} &= (25,10 \times 40,45\%) + (24,89 \times 58,38\%) \\ &= 19,81 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama, maka hasil perhitungan *kaju haikin* kondisi awal untuk operator lainnya dapat di lihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 *Kaju Haikin* Kondisi Awal untuk Setiap Operator pada Bagian Rotor *Finishing Line 3*

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja (detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	25,10	24,89	24,68	42,00
2.	Satrian Bangkit	20,08	20,33	19,99	42,00
3.	Esa Ali F	26,38	26,14	25,93	42,00
4.	Rudi G	27,08	26,83	26,61	42,00
5.	Arizal Rifki	29,58	28,62	28,67	42,00
6.	Viki Varzuki	25,88	27,47	26,50	42,00
Total Waktu KH				152,38	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah memperoleh nilai *kaju haikin* untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.20, maka dapat dihitung waktu tunggu (*idle time*), dan efisiensi untuk masing-masing operator. Waktu tunggu (*idle time*) diperoleh dari selisih antara *takt time* (TT) dengan *kaju haikin* (KH) tiap operator. Sedangkan efisiensi tiap operator diperoleh dari perbandingan antara nilai *kaju haikin* (KH) dengan *takt time* (TT), dan dikalikan dengan 100%. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) dan efisiensi untuk operator Muhammad Abadi adalah sebagai berikut:

1. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\text{Idle Time} = \text{Takt Time} - \text{Kaju Haikin}$$

$$\text{Idle Time} = 42,00 - 24,68$$

$$\text{Idle Time} = 17,32 \text{ detik}$$

2. Efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{KH}{TT} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{24,68}{42,00} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 58,76\%$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat diketahui nilai waktu tunggu (*idle time*), dan efisiensi untuk operator Muhammad Abadi adalah sebesar 22,19 detik dan 47,16%. Dengan cara perhitungan yang sama, maka hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) dan efisiensi untuk semua operator dapat di lihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada Rotor *Finishing* Line 3 PT TACI

No	Nama Operator	Kaju Haikin (detik) (A)	Takt Time (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B - A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	24,68	42,00	17,32	58,76%
2.	Satrian Bangkit	19,99	42,00	22,01	47,59%

Lanjut...

Tabel 4.21 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada Rotor *Finishing* Line 3 PT TACI (Lanjutan)

No	Nama Operator	Kaju Haikin (detik) (A)	Takt Time (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B - A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
3.	Esa Ali F	25,93	42,00	16,07	61,73%
4.	Rudi G	26,61	42,00	15,39	63,35%
5.	Arizal Rifki	28,67	42,00	13,33	68,26%
6.	Viki Varzuki	26,50	42,00	15,50	63,09%
Total waktu		152,38		99,62	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.25 Penentuan Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal Kondisi Awal

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* kondisi awal pada masing-masing operator seperti pada Tabel 4.20, maka selanjutnya yaitu menentukan efisiensi lini awal, kebutuhan jumlah tenaga kerja yang optimal, dan *output* standar. Perhitungan untuk efisiensi lini awal ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Efisiensi Lini

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{152,38}{(6)(42,00)} \times 100\% = 60,46\%$$

2. Balance Delay

$$\text{Balance Delay} = \frac{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{(6)(42,00) - 152,38}{(6)(42,00)} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{252 - 152,38}{252} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{99,62}{252} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = 39,53\%$$

3. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\text{Idle Time} = (\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH$$

$$\text{Idle Time} = (6)(42,00) - 152,38$$

$$\text{Idle Time} = 99,62 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line* 3 PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Dengan demikian terdapat jumlah waktu tunggu (*idle time*) sebesar 99,62 detik.

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line* 3 maka selanjutnya adalah menentukan jumlah operator yang optimal. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih besar dari *takt time* yang ada (99,62 detik > 42,00 detik). Hal ini memungkinkan untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line* 3 PT TACI. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{\text{Total Waktu Siklus Kaju Haikin}}{\text{Takt Time}}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{152,38}{42,00} = 3,62 \approx 4 \text{ operator}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya.

Dengan mempekerjakan 3 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\% \\ \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 33,33\% \end{aligned}$$

4.2.26 Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 1

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* terhadap masing-masing operator seperti pada Tabel 4.20, maka selanjutnya dapat diketahui bahwa pembebanan kerja terhadap masing-masing operator pada rotor *finishing line 3* TACI tidak merata. Dalam hal tersebut terjadi perbedaan waktu yang sangat ekstrim antara operator satu dengan operator yang lainnya. Hal ini mengakibatkan rendahnya efisiensi lini dan tingginya waktu tunggu (*idle time*) terhadap beberapa operator pada *line 3* tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan realokasi elemen kerja operator. Sebaiknya elemen kerja yang dihilangkan dan direalokasi yaitu elemen kerja yang non produktif seperti pada Tabel 4.9, sehingga apabila elemen tersebut dihilangkan tidak mempengaruhi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Perancangan realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara *trial and error*. Syarat dalam pembagian elemen kerja ke dalam operator adalah jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($W_b < TT$). Pada kondisi setelah perbaikan alternatif 1 ini dilakukan realokasi. Namun, hanya dilakukan pembagian elemen kerja kepada 5 orang operator. Pembagian elemen kerja untuk

tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.22 sampai dengan Tabel 4.23.

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,29	27,55	42,00	14,45	65,59
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,93				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	2,25				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,31				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,96				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,48				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke	2,72				

		dalam kotak penyimpanan					
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	2,13				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	1,04				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	1,17				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,90	26,38	42,00	15,62	62,80
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,45				
	3	Berjalan menuju mesin 3	1,71				
	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	6,34				

	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,75				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,78				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,75				
	8	Berjalan kembali	3,70				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Rudi G	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,43	27,08	42,00	14,92	64,47
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,39				
	3	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di	2,95				

		mesin 5 ke dalam mesin 6					
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,53				
	6	Memasangkan bantalan poros pada rotor	5,24				
	7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,14				
	8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	9	Memeriksa secara visual pada rotor	4,16				
	10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,61				
	11	Berjalan kembali	4,57				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,48	29,58	42,00	12,42	70,42
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan	5,78				

		rotor di dasar jig					
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,96				
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,64				
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	5,10				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,68				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	10,06				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,88				
Stasiun Kerja V							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	1	Memeriksa rotor di pokayoke	2,64	25,88	42,00	16,12	61,61
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,36				

Lanjut...

Tabel 4.22 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja V							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Ws (detik	Ws SK	TT	Idle Time	Eff

			)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,56				
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,43				
	5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	6,61				
	6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,28				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,33	28,42	42,00	13,58	67,67
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,56				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,50				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,00				

Lanjut...

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan
Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	4,33				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	3,22				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	3,46				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,85				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,92				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,98				
Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,77	26,14	42,00	15,86	62,23
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,98				

	3	Berjalan menuju mesin 3	1,00				

Lanjut...

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	5,95				
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,62				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,66				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	5,54				
	8	Berjalan kembali	3,30				
Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Rudi G	1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,70	26,83	42,00	15,17	63,80
	2	Menekan tombol mulai	0,53				

		(start) mesin 5				
	3	Berjalan menuju mesin 6	0,67			
	4	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	4,30			
	5	Menekan tombol mulai (start) mesin 6	0,67			
	6	Memasangkan bantalan poros pada rotor	4,30			

Lanjut...

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Rudi G	7	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,01				
	8	Menekan tombol mulai (start) mesin 7	0,67				
	9	Memeriksa secara visual pada rotor	4,43				
	10	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,80				

	11	Berjalan kembali	3,75				
Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,20	28,62	42,00	13,38	68,14
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,52				
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,82				
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,78				
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	4,82				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,54				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	9,92				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	3,02				

Tabel 4.23 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1 (Lanjutan) Lanjut...

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)

Viki Varzuki	1	Memeriksa rotor di pokayoke	3,30	27,47	42,00	14,53	65,40
	2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,22				
	3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,96				
	4	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,70				
	5	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	7,27				
	6	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,02				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.27 Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 1

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja yang lebih merata dan pengurangan tenaga kerja pada *line* 3, maka akan diperoleh perubahan rata-rata waktu siklus yang dilakukan pada setiap operator seperti Tabel 4.22 sampai dengan 4.23. Hasil perhitungan *kaju haikin* untuk masing-masing operator alternatif 1 dapat di lihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 1

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	27,55	28,42	27,73	42,00
2.	Esa Ali F	26,38	26,14	25,93	42,00

Lanjut...

Tabel 4.24 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 1 (Lanjutan)

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
3.	Rudi G	27,08	26,83	26,61	42,00
4.	Arizal Rifki	29,58	28,62	28,67	42,00
5.	Viki Varzuki	25,88	27,47	26,50	42,00
Total Waktu KH				135,44	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapatkan nilai *kaju haikin* setelah perbaikan pada alternatif 1 untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.24, maka langkah selanjutnya menghitung waktu tunggu (*idle time*) untuk setiap operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) alternatif 1 untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 1

No	Nama Operator	<i>Kaju Haikin</i> (detik) (A)	<i>Takt Time</i> (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B – A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	27,73	42,00	14,27	66,02%
2.	Esa Ali F	25,93	42,00	16,07	61,73%
3.	Rudi G	26,61	42,00	15,39	63,35%
4.	Arizal Rifki	28,67	42,00	13,33	68,26%
5	Viki Varzuki	26,50	42,00	15,50	63,09%
Total		135,44		74,56	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.25 dapat di lihat bahwa total *kaju haikin* adalah sebesar 135,44 detik dan *takt time* yaitu 42,00 detik. Berdasarkan *takt time* sebesar 42,00 detik maka efisiensi lini, *balance delay*, *idle time*, dan *output* standar pada rotor *finishing line* 3 setelah perbaikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Efisiensi Lini

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{135,44}{(5)(42,00)} \times 100\% = 64,49\%$$

2. Balance Delay

$$\text{Balance Delay} = \frac{(\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{(5)(42,00) - 135,44}{(5)(42,00)} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{210 - 135,44}{210} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{74,56}{210} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = 35,50\%$$

3. Waktu Tunggu (Idle Time)

$$\text{Idle Time} = (\Sigma \text{Man Power}) (\text{Takt Time}) - \Sigma KH$$

$$\text{Idle Time} = (5)(42,00) - 135,44$$

$$\text{Idle Time} = 74,56 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line 3* PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line 3* sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Namun setelah dilakukan perbaikan maka rotor *finishing line 3* memiliki efisiensi lini sebesar 64,49%, sedangkan *balance delay* pada *line 3* sebesar 35,50%, artinya bahwa waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik sudah berkurang. Hal ini masih berkaitan dengan tetap adanya waktu tunggu (*idle time*) sebesar 74,56 detik.

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line 3* setelah perancangan realokasi kerja alternatif diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) masih tetap lebih besar dari *takt time* yang ada (74,56 detik > 42,00 detik).

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line 3* maka selanjutnya adalah menentukan jumlah operator yang optimal. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih besar dari *takt time* yang ada (74,56 detik > 42,00 detik). Hal ini memungkinkan untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line 3* PT TACI setelah melakukan

perbaikan alternatif 1. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

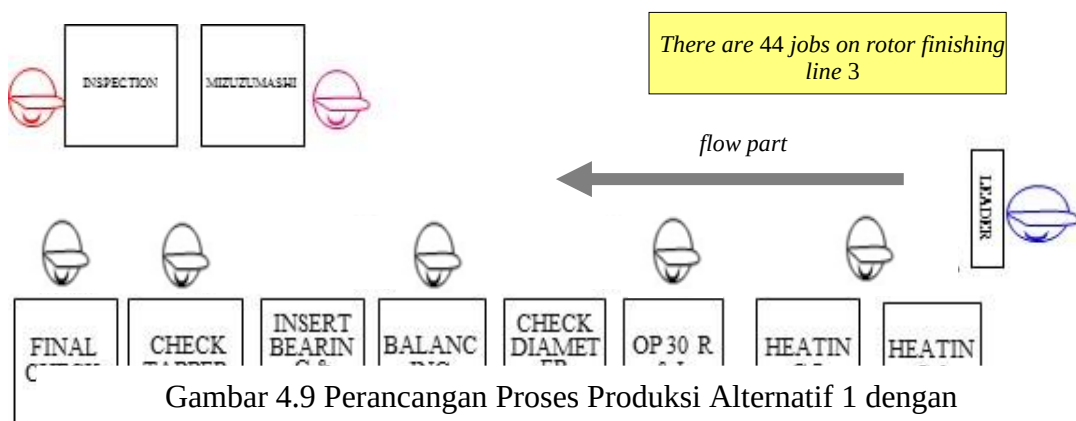
$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{135,44}{42,00} = 3,22 \approx 4 \text{ operator}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya. Setelah melakukan perbaikan pada alternatif 1, jumlah kebutuhan tenaga kerja masih sama dengan kondisi awal yaitu 4 operator. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{4}{6} \times 100\% = 33,33\%$$

Setelah melakukan penghematan untuk realokasi elemen kerja alternatif 1, maka dapat dilakukan pengurangan jumlah operator yang digunakan dari 6 orang operator menjadi 5 orang operator pada rotor *finishing line 3* seperti pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Perancangan Proses Produksi Alternatif 1 dengan Menggunakan 5 Operator pada Rotor *Finishing Line 3*
Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.28 Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 2

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* terhadap masing-masing operator seperti pada Tabel 4.24, maka selanjutnya dapat diketahui bahwa

pembebanan kerja terhadap masing-masing operator pada rotor *finishing line* 3 TACI tidak merata. Dalam hal tersebut terjadi perbedaan waktu yang sangat ekstrim antara operator satu dengan operator yang lainnya. Hal ini mengakibatkan rendahnya efisiensi lini dan tingginya waktu tunggu (*idle time*) terhadap beberapa operator pada *line* 3 tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan realokasi elemen kerja operator. Sebaiknya elemen kerja yang dihilangkan dan direalokasi yaitu elemen kerja yang non produktif seperti pada Tabel 4.9, sehingga apabila elemen tersebut dihilangkan tidak mempengaruhi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Perancangan realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara *trial and error*. Syarat dalam pembagian elemen kerja ke dalam operator adalah jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($Wb < TT$). Pada kondisi setelah perbaikan alternatif 1 ini dilakukan realokasi. Namun, hanya dilakukan pembagian elemen kerja kepada 4 orang operator. Pembagian elemen kerja untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.26 sampai dengan Tabel 4.27.

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,29	27,55	42,00	14,45	65,59
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,93				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari	2,25				

		meja wip ke dalam mesin 1					
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,31				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,96				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,48				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,72				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	2,13				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	1,04				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	1,17				

Lanjut...

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	<i>Idle Time</i>	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>)	2,90	35,35	42,00	6,65	84,16

		ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan					
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,45				
	3	Berjalan menuju mesin 3	1,71				
	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	6,34				
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,75				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,78				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,75				
	8	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,43				

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan) Lanjut...

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	9	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,39				

	10	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,95				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,53				
	13	Berjalan kembali	3,70				
Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memasangkan bantalan poros pada rotor	5,24	35,03	42,00	6,97	83,40
	2	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,14				
	3	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	4	Memeriksa secara visual pada rotor	4,16				
	5	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,61				

Lanjut...

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan

Metode Kaju Haikin Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	6	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,48				
	7	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,78				
	8	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,96				
	9	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,64				
	10	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	5,10				
	11	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,68				
	12	Berjalan kembali	4,57				
Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	1	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	10,06	38,82	42,00	3,18	92,42
	2	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,88				
	3	Memeriksa rotor di	2,64				

		pokayoke					
	4	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,36				

Lanjut...

Tabel 4.26 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	5	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,56				
	6	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,43				
	7	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	6,61				
	8	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,28				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,33	28,42	42,00	13,58	67,67
	2	Memasangkan lapisan luar	6,56				

		dan perekat pada rotor				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27			
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,50			
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,00			

Lanjut...

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	4,33				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	3,22				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	3,46				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,85				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,92				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,98				

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,77	36,69	42,00	5,31	87,35
	2	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,98				
	3	Berjalan menuju mesin 3	1,00				

Lanjut...

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	4	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	5,95				
	5	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	4,62				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,66				
	7	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja	5,54				

		wip proses berikutnya					
	8	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,70				
	9	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,53				
	10	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	4,30				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,67				
	13	Berjalan kembali	3,30				

Lanjut...

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	<i>Idle Time</i>	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memasangkan bantalan poros pada rotor	4,30	31,64	42,00	10,36	75,33
	2	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7	2,01				

		sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7					
	3	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	4	Memeriksa secara visual pada rotor	4,43				
	5	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,80				
	6	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,20				
	7	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,52				
	8	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,82				
	9	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,78				
	10	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	4,82				
	11	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,54				
	12	Berjalan kembali	3,75				
Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Viki Varzuki	1	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor	9,92	40,41	42,00	1,59	96,21

		dengan spidol pada bagian yang terkelupas					

Tabel 4.27 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Lanjut...
Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2 (Lanjutan)

Stasiun Kerja IV							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb (detik)	Wb SK (detik)	TT (detik)	Idle Time (detik)	Eff SK (%)
Viki Varzuki	2	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	3,02				
	3	Memeriksa rotor di pokayoke	3,30				
	4	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,22				
	5	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,96				
	6	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,70				
	7	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	7,27				
	8	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,02				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.29 Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 2

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja yang lebih merata dan pengurangan tenaga kerja pada *line* 3, maka akan diperoleh perubahan rata-rata waktu siklus yang dilakukan pada setiap operator seperti Tabel 4.26 sampai

dengan 4.27. Hasil perhitungan *kaju haikin* untuk masing-masing operator alternatif 1 dapat di lihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 2

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	27,55	28,42	27,73	42,00
2.	Esa Ali F	35,35	36,69	35,71	42,00

Tabel 4.28 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* Lanjut... Alternatif 2 (Lanjutan)

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
3.	Arizal Rifki	35,03	31,64	32,62	42,00
4.	Viki Varzuki	38,82	40,41	39,29	42,00
Total Waktu KH				135,35	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapatkan nilai *kaju haikin* setelah perbaikan pada alternatif 2 untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.28, maka langkah selanjutnya menghitung waktu tunggu (*idle time*) untuk setiap operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) alternatif 2 untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 2

No	Nama Operator	<i>Kaju Haikin</i> (detik) (A)	<i>Takt Time</i> (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B – A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	27,73	42,00	14,27	66,02
2.	Esa Ali F	35,71	42,00	6,29	85,02
3.	Arizal Rifki	32,62	42,00	9,38	77,67
4.	Viki Varzuki	39,29	42,00	2,71	93,54
Total		135,35		32,65	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.29 dapat di lihat bahwa total *kaju haikin* adalah sebesar 135,35 detik dan *takt time* yaitu 42,00 detik. Berdasarkan *takt time* sebesar 42,00 detik maka efisiensi lini, *balance delay*, *idle time*, dan *output* standar pada lini 3 setelah perbaikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

4. Efisiensi Lini

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{135,35}{(4)(42,00)} \times 100\%$$

5. *Balance Delay*

$$\text{Balance Delay} = \frac{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{(4)(42,00) - 135,35}{168 - 135,35} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = \frac{32,65}{132,65} \times 100\%$$

$$\text{Balance Delay} = 24,69\%$$

6. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\text{Idle Time} = (\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH$$

$$\text{Idle Time} = (4)(42,00) - 135,35$$

$$\text{Idle Time} = 32,65 \text{ detik}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line* 3 PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Setelah itu dilakukan realokasi elemen kerja pada alternatif 1, dan mendapatkan hasil efisiensi lini sebesar 64,49%, *balance delay* sebesar 35,50% dan *idle time* sebesar 74,56 detik pada alternatif 1. Namun setelah dilakukan perbaikan pada alternatif 2 maka rotor *finishing line* 3 memiliki efisiensi lini sebesar 80,56%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 19,43%, artinya bahwa waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik sudah berkurang.

Hal ini masih berkaitan dengan tetap adanya waktu tunggu (*idle time*) sebesar 32,65 detik.

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line* 3 setelah perancangan realokasi kerja alternatif 2 diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) masih tetap lebih besar dari *takt time* yang ada (32,65 detik < 42,00 detik).

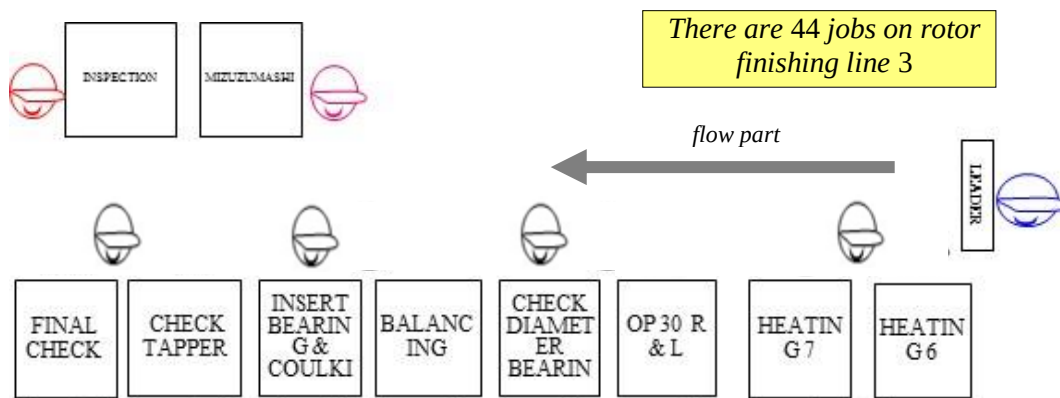
Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line* 3 alternatif 2 maka selanjutnya adalah menentukan jumlah operator yang optimal. Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih kecil dari *takt time* yang ada (32,65 detik > 42,00 detik). Hal ini memungkinkan untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line* 3 PT TACI setelah melakukan perbaikan alternatif 1. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} &= \frac{\text{Total Waktu Siklus Kaju Haikin}}{\text{Takt Time}} \\ \text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} &= \frac{135,35}{42,00} \\ \text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} &= 3,22 \approx 4 \text{ operator} \end{aligned}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya. Setelah melakukan perbaikan pada alternatif 2, jumlah kebutuhan tenaga kerja berbeda dengan kondisi awal yaitu dari 6 orang menjadi 4 orang operator. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\% \\ \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 1 - \frac{4}{6} \times 100\% \\ \text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} &= 33,33\% \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan untuk realokasi elemen kerja alternatif 2, maka dapat dilakukan pengurangan jumlah operator yang digunakan dari 6 orang operator menjadi 4 orang operator pada rotor *finishing line 3* seperti pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Perancangan Proses Produksi Alternatif 2 dengan Menggunakan 4 Operator pada Rotor *Finishing Line 3*
Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.30 Perancangan Realokasi Elemen Kerja Alternatif 3

Setelah melakukan perhitungan *kaju haikin* terhadap masing-masing operator untuk alternatif 1 dan 2 seperti pada Tabel 4.24 dan Tabel 4.28, maka selanjutnya dapat diketahui bahwa pembebanan kerja terhadap masing-masing operator pada rotor *finishing line 3* TACI belum sepenuhnya merata. Dalam hal tersebut terjadi perbedaan waktu antara operator satu dengan operator yang lainnya. Hal ini mengakibatkan masih rendahnya efisiensi lini dan terdapat waktu tunggu (*idle time*) terhadap beberapa operator pada *line 3* tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan melakukan realokasi elemen kerja operator alternatif 3. Sebaiknya elemen kerja yang dihilangkan dan direalokasi yaitu elemen kerja yang non produktif seperti pada Tabel 4.9, sehingga apabila elemen tersebut dihilangkan tidak mempengaruhi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Perancangan realokasi elemen kerja dilakukan dengan cara *trial and error*. Syarat dalam pembagian elemen kerja ke dalam operator adalah jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($W_b < TT$). Pada kondisi

setelah perbaikan alternatif 3 ini dilakukan sebuah realokasi. Namun, hanya dilakukan pembagian elemen kerja kepada 3 orang operator. Pembagian elemen kerja untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC dapat di lihat pada Tabel 4.30 sampai dengan Tabel 4.31.

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,29	41,95	42,00	0,05	99,88
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,93				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	2,25				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,31				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,96				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,48				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,72				
	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor	2,13				

		pendingin					
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	1,04				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	1,17				
	12	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,90				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	13	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,45				
	14	Berjalan menuju mesin 3	1,71				
	15	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	6,34				
	16	Berjalan Kembali	2,00				
Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan	4,75	41,06	42,00	0,94	97,76

		permukaan dengan semprotan angin					
	2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,78				
	3	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,75				
	4	Berjalan ke mesin 5	3,70				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	5	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,43				
	6	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,39				
	7	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	8	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,95				
	9	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,53				

	10	Memasangkan bantalan poros pada rotor	5,24				
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,14				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	13	Memeriksa secara visual pada rotor	4,16				
	14	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,61				
	15	Berjalan kembali	4,57				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,48	56,46	42,00	0	>100
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,78				
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,96				
	4	Memutar rotor ke sisi	1,64				

		lainnya					
	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	5,10				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,68				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	10,06				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,88				
	9	Memeriksa rotor di pokayoke	2,64				
	10	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,36				
	11	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,56				
	12	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,43				

Lanjut...

Tabel 4.30 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A YAA Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Ws (detik)	Ws SK (detik)	TT (detik)	Idle Time (detik)	Eff SK (%)
Arizal	13	Melakukan pemeriksaan	6,61				

Rifki		secara keseluruhan pada rotor					
	14	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,28				
	15	Berjalan kembali	1,00				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,33	41,92	42,00	0,08	99,80
	2	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	6,56				
	3	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	2,27				
	4	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,50				
	5	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,00				
	6	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	4,33				
	7	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	3,22				
	8	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	3,46				

Lanjut...

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja I							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
M Abadi	9	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,85				
	10	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,92				
	11	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,98				
	12	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,77				
	13	Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,98				
	14	Berjalan menuju mesin 3	1,00				
	15	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	5,95				
	16	Berjalan kembali	1,80				
Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	1	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan	4,62	40,95	42,00	1,05	97,50

		semprotan angin					
	2	Menekan tombol mulai (start) mesin 4	0,66				

Lanjut...

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan
Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja II							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Esa Ali F	3	Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	5,54				
	4	Berjalan kembali	3,30				
	5	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	4,70				
	6	Menekan tombol mulai (start) mesin 5	0,53				
	7	Berjalan menuju mesin 6	0,67				
	8	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	4,30				
	9	Menekan tombol mulai (start) mesin 6	0,67				
	10	Memasangkan bantalan	4,30				

		poros pada rotor					
	11	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	2,01				
	12	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,67				
	13	Memeriksa secara visual pada rotor	4,43				
	14	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,80				
	15	Berjalan kembali	3,75				

Lanjut...

Tabel 4.31 Pembagian Elemen Kerja Tipe ROTOR S/A EFC Menggunakan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3 (Lanjutan)

Stasiun Kerja III							
Nama Operator	No	Elemen Kerja	Wb	Wb SK	TT	Idle Time	Eff
			(detik)	(detik)	(detik)	(detik)	SK (%)
Arizal Rifki	1	Memindahkan rotor ke dasar jig	2,20	57,09	42,00	0	>100
	2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	5,52				
	3	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,82				
	4	Memutar rotor ke sisi lainnya	1,78				

	5	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	4,82				
	6	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,54				
	7	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	9,92				
	8	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	3,02				
	9	Memeriksa rotor di pokayoke	3,30				
	10	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	4,22				
	11	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,96				
	12	Memberi cap tanggal produksi pada rotor	3,70				
	13	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	7,27				
	14	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	5,02				
	15	Berjalan kembali	1,00				

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.2.31 Menghitung Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Alternatif 3

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja yang lebih merata dan pengurangan tenaga kerja pada *line* 3, maka akan diperoleh perubahan rata-rata waktu siklus yang dilakukan pada setiap operator seperti Tabel 4.32 sampai dengan 4.33. Hasil perhitungan *kaju haikin* untuk masing-masing operator alternatif 3 dapat di lihat pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32 *Kaju Haikin* untuk setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 3

No	Nama Operator	Waktu Total Elemen Kerja(detik)		<i>Kaju Haikin</i>	<i>Takt Time</i>
		ROTOR S/A YAA	ROTOR S/A EFC	(KH)	(TT)
1.	Muhammad Abadi	41,95	41,92	41,44	42,00
2.	Esa Ali F	41,06	40,95	40,51	42,00
3.	Arizal Rifki	56,46	57,09	56,16	42,00
Total KH				138,11	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mendapatkan nilai *kaju haikin* setelah perbaikan pada alternatif 3 untuk masing-masing operator seperti pada Tabel 4.32, maka langkah selanjutnya menghitung waktu tunggu (*idle time*) untuk setiap operator seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Hasil perhitungan waktu tunggu (*idle time*) alternatif 3 untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33 Waktu Tunggu (*Idle Time*) untuk Setiap Operator pada rotor *finishing line* 3 PT TACI Alternatif 3

No	Nama Operator	<i>Kaju Haikin</i> (detik) (A)	<i>Takt Time</i> (detik) (B)	Waktu Tunggu (detik) (C = B – A)	Efisiensi Operator (%) (D = A/B × 100%)
1.	Muhammad Abadi	41,44	42,00	0,56	98,67%
2.	Esa Ali F	40,51	42,00	1,49	96,45%
3.	Arizal Rifki	56,16	42,00	-14,16	>100%
Total		138,11		-12,11	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4.33 dapat di lihat bahwa total *kaju haikin* adalah sebesar 138,11 detik dan *takt time* yaitu 42,00 detik. Berdasarkan *takt time* sebesar 42,00 detik maka efisiensi lini, *balance delay*, *idle time*, dan *output* standar pada rotor *finishing line* 3 setelah perbaikan dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

4. Efisiensi Lini

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Lini} &= \frac{\Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= \frac{138,11}{(3)(42,00)} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= 109,61\% \end{aligned}$$

5. *Balance Delay*

$$\begin{aligned} \text{Balance Delay} &= \frac{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH}{(\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time})} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= \frac{(3)(42,00) - 138,11}{(3)(42,00)} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= \frac{126 - 138,11}{126} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= \frac{-12,11}{126} \times 100\% \\ \text{Balance Delay} &= -9,61\% \end{aligned}$$

6. Waktu Tunggu (*Idle Time*)

$$\begin{aligned} \text{Idle Time} &= (\Sigma \text{Man Power})(\text{Takt Time}) - \Sigma KH \\ \text{Idle Time} &= (3)(42,00) - 138,11 \\ \text{Idle Time} &= -12,11 \text{ detik} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat diketahui rotor *finishing line* 3 PT TACI memiliki efisiensi lini awal sebesar 60,46%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 39,53%, hal ini memiliki arti bahwa 39,53% dari waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik karena masih terdapat waktu tunggu (*idle time*). Setelah itu dilakukan realokasi elemen kerja pada alternatif 1, dan mendapatkan hasil efisiensi lini sebesar 64,49%, *balance delay* sebesar 35,50% dan *idle time* sebesar 74,56 detik pada alternatif 1. Namun setelah dilakukan perbaikan pada alternatif 2 maka rotor *finishing line* 3 memiliki efisiensi lini sebesar 80,56%, sedangkan *balance delay* pada *line* 3 sebesar 19,43%, artinya bahwa waktu yang tersedia bagi operator untuk mengerjakan tugasnya kurang dimanfaatkan dengan baik sudah berkurang. Hal ini masih berkaitan dengan tetap adanya waktu tunggu (*idle time*) sebesar 32,65 detik. Setelah itu dilakukan realokasi elemen kerja pada alternatif 3 dengan menggunakan 3 orang operator, dengan efisiensi lini sebesar 109,61% dengan

balance delay -9,61% dan membutuhkan waktu tambahan kerja sebesar 12,11 detik, namun pada pembagian elemen kerja pada rotor *finishing line 3* menggunakan 3 orang operator melebihi *takt time*, hal tersebut tidak memenuhi syarat bahwa jumlah waktu siklus tiap operator harus kurang dari besarnya *takt time* ($W_b < TT$) sehingga walaupun efisiensi mencapai 100% namun pada alternatif 3 waktu yang dibutuhkan untuk stasiun kerja III melebihi *takt time* dan pada stasiun kerja I dan II mendapat elemen kerja tambahan ‘berjalan kembali’ karena harus pindah ke mesin sebelumnya, hal ini tidak dapat diterapkan pada rotor *finishing line 3* karena menambah gerakan yang tidak perlu yang termasuk sebuah pemborosan yang seharusnya dihindari.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih kecil dari *takt time* yang ada (0 detik > 42,00 detik) namun membutuhkan waktu tambahan untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja III karna jumlah waktu stasiun kerja tersebut melebihi *takt time*. Berdasarkan hal tersebut, maka untuk mencari kebutuhan tenaga kerja yang optimal pada rotor *finishing line 3* PT TACI setelah melakukan perbaikan alternatif 3. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{\text{Total Waktu Siklus Kaju Haikin}}{\text{Takt Time}}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = \frac{138,11}{42,00}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan Tenaga Kerja} = 3,28 \approx 4 \text{ operator}$$

Jumlah tenaga kerja tersebut bukanlah sesuatu yang mutlak, namun dapat digunakan sebagai patokan dalam mendistribusikan elemen-elemen kerja ke dalam masing-masing tenaga kerja. Namun, hal ini tidak menutup kemungkinan jumlah tenaga kerjanya menjadi lebih atau berkurang karena disesuaikan dengan penggabungan elemen kerja operator lainnya. Setelah melakukan perbaikan pada alternatif 3, jumlah kebutuhan tenaga kerja berbeda dengan kondisi awal yaitu dari 6 orang menjadi 3 orang operator. Namun dari perhitungan jumlah kebutuhan tenaga kerja didapat hasil optimal bahwa rotor *finishing line 3* membutuhkan 4 orang operator. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah

melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

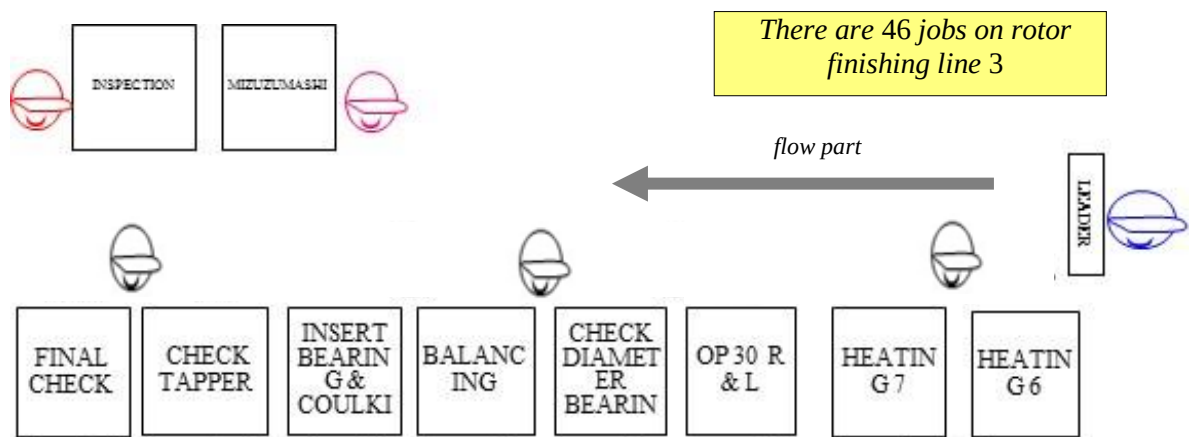
Penghematan Jumlah Tenaga Kerja

$$= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{4}{6} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 33,33\%$$

Setelah melakukan perhitungan untuk realokasi elemen kerja alternatif 3, maka tidak dapat dilakukan pengurangan jumlah operator yang digunakan dari 6 orang operator menjadi 3 orang operator pada rotor *finishing line 3* seperti pada Gambar 4.11 yang menggambarkan jika rotor *finishing line 3* menggunakan 3 orang operator, maka alternatif 3 tidak memungkinkan untuk diterapkan karena jumlah waktu jumlah waktu stasiun kerja III pada alternatif 3 melebihi *takt time*.



Gambar 4.11 Perancangan Proses Produksi Alternatif 3 dengan Menggunakan 3 Operator pada Rotor *Finishing Line 3*

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Setelah mengetahui efisiensi lini, *balance delay*, waktu tunggu (*idle time*), dan kapasitas produksi pada rotor *finishing line 3* setelah perancangan realokasi kerja alternatif 1, alternatif 2 dan alternatif 3 maka dipilihlah perancangan realokasi elemen kerja alternatif 2 yang diketahui bahwa besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih kecil dari *takt time* yang ada (32,65 detik > 42,00 detik), karena akan lebih baik jika menggunakan 4 orang operator.

4.2.32 Menghitung Efisiensi Rata-Rata Produk

Setelah melakukan perhitungan efisiensi masing-masing operator dengan menggunakan metode *kaju haikin*, maka terdapat cara lain untuk melakukan perhitungan efisiensi setiap operator dengan menggunakan metode keseimbangan lini, maka efisiensi untuk setiap operator didapatkan dari perbandingan antara waktu pengerjaan operator terpanjang pada stasiun kerja dalam melakukan pengerjaan satu unit rotor.

Waktu siklus terbesar Tipe ROTOR S/A YAA = 38,82 detik = 0,64 menit

Waktu siklus terbesar Tipe ROTOR S/A EFC = 40,41 detik = 0,67 menit

Setelah itu dapat dihitung nilai rata-rata efisiensi yang dibutuhkan untuk memproduksi dua tipe rotor pada *line 3*, rotor *finishing line 3*.

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi Lini} &= \frac{\text{Efisiensi Rata - Rata Tiap Produk}}{\text{Banyaknya Produk}} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= \frac{38,82 + 40,41}{2} \times 100\% \\ \text{Efisiensi Lini} &= 40,21\%\end{aligned}$$

Setelah menghitung nilai rata-rata efisiensi yang dibutuhkan untuk memproduksi dua tipe rotor pada *line 3*, selanjutnya dapat diketahui jumlah produksi rotor untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC.

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S / A YAA} &= \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Siklus}} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A YAA} &= \frac{16320}{0,64} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A YAA} &= 25.500 \text{ unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S / A EFC} &= \frac{\text{Waktu Kerja Efektif}}{\text{Waktu Siklus}} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A EFC} &= \frac{16320}{0,67} \\ \text{Jumlah Produksi Tipe ROTOR S/A EFC} &= 24.359 \text{ unit}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, diketahui *line 3* setelah perbaikan memiliki efisiensi sebesar 80,56 %, *balance delay* sebesar 19,43%, waktu menganggur (*idle time*) sebesar 32,56 detik, dan jumlah produksi tipe ROTOR S/A YAA dan ROTOR S/A YAA sebesar 25.000 unit produk dan 24.359 unit produk.

Berdasarkan perancangan realokasi tenaga kerja setelah perbaikan, operator yang digunakan sebanyak 4 orang. Dengan mempekerjakan 4 orang operator, maka perusahaan telah melakukan penghematan jumlah tenaga kerja. Perhitungan penghematan jumlah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

Penghematan Jumlah Tenaga Kerja

$$= 1 - \frac{\text{Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja}}{\text{Aktual Jumlah Tenaga Kerja}} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 1 - \frac{4}{6} \times 100\%$$

$$\text{Penghematan Jumlah Tenaga Kerja} = 33,33\%$$

4.2.18 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Setelah Perbaikan

Setelah melakukan perbaikan dan realokasi elemen kerja yang dipilih adalah alternatif 2, yaitu dengan menggunakan 4 orang operator saja pada rotor *finishing line* 3, jumlah operator di lini tersebut berkurang dari 6 orang operator menjadi 4 orang operator dan jumlah stasiun kerja berkurang dari 5 stasiun kerja menjadi 4 stasiun kerja, maka stasiun-stasiun kerja setelah perbaikan dapat digambarkan dengan menggunakan peta pekerja dan mesin, pada Gambar 4.12 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A YAA dan Gambar 4.13 untuk produk rotor tipe ROTOR S/A EFC menggambarkan stasiun kerja 1 (proses *heating* 1). Peta pekerja dan mesin untuk keseluruhan stasiun kerja setelah perbaikan yang ada dapat di lihat pada Lampiran F.

Gambar 4.12 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA pada kondisi setelah perbaikan.

PETA PEKERJA DAN MESIN	
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES HEATING) ROTOR S/A YAA
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>
NAMA PEKERJA	: MUHAMMAD ABADI
NOMOR PETA	: 5
SEKARANG ()	USULAN (√)
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 MARET 2016

ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,82		Menunggu	1,82	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,49		Menunggu	5,49	
Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,78		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,78	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	1,04		Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	1,04	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	2,40		Menunggu	2,40	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00		Menunggu	2,00	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20		Menunggu	2,20	

Lanjut...

Gambar 4.12 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA pada kondisi setelah perbaikan. (Lanjutan)

ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,72	

Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,85	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,85		Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,85	
W = WAKTU DALAM DETIK					
	PEKERJA		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		13,91		
WAKTU KERJA	21,95		8,04		
WAKTU TOTAL	21,95		21,95		

Gambar 4.12 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 4.13 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC pada kondisi setelah perbaikan.

PETA PEKERJA DAN MESIN	
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES HEATING) ROTOR S/A EFC
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>
NAMA PEKERJA	: MUHAMMAD ABADI
NOMOR PETA	: 6
SEKARANG ()	USULAN (✓)

DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI		TANGGAL DIPETAKAN : 25 MARET 2016		
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	1,85	Menunggu	1,85	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	5,20	Menunggu	5,20	
Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	1,80	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 1	1,80	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	1,20	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 1	1,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 1 mulai beroperasi	0,80	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	3,50	Menunggu	3,50	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	Menunggu	2,60	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	Menunggu	2,80	

Gambar 4.13 menjelaskan mengenai peta pekerja dan mesin stasiun kerja 1 (proses *heating*) produk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A EFC pada kondisi setelah perbaikan. (Lanjutan)

ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	W	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,50	

Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,75
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,80
W = WAKTU DALAM DETIK			
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>	
WAKTU MENGANGGUR	0,00	15,95	
WAKTU KERJA	22,80	6,85	
WAKTU TOTAL	22,80	22,80	

Gambar 4.13 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengolahan Data

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dalam bab ini akan dilakukan sebuah analisis dan pembahasan masalah. Masalah yang akan dibahas adalah menganalisis keseimbangan lini dan perancangan realokasi elemen kerja dalam upaya pengoptimalan tenaga kerja dengan metode *kaju haikin* pada bagian rotor *finishing line 3* PT TD Automotive Compressor Indonesia. Analisis dan pembahasan pada bab ini adalah sebagai berikut:

5.1 Analisis Waktu Normal dan Waktu Standar

Seperti yang telah dijelaskan bahwa sebagian pekerjaan di semua stasiun stasiun kerja menggunakan tenaga operator dalam proses pengerjaannya, sehingga diperlukan perhitungan hingga Waktu Standar atau Waktu baku (Wb). Namun sebelum menentukan waktu standar, diperlukan perhitungan waktu normal terlebih dahulu.

Waktu normal (W_n) dihitung dengan cara mengalikan waktu siklus yang diperoleh dengan faktor penyesuaian (*rating factors*). Setelah mengalikan waktu siklus dengan *rating factors*, maka didapat waktu normal pada setiap stasiun kerja. *Rating factor* untuk semua operator sama karena disesuaikan dengan keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensinya. *Rating factors* untuk masing-masing operator stasiun kerja dapat di lihat pada Tabel 4.6.

Dengan menggunakan *rating factors*, maka waktu normal untuk setiap stasiun kerja di bagian rotor *finishing line 3* seperti yang dapat di lihat seperti pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19:

1. Rotor *Finishing* tipe ROTOR S/A YAA dengan perincian sebagai berikut:
 - a. SK I dengan operator bernama M. Abadi sebesar 21,66 detik.
SK I dengan operator bernama Satrian Bangkit sebesar 17,34 detik.
 - b. SK II dengan operator bernama Esa Ali F sebesar 22,77 detik.
 - c. SK III dengan operator bernama Rudi G sebesar 23,38 detik.
 - d. SK IV dengan operator bernama Arizal Rifki sebesar 25,54 detik.

- e. SK V dengan operator bernama Viki Varzuki sebesar 22,33 detik.
- 2. Rotor *Finishing* tipe ROTOR S/A EFC dengan perincian sebagai berikut:
 - a. SK I dengan operator bernama M. Abadi sebesar 21,49 detik.
SK I dengan operator bernama Satrian Bangkit sebesar 17,57 detik.
 - b. SK II dengan operator bernama Esa Ali F sebesar 22,56 detik.
 - c. SK III dengan operator bernama Rudi G sebesar 23,17 detik.
 - d. SK IV dengan operator bernama Arizal Rifki sebesar 24,71 detik.
 - e. SK V dengan operator bernama Viki Varzuki sebesar 23,70 detik.

Dari perincian di atas dapat diketahui waktu normal terbesar untuk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA terdapat pada SK IV sebesar 25,54 detik atau 0,42 menit dan untuk tipe ROTOR S/A EFC terdapat pada SK IV sebesar 24,71 detik atau 0,41 menit.

Waktu Standar atau Waktu baku (W_b) dihitung dengan cara mengalikan Waktu normal (W_n) yang telah dihitung sebelumnya dengan faktor kelonggaran (*allowance*). Pada pekerjaan di bagian rotor *finishing line* 3, faktor kelonggaran yang diberikan oleh PT TD Automotive Compressor Indonesia sebesar 16% yang dapat di lihat pada Tabel 4.7. Waktu Standar untuk masing-masing stasiun kerja di bagian rotor *finishing line* 3 dapat di lihat seperti pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19:

- 1. Rotor *Finishing* tipe ROTOR S/A YAA dengan perincian sebagai berikut:
 - a. SK I dengan operator bernama M. Abadi sebesar 25,10 detik.
SK I dengan operator bernama Satrian Bangkit sebesar 20,08 detik.
 - b. SK II dengan operator bernama Esa Ali F sebesar 26,38 detik.
 - c. SK III dengan operator bernama Rudi G sebesar 27,08 detik.
 - d. SK IV dengan operator bernama Arizal Rifki sebesar 29,58 detik.
 - e. SK V dengan operator bernama Viki Varzuki sebesar 25,88 detik.
- 2. Rotor *Finishing* tipe ROTOR S/A EFC dengan perincian sebagai berikut:
 - a. SK I dengan operator bernama M. Abadi sebesar 24,89 detik.
SK I dengan operator bernama Satrian Bangkit sebesar 20,33 detik.
 - b. SK II dengan operator bernama Esa Ali F sebesar 26,14 detik.
 - c. SK III dengan operator bernama Rudi G sebesar 26,83 detik.

- d. SK IV dengan operator bernama Arizal Rifki sebesar 28,62 detik.
- e. SK V dengan operator bernama Viki Varzuki sebesar 27,47 detik.

Dari perincian di atas dapat diketahui waktu standar terbesar untuk rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA terdapat pada SK IV sebesar 29,58 detik atau 0,49 menit dan tipe ROTOR S/A EFC terdapat pada SK IV sebesar 28,62 detik atau 0,47 menit.

5.2 Analisis Takt Time

Takt time diperoleh dari pembagian jumlah jam kerja efektif per bulan sebesar 16.320 detik dengan *volume* produksi pada bulan Februari 2016 sebesar 23.148 unit/bulan seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.1. Berdasarkan perhitungan tersebut didapat *takt time* sebesar 0,70 menit/unit atau 42,00 detik/unit.

Setelah itu, nilai *takt time* tersebut dibandingkan dengan masing-masing waktu standar atau waktu baku pada stasiun kerja yang ada di bagian rotor *finishing line* 3 seperti yang dapat di lihat seperti pada Tabel 4.18 sampai dengan Tabel 4.19. Hal tersebut dilakukan untuk menganalisis kemampuan perusahaan dalam memenuhi jumlah permintaan konsumen pada bulan Februari 2016. Dari penjelasan sebelumnya, waktu terbesar di bagian rotor *finishing line* 3 terdapat pada stasiun kerja IV, untuk proses pembuatan rotor *finishing* tipe ROTOR S/A YAA sebesar 29,58 detik dan tipe ROTOR S/A EFC sebesar 28,62 detik. Ini menunjukkan bahwa permintaan konsumen pada bulan Februari 2016 dapat terpenuhi, karena waktu terbesar di bagian Februari 2016 tidak melebihi *takt time* (29,58 detik < 42,00 detik) dan (28,62 detik < 42,00 detik)

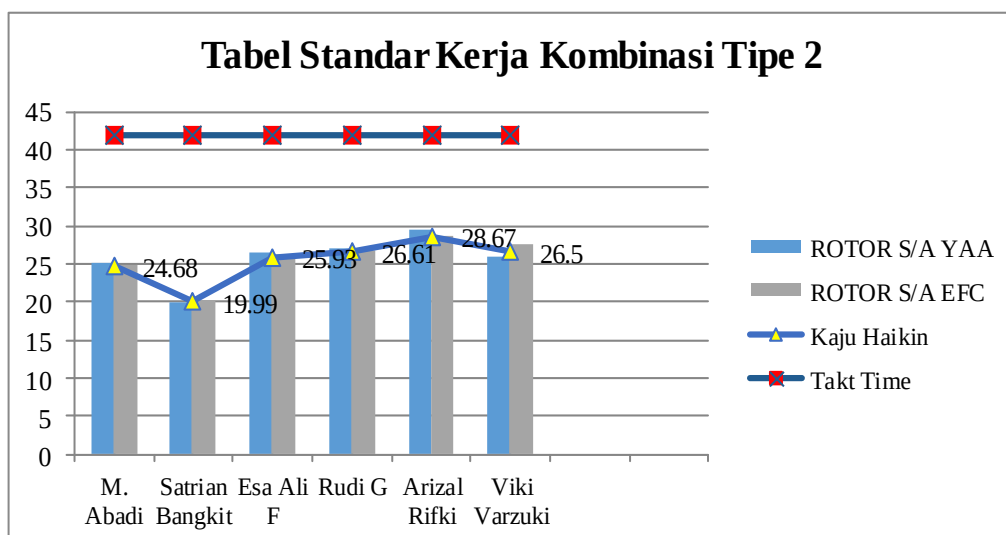
5.3 Analisis Kaju Haikin Pada Kondisi Awal

Kaju haikin bertujuan untuk mengetahui rata-rata waktu pengerjaan yang dilakukan masing-masing operator di mana masing-masing operator tersebut menangani proses kerja untuk beberapa tipe produk. Pada bagian rotor *finishing line* 3 terdapat dua tipe produk rotor *finishing* yang dihasilkan, yaitu tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC

Nilai *kaju haikin* awal untuk masing-masing operator pada bagian rotor *finishing line* 3 seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20 adalah sebagai berikut:

1. Operator Muhammad Abadi sebesar 24,68 detik.
2. Operator Satrian Bangkit sebesar 19,99 detik.
3. Operator Esa Ali F sebesar 25,93 detik.
4. Operator Rudi G sebesar 26,61 detik.
5. Operator Arizal Rifki sebesar 28,67 detik.
6. Operator Viki Varzuki sebesar 26,50 detik.

Setelah mengetahui nilai *kaju haikin* untuk masing-masing operator, maka total *kaju haikin* kondisi awal yang diperoleh sebesar 152,38 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20. Dari hasil *kaju haikin* tersebut dibandingkan dengan *takt time* sebesar 42,00 detik. Perbandingan setiap waktu operator per satu siklus kerja dengan *takt time* dapat di lihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Tabel Standar Kerja Kombinasi pada Bagian Rotor
Finishing Line 3 Kondisi Awal
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Grafik pada Gambar 5.1 menunjukkan bahwa setiap operator memiliki nilai *kaju haikin* dibawah dari nilai *takt time*. Namun, berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa nilai *kaju haikin* tertinggi yaitu operator Arizal Rifki dan nilai *kaju haikin* terendah yaitu operator Satrian Bangkit.

Dari perbandingan antara *kaju haikin* dengan *takt time*, maka akan diketahui waktu tunggu (*idle time*) dan efisiensi untuk masing-masing operator. Waktu tunggu (*idle time*) untuk masing-masing operator didapatkan dengan cara

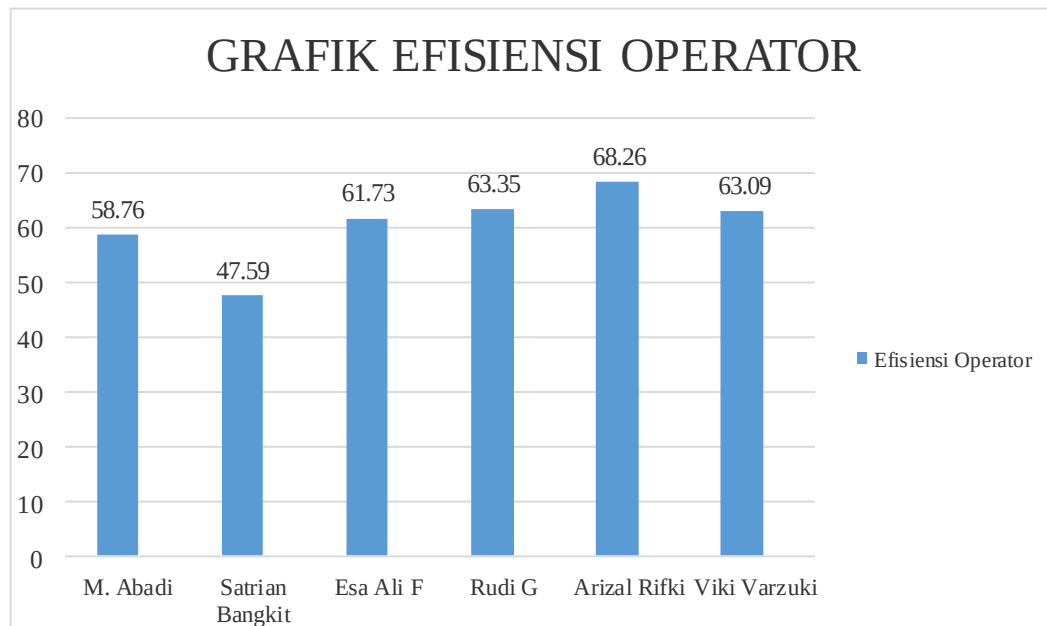
mengurangi nilai *takt time* dengan nilai *kaju haikin*. Perhitungan waktu tunggu (*idle time*) dan efisiensi pada masing-masing operator seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 adalah sebagai berikut:

1. Operator Muhammad Abadi : waktu tunggu sebesar 17,32 detik dan efisiensi sebesar 58,76%.
2. Operator Satrian Bangkit : waktu tunggu sebesar 22,01 detik dan efisiensi sebesar 47,59%.
3. Operator Esa Ali F : waktu tunggu sebesar 16,07 detik dan efisiensi sebesar 61,73%.
4. Operator Rudi G : waktu tunggu sebesar 15,39 detik dan efisiensi sebesar 63,35%.
5. Operator Arizal Rifki : waktu tunggu sebesar 13,33 detik dan efisiensi sebesar 68,26%.
6. Operator Viki Varzuki : waktu tunggu sebesar 15,50 detik dan efisiensi sebesar 63,09%.

Dari perincian di atas, waktu tunggu (*idle time*) terbesar terdapat pada operator Satrian Bangkit yaitu sebesar 22,01 detik dan memiliki efisiensi terendah yaitu sebesar 47,59%. Waktu tunggu (*idle time*) terkecil terdapat pada operator Arizal Rifki yaitu sebesar 13,33 detik dan memiliki efisiensi tertinggi yaitu sebesar 68,26%.

5.4 Analisis Efisiensi Lini dan Kebutuhan Tenaga Kerja Optimal dengan Metode *Kaju Haikin* Pada Kondisi Awal

Bagian rotor *finishing line* 3 terbagi dalam 5 stasiun kerja dengan total waktu *kaju haikin* awal sebesar 152,38 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20. Waktu *kaju haikin* terbesar terdapat pada operator Arizal Rifki yaitu sebesar 28,67 detik dan waktu *kaju haikin* terendah pada operator Satrian Bangkit yaitu sebesar 19,99 detik. Grafik efisiensi untuk tiap operator pada kondisi awal dapat di lihat pada Gambar 5.2 dan besar nilai efisiensi untuk masing-masing operator dapat di lihat pada Tabel 4.22.



Gambar 5.2 Grafik Efisiensi Setiap Operator pada Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Gambar 5.2 dapat di lihat adanya perbedaan efisiensi yang ekstrim antara operator Arizal Rifki dengan operator Satrian Bangkit. Operator Arizal Rifki memiliki efisiensi sebesar 68,26% sedangkan operator Satrian Bangkit hanya memiliki efisiensi sebesar 47,59%. Setelah mengetahui efisiensi dari tiap operator, total *kaju haikin* dan *takt time*, maka efisiensi lini, *balance delay* dan *idle time* pada bagian rotor *finishing line* 3 dapat dihitung. Pada bab sebelumnya sudah didapatkan hasil perhitungan:

1. Efisiensi lini pada kondisi awal sebesar 60,46%.
2. *Balance delay* pada kondisi awal sebesar 39,53%.
3. Waktu tunggu (*idle time*) pada kondisi awal sebesar 99,62 detik.
4. Jumlah produksi sebesar 9.634 unit produk tipe ROTOR S/A YAA dan 13.514 unit produk tipe ROTOR S/A EFC.

Dari penjelasan sebelumnya diketahui waktu tunggu pada kondisi awal sebesar 99,62 detik, waktu ini melebihi *takt time* sebesar 42,00 detik. Dari kondisi ini memungkinkan untuk dicari kebutuhan tenaga kerja optimal di bagian rotor *finishing line* 3. Pada bab sebelumnya didapat kebutuhan tenaga kerja optimal pada bagian rotor *finishing line* 3 sebanyak 4 operator.

Dengan menggunakan 4 operator, maka perusahaan melakukan penghematan jumlah tenaga kerja sebesar 33,33%. Oleh karena itu, perlu diadakan pengurangan tenaga kerja agar efisiensi bagian rotor *finishing line* 3 seimbang dan meningkat dari kondisi awal. Langkah yang dilakukan untuk mengurangi tenaga kerja adalah dengan cara eliminasi elemen kerja non produktif dan realokasi elemen kerja yang ada di bagian rotor *finishing line* 3.

5.5 Analisis Realokasi Elemen Kerja Setelah Perbaikan

Berdasarkan Gambar pada Gambar 5.1 yaitu perbandingan setiap waktu operator per satu siklus kerja dengan *takt time* dan Gambar pada Gambar 5.1 lainnya, dapat di lihat dengan jelas bahwa tidak meratanya pembagian beban kerja untuk tiap operator. Pada Gambar 5.1 dapat di lihat bahwa nilai *kaju haikin* tiap operator berada di bawah *takt time* (42,00 detik), dan terdapat perbedaan nilai *kaju haikin* yang ekstrim antara operator Arizal Rifki dengan operator Satrian Bangkit. Operator Arizal Rifki memiliki nilai *kaju haikin* sebesar 28,67 detik sedangkan operator Satrian Bangkit hanya 19,99 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20. Pada Gambar 5.2 dapat di lihat efisiensi yang jauh berbeda antara operator Arizal Rifki dengan operator Satrian Bangkit. Operator Arizal Rifki memiliki efisiensi sebesar 68,26% sedangkan operator Satrian Bangkit hanya 47,59% seperti yang dapat di lihat pada Gambar 5.2.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, dapat diketahui bahwa terjadi pembebanan kerja yang tidak merata, sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan lini dan rendahnya tingkat efisiensi masing-masing operator. Oleh karena itu, diperlukan suatu perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. Perbaikan pada lini tersebut dilakukan dengan cara realokasi elemen kerja pada proses pembuatan rotor *finishing* untuk semua tipe.

Pada kondisi setelah perbaikan yang telah dirancang pada bab sebelumnya, ada elemen kerja yang direalokasi sesuai dengan jumlah kebutuhan tenaga kerja optimal yang telah ditentukan sebelumnya. Tenaga kerja optimal yang telah ditentukan sebelumnya pada bagian rotor *finishing line* 3 adalah 4 orang, sedangkan jumlah aktual tenaga kerja yang ada sebanyak 6 orang, hal ini dikarenakan terdapat kelebihan jumlah tenaga kerja sebanyak 2 orang. Untuk itu

perlu dilakukan pembagian elemen-elemen kerja sesuai dengan kebutuhan tenaga kerja optimal dengan syarat jumlah waktu standar atau waktu baku tiap operator kurang dari *takt time* ($Wb < TT$).

Pembagian elemen-elemen kerja setelah dilakukan realokasi elemen kerja setelah perbaikan pada bagian rotor *finishing line* 3 untuk tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC adalah sebagai berikut:

1. Stasiun Kerja I–Proses Pemanasan (*Heating*) 1 dan 2

Pada kondisi setelah perbaikan proses pemanasan (*heating*) tipe ROTOR S/A YAA jumlah elemen kerja SK I dengan 2 orang operator adalah 11 elemen kerja dengan waktu sebesar 27,55 detik untuk operator M. Abadi seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.26 dan hal sama serupa terjadi pada proses pemanasan (*heating*) untuk tipe ROTOR S/A EFC. Pada kondisi setelah perbaikan jumlah elemen kerja SK I dengan 2 orang operator adalah 11 elemen kerja dengan waktu standar sebesar 28,42 detik untuk operator M. Abadi seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.27. Pada SK I dikerjakan oleh 2 orang operator. Operator M. Abadi dan Satrian Bangkit yang memiliki tugas untuk melakukan proses pemanasan (*heating*) mulai dari memasang lapisan luar dan perekat sampai menyalurkan proses yang OK ke proses selanjutnya. Setelah perbaikan pada SK I, jumlah operatornya menjadi 1 operator saja dan memiliki 11 elemen kerja. Operator Satrian Bangkit bertugas untuk *project* lainnya karena dilakukan realokasi.

2. Stasiun Kerja II-Proses OP dan Melakukan Pengukuran Keseimbangan Rotor

Pada kondisi awal jumlah elemen kerja SK II untuk poses OP tipe ROTOR S/A YAA dan ROTOR S/A EFC adalah 8 elemen kerja seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20 dan setelah dilakukan perbaikan terjadi perubahan pada proses OP untuk kedua tipe ROTOR S/A dan ROTOR S/A EFC dengan waktu sebesar 35,35 detik dan 36,69 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.26 sampai dengan Tabel 4.27. Pada awalnya SK II dikerjakan oleh 1 orang operator. Operator Esa Ali F memiliki tugas untuk melakukan pengukuran dan pembentukan diameter tempat diletakkan nya bagian bantalan poros di tengah rotor dan meratakan lapisan luar sampai menyalurkan proses yang OK ke

proses selanjutnya. Setelah dilakukan perbaikan pada SK II, jumlah operatornya sama dengan kondisi awal namun jumlah elemen kerjanya berubah dari 8 menjadi 13 elemen pekerjaan karena mendapat tambahan tugas untuk memasukan bantalan poros dan memeriksa keseimbangan yang melakukan sebuah proses pengukuran diameter bantalan poros, melakukan pengukuran keseimbangan rotor sampai menyalurkan proses yang OK ke proses selanjutnya.

3. Stasiun Kerja III–Proses Memasang Bantalan Poros dan *Tapper Check*

Pada kondisi awal untuk poses *tapper check* tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC terdapat pada SK IV dengan 8 elemen kerja dengan waktu sebesar 29,58 detik dan 28,62 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20. Pada SK IV dikerjakan oleh 1 orang operator. Namun setelah direalokasi sebagian besar elemen kerja SK IV dipindahkan pada SK III ditambah dengan elemen kerja dari Operator Rudi G untuk memasang bantalan poros. Operator Arizal Rifki mendapat tugas tambahan yaitu memasangkan bantalan poros pada rotor serta membentuk cekungan lalu melakukan proses *tapper check* berupa pemeriksaan pada rotor setelah dipasangkan bantalan poros dan dibentuk cekungan dengan menggunakan *jig dial tapper* sampai menyalurkan proses yang OK ke proses selanjutnya. Setelah dilakukan perbaikan pada SK IV, jumlah operatornya sama dengan kondisi awal namun jumlah elemen kerjanya berubah dari 8 menjadi 12 elemen pekerjaan karena mendapat tambahan tugas untuk melakukan memasangkan bantalan poros pada rotor sampai menyalurkan produk jadi ke dalam kotak penyimpanan. Operator Rudi G bertugas untuk *project* lainnya karena dilakukan realokasi

4. Stasiun Kerja III–Proses *Tapper Check* dan Pemeriksaan Akhir

Pada kondisi awal untuk poses *tapper check* tipe ROTOR S/A YAA dan tipe ROTOR S/A EFC jumlah elemen kerja SK IV adalah 8 elemen kerja. Pada SK IV dikerjakan oleh 1 orang operator. Operator Arizal Rifki hanya memiliki tugas untuk melakukan proses *tapper check* berupa pemeriksaan pada rotor setelah dipasangkan bantalan poros dan dibentuk cekungan dengan menggunakan *jig dial tapper* sampai menyalurkan proses yang OK ke proses

selanjutnya. Setelah dilakukan perbaikan sebagian elemen kerja operator Arizal Rifki direalokasi pada operator Viki Varzuki, Pada SK IV jumlah operatornya sama dengan kondisi awal dan jumlah elemen kerjanya pun tetap 8 elemen kerja, hanya saja operator Viki Varzuki mendapat pekerjaan tambahan untuk melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas dan mengerjakan tugasnya untuk melakukan pemeriksaan akhir yang merupakan proses pemeriksaan secara keseluruhan terhadap rotor sampai menyalurkan produk jadi ke dalam kotak penyimpanan.

Tabel pembagian elemen kerja dan layout setelah perbaikan untuk semua tipe rotor *finishing line* 3 dapat di lihat pada Tabel 4.26 sampai dengan Tabel 4.27.

5.6 Analisis Efisiensi Lini Setelah Perbaikan dengan Metode *Kaju Haikin*

Setelah dilakukan pembagian elemen kerja yang lebih seimbang dan pengurangan tenaga kerja di bagian rotor *finishing line* 3, maka diperoleh perubahan rata-rata waktu standar yang dilakukan tiap operator yang dapat di lihat pada Tabel 4.26 sampai dengan Tabel 4.27. Selain waktu standar yang berubah, nilai *kaju haikin* untuk tiap operator pun berubah.

Nilai *kaju haikin* setelah perbaikan untuk masing-masing operator pada bagian rotor *finishing line* 3 seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28 adalah sebagai berikut:

1. Operator Muhammad Abadi sebesar 27,37 detik.
2. Operator Esa Ali F sebesar 35,71 detik.
3. Operator Arizal Rifki sebesar 32,62 detik.
4. Operator Arizal Rifki sebesar 39,29 detik.

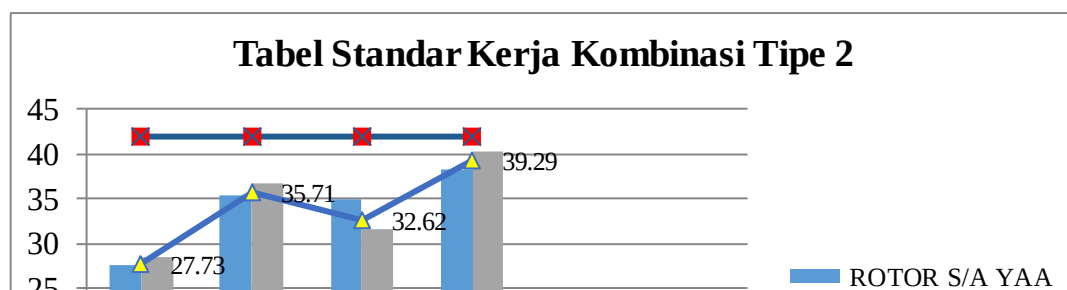
Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa setiap operator mengalami perubahan nilai *kaju haikin* setelah mengalami perbaikan. Penjelasan untuk perubahan nilai *kaju haikin* pada tiap operator adalah sebagai berikut:

1. Pada kondisi awal, nilai *kaju haikin* untuk operator Muhammad Abadi sebesar 25,10 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, setelah dilakukan perbaikan menjadi 27,73 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Nilai *kaju haikin* untuk operator Muhammad Abadi meningkat

sebesar 2,63 detik. Hal tersebut dikarenakan telah dilakukan realokasi pada stasiun kerja I.

2. Pada kondisi awal, nilai *kaju haikin* untuk operator Esa Ali F sebesar 26,38 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 setelah dilakukan perbaikan menjadi 35,71 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Nilai *kaju haikin* untuk operator Esa Ali F meningkat sebesar 9,33 detik. Hal tersebut dikarenakan telah dilakukan realokasi pada stasiun kerja II.
3. Pada kondisi awal, nilai *kaju haikin* untuk operator Arizal Rifki sebesar 29,58 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 setelah dilakukan perbaikan menjadi 32,62 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Nilai *kaju haikin* untuk operator Arizal Rifki meningkat sebesar 3,04 detik. Hal tersebut dikarenakan telah dilakukan realokasi pada stasiun kerja III.
4. Pada kondisi awal, nilai *kaju haikin* untuk operator Viki Varzuki sebesar 25,88 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 setelah dilakukan perbaikan tetap menjadi 39,29 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Nilai *kaju haikin* untuk operator Viki Varzuki meningkat sebesar 13,41 detik. Hal tersebut dikarenakan telah dilakukan realokasi pada stasiun kerja IV.

Total waktu *kaju haikin* pada kondisi awal sebesar 152,38 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20, sedangkan total waktu *kaju haikin* setelah perbaikan mengalami perubahan yaitu sebesar 135,35 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Total waktu *kaju haikin* mengalami perubahan karena setelah perbaikan dilakukan pemerataan pembebanan kerja kepada tiap operator. Perbandingan jumlah rata-rata waktu standar operator per satu siklus kerja untuk setiap produk terhadap *takt time* setelah perbaikan dapat di lihat pada Gambar pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Tabel Standar Kerja Kombinasi pada Rotor *Finishing Line* 3 Setelah Perbaikan

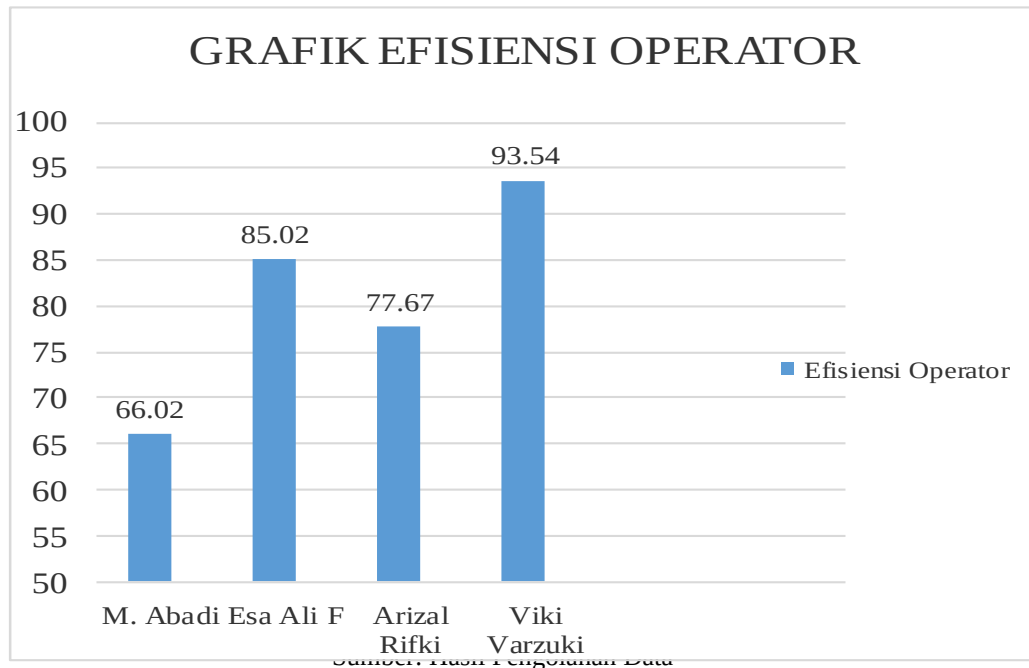
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Gambar pada Gambar 5.3 terlihat adanya perbedaan antara kondisi awal dengan kondisi setelah perbaikan. Jumlah operator pada kondisi awal sebanyak 6 tenaga kerja, namun setelah perbaikan pada bagian rotor *finishing line* 3 jumlah tenaga kerja menjadi 4 tenaga kerja yaitu operator Muhammad Abadi, Esa Ali F, dan Arizal Rifki. Selain itu, waktu standar yang dihasilkan pada masing-masing operator cukup merata sehingga waktu tunggu (*idle time*) lebih rendah dari kondisi awal. Hasil perhitungan *idle time* dan efisiensi setelah perbaikan untuk masing-masing operator dapat di lihat Tabel 4.26 adalah sebagai berikut:

1. Operator Muhammad Abadi : waktu tunggu sebesar 14,27 detik dan efisiensi sebesar 66,02%.
2. Operator Esa Ali F : waktu tunggu sebesar 6,29 detik dan efisiensi sebesar 85,02%.
3. Operator Arizal Rifki : waktu tunggu sebesar 9,38 detik dan efisiensi sebesar 77,67%.
4. Operator Viki Varzuki : waktu tunggu sebesar 2,71 detik dan efisiensi sebesar 93,54%.

Total waktu tunggu pada kondisi awal sebesar 99,62 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 sedangkan total waktu tunggu setelah perbaikan sebesar 32,65 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29. Dapat dilihat

setelah perbaikan waktu tunggu berkurang 66,97 detik (99,62 detik–32,65 detik) dari kondisi awal. Besar nilai efisiensi untuk masing-masing operator setelah perbaikan dapat di lihat pada Tabel 4.29, dan grafik efisiensi tiap operator setelah perbaikan dapat di lihat pada Gambar di Gambar 5.4.



Pada Gambar di dalam Gambar 5.4 dapat di lihat perbedaan efisiensi tiap operator antara kondisi awal terlihat pada Gambar di dalam Gambar 5.4 dengan efisiensi tiap operator setelah perbaikan. Dari penjelasan sebelumnya telah diketahui total *kaju haikin* setelah perbaikan (135,35 detik) dan *takt time* (42,00 detik). Oleh karena itu, efisiensi lini, *balance delay*, dan *idle time*. pada bagian rotor *finishing line* 3 setelah perbaikan dapat dihitung. Pada bab sebelumnya sudah didapatkan hasil perhitungan:

1. Efisiensi lini setelah perbaikan sebesar 80,56%.
2. *Balance delay* setelah perbaikan sebesar 19,43%.
3. Waktu tunggu (*idle time*) setelah perbaikan sebesar 32,56 detik.
4. Jumlah produksi tipe ROTOR S/A YAA dan ROTOR S/A YAA sebesar 25.000 unit produk dan 24.359 unit produk.

Pada penjelasan sebelumnya diketahui waktu tunggu setelah perbaikan sebesar 32,56 detik, waktu ini kurang dari *takt time* sebesar 42,00 detik. Dari kondisi ini memungkinkan untuk dicari kebutuhan tenaga kerja optimal di bagian rotor *finishing line* 3. Pada bab sebelumnya didapat perhitungan kebutuhan tenaga kerja optimal pada bagian rotor *finishing line* 3 sebanyak 4 operator. Dengan menggunakan 4 operator, maka perusahaan melakukan penghematan jumlah tenaga kerja sebesar 33,33%.

Oleh karena itu, perlu diadakan pengurangan tenaga kerja agar efisiensi bagian rotor *finishing line* 3 seimbang dan meningkat dari kondisi awal. Langkah yang dilakukan untuk mengurangi tenaga kerja adalah dengan cara realokasi elemen kerja yang ada di bagian rotor *finishing line* 3.

5.7 Analisis Perbandingan Antara Kondisi Awal dan Kondisi Setelah Perbaikan dengan Menggunakan Kaju Haikin

Setelah dilakukan perbaikan pada bagian rotor *finishing line* 3, efisiensi operator setelah dilakukan perbaikan menunjukkan peningkatan bila dibandingkan efisiensi operator pada kondisi awal. Selain efisiensi operator yang meningkat, efisiensi lini, *balance delay*, dan *idle time* pada lini ini juga meningkat setelah dilakukan perbaikan. Perbandingan bagian rotor *finishing line* 3 antara kondisi awal dengan kondisi setelah perbaikan dapat di lihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Perbandingan Antara Kondisi Awal dengan Kondisi Setelah Perbaikan pada Rotor *Finishing Line* 3

	Kondisi Awal	Setelah Perbaikan Alternati 2 dengan Kaju Haikin
$\sum SK$	5	4
Efisiensi Lini (%)	60,46	80,56
<i>Balance Delay</i> (%)	39,53	19,43
<i>Idle Time</i> (detik)	99,62	32,56
Operator	6	4

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari Tabel 5.1 dapat diketahui efisiensi lini awal bagian rotor *finishing line* 3 sebesar 60,46%, dan setelah dilakukan perbaikan, efisiensi lini tersebut menjadi 80,56%. Hal tersebut menandakan bahwa dengan menggunakan perbaikan,

efisiensi lini rotor *finishing line* 3 mengalami peningkatan sebesar 20,10% (80,56%-60,46%).

Untuk hasil perhitungan *balance delay* saat kondisi awal sebesar 39,53%. Namun setelah perbaikan, *balance delay* pada bagian rotor *finishing line* 3 menjadi 19,43%. Dengan perhitungan tersebut, maka dapat diketahui bahwa terjadi penurunan *balance delay* pada bagian rotor *finishing line* 3 setelah mengalami perbaikan. Penurunan tersebut sebesar 20,10% (39,53%-19,43%).

Untuk perhitungan *idle time* saat kondisi awal sebesar 99,62 detik, dan setelah perbaikan, *idle time* menjadi 32,56 detik. Hal tersebut berarti *idle time* pada bagian rotor *finishing line* 3 terjadi penurunan, penurunan tersebut sebesar 67,06 detik (99,62 detik–32,56 detik).

Berdasarkan penjelasan pada bab sebelumnya, dikarenakan besarnya waktu tunggu (*idle time*) lebih besar dibandingkan waktu *takt time* (99,62 detik > 42,00 detik), maka dapat dilakukan penghematan jumlah tenaga kerja pada lini tersebut. Pada kondisi awal jumlah tenaga kerja pada bagian rotor *finishing line* 3 sebanyak 6 orang, sedangkan setelah perbaikan jumlah operator pada lini ini menjadi 4 orang operator. Dengan pengurangan jumlah tenaga kerja sebanyak 2 orang (6 orang–4 orang), maka perusahaan telah melakukan penghematan sebesar 33,33%.

Perbandingan antara pembagian elemen kerja sebelum realokasi dan dengan setelah realokasi kondisi setelah perbaikan dapat di lihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Perbandingan Jumlah Elemen Kerja pada Rotor *Finishing Line* 3 Sebelum dan Sesudah Realokasi

SK	Operator	Jumlah Elemen Kerja	
		Sebelum Realokasi dan eliminasi (Kondisi Awal)	Setelah Realokasi dan eliminasi (Kondisi Setelah Perbaikan)
I	Muhammad Abadi	7	11
II	Satrian Bangkit	8	0
III	Esa Ali F	8	13
IV	Rudi G	11	0
V	Arizal Rifki	8	12
VI	Viki Varzuki	6	8
Jumlah		48	44

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari hasil realokasi elemen kerja didapat pengurangan tenaga kerja sebanyak 4 orang (6 orang–2 orang). Sedangkan nilai *kaju haikin*, *idle time* dan efisiensi tiap operator dalam mengerjakan proses pembuatan rotor *finishing* mengalami perubahan. Perinciannya perbaikan adalah sebagai berikut:

1. Operator Muhammad Abadi yang awalnya memiliki 7 buah elemen kerja di SK I, setelah perbaikan, operator Muhammad Abadi memiliki 11 buah elemen, maka nilai *kaju haikin*, *idle time* dan efisiensi operator juga berubah dari kondisi awal. Nilai *kaju haikin* saat kondisi awal untuk operator Muhammad Abadi sebesar 25,10 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20, sedangkan setelah perbaikan nilai *kaju haikin* menjadi 27,55 seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28, sedangkan untuk waktu tunggu (*idle time*) saat kondisi awal sebesar 17,32 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20, namun setelah perbaikan, waktu tunggu tetap menjadi 14,27 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29, dan efisiensi operator Muhammad Abadi saat kondisi awal sebesar 58,76% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, sedangkan setelah perbaikan menjadi 66,02% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29.
2. Operator Esa Ali F yang awalnya memiliki 8 buah elemen kerja di SK II setelah perbaikan, operator Esa Ali F kondisi awal memiliki 8 buah elemen, namun setelah perbaikan memiliki 13 elemen kerja, maka nilai *kaju haikin*, *idle time* dan efisiensi operator berubah dari kondisi awal. Nilai *kaju haikin* saat kondisi awal untuk operator Esa Ali F sebesar 25,93 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20, sedangkan setelah perbaikan, nilai *kaju haikin* tetap menjadi 35,71 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Nilai *kaju haikin* operator Esa Ali F tidak mengalami kenaikan sedangkan untuk waktu tunggu (*idle time*) saat kondisi awal sebesar 16,07 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 dan setelah perbaikan waktu tunggu tetap menjadi 6,29 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29. Waktu tunggu operator Esa Ali F mengalami penurunan dan efisiensi operator Esa Ali F saat kondisi awal sebesar 61,73% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21 dan

setelah perbaikan berubah menjadi 85,02% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29. Efisiensi operator Esa Ali F tidak mengalami kenaikan.

3. Operator Arizal Rifki yang awalnya memiliki 8 buah elemen kerja di SK IV setelah perbaikan, operator Arizal Rifki memiliki 12 buah elemen kerja di SK IV, maka nilai *kaju haikin*, *idle time* dan efisiensi operator berubah dari kondisi awal. Nilai *kaju haikin* saat kondisi awal untuk operator Arizal Rifki sebesar 28,67detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, namun setelah dilakukan perbaikan menjadi 32,62 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28. Sedangkan untuk waktu tunggu (*idle time*) saat kondisi awal sebesar 13,33 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, namun setelah melakukan perbaikan waktu tunggu menjadi 9,38 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29. Waktu tunggu untuk operator Arizal Rifki tidak mengalami perubahan, dan efisiensi operator Arizal Rifki saat kondisi awal sebesar 68,26% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, sedangkan setelah perbaikan efisiensinya tetap menjadi 77,67% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29, maka efisiensi operator Arizal Rifki tidak mengalami perubahan.
4. Operator Viki Varzuki yang awalnya memiliki 6 buah elemen kerja di SK V, setelah perbaikan, operator Viki Varzuki memiliki 8 buah elemen dan direalokasi pada SK IV, maka nilai *kaju haikin*, *idle time* dan efisiensi operator juga berubah dari kondisi awal. Nilai *kaju haikin* saat kondisi awal untuk operator Viki Varzuki sebesar 26,50 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.20, sedangkan setelah perbaikan nilai *kaju haikin* menjadi 40,41 seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.28, sedangkan untuk waktu tunggu (*idle time*) saat kondisi awal sebesar 15,50 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, namun setelah perbaikan, waktu tunggu tetap menjadi 2,71 detik seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29, dan efisiensi operator Viki Varzuki saat kondisi awal sebesar 63,09% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.21, sedangkan setelah perbaikan menjadi 93,54% seperti yang dapat di lihat pada Tabel 4.29.

Dari penjelasan sebelumnya diketahui bahwa operator Muhammad Abadi, Esa Ali F, Arizal Rifki dan Viki Varzuki yang memiliki perubahan dalam nilai

kaju haikin, waktu tunggu, dan efisiensi, hal tersebut karena terjadi perealokasian elemen kerja pada stasiun kerja I, II, III dan IV namun operator Satrian Bangkit dan Rudi G tidak diberhentikan dari perusahaan tetapi dapat dipindahkan pada *project* bagian lain yang membutuhkan tenaga kerja.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan yang didapatkan dari efisiensi lini di bagian rotor *finishing line* 3 pada kondisi awal dengan metode *kaju haikin* yaitu sebesar 60,46%. Dan setelah dilakukan perbaikan dengan *trial and error* maka pada perbaikan alternatif 1 berubah menjadi 64,49%, pada perbaikan alternatif 2 berubah menjadi 80,56% dan pada perbaikan alternatif 3 berubah menjadi >100,00%. Setelah dilakukan 3 kali percobaan, maka dipilihlah perancangan realokasi elemen kerja yang optimal pada alternatif 2 dengan efisiensi lini sebesar 80,56%.
2. Setelah mengetahui efisiensi beban kerja operator dan efisiensi lini pada kondisi awal jumlah operator yang ada adalah sebanyak 6 orang, setelah dilakukan perbaikan jumlah operator yang optimal di bagian rotor *finishing line* 3 berubah dari 6 orang operator menjadi 4 orang operator.
3. Rancangan realokasi elemen kerja operator pada bagian rotor *finishing line* 3 dengan kondisi setelah perbaikan, membuat elemen kerja dan nilai *kaju haikin* tiap operator berubah dari kondisi awal. Perincian perubahannya adalah sebagai berikut:
 - a. Seluruh elemen kerja pada proses pemanasan (*heating*) 2 pada operator Satrian Bangkit direalokasi pada proses pemanasan (*heating*) 1 operator Muhammad Abadi menjadi satu stasiun kerja untuk proses pemanasan (*heating*) sehingga elemen kerja pada stasiun kerja 1 berubah dari 7 menjadi 11 elemen kerja dengan nilai *kaju haikin* awal sebesar 24,68 detik berubah menjadi 27,73.
 - b. Elemen kerja pada operator Rudi G sebagian direalokasi pada operator Esa Ali F menjadi satu stasiun kerja dengan elemen kerja stasiun kerja 2

sebelumnya sebanyak 8 menjadi 13 elemen kerja dengan nilai *kaju haikin* sebesar 25,93 detik menjadi 35,71 detik.

- c. Elemen kerja pada stasiun kerja 3 sebelumnya dikerjakan oleh Rudi G namun setelah direalokasi sebagian besar elemen kerja stasiun kerja 3 dikerjakan oleh Arizal Rifki ditambah sebagian dari elemen kerja yang dikerjakan sebelumnya oleh Arizal Rifki pada stasiun kerja 4 maka dengan penggabungan elemen kerja stasiun kerja 3 dan 4, maka total elemen kerja stasiun kerja 3 menjadi 12 elemen kerja dengan nilai *kaju haikin* sebesar 28,67 detik menjadi 32,62 detik.
- d. Elemen kerja pada operator Arizal Rifki sebagian direalokasi pada operator Viki Varzuki dengan penggabungan sebagian elemen kerja stasiun 4 dan 5, total elemen kerja stasiun kerja 4 menjadi 8 elemen kerja dengan nilai *kaju haikin* sebesar 26,50 detik menjadi 39,29 detik.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian tugas akhir yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan untuk perbaikan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya dilakukan pemerataan waktu proses pengerjaan terhadap setiap operator pada bagian rotor *finishing line* 3, sehingga efisiensi bagian rotor *finishing line* 3 dapat meningkat.
2. Sebaiknya 2 orang operator yang dieliminasi di bagian rotor *finishing line* 3 tetap dipekerjakan dan diberikan pelatihan, karena perusahaan berencana untuk memindahkannya ke *line* yang baru di bagian *magnetic clutch*.
3. Sebaiknya perancangan realokasi setelah perbaikan yang dipilih oleh perusahaan yang membuat perubahan dari 5 stasiun kerja menjadi 4 stasiun kerja sehingga tercapailah upaya pengoptimalan tenaga kerja pada bagian rotor *finishing line* 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, T. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Barnes, Ralph M., 1980. *Motion and Time Study, Design and Measurement of Work, Seventh Edition*. New York: John Willey and Sons.
- Ebeling, Charles E., 1997, *Reliability and Maintainability Engineering*, Singapura: McGraw Hill.
- Gaspersz, V. 2001. *Production Planning & Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturung 21*. Jakarta: Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Handoko, T. 1984. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: BPFE.
- Imdam, Irma Agustiningih. 2013. *Metode Kaju Haikin*. <http://irma-agustinimdam.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 27 Agustus 2016 pukul 11.29 WIB.
- Liker, JK. 2006. *The Toyota Way : 14 Prinsip Manajemen dari Perusahaan Manufacturing Terhebat di Dunia*. Jakarta: Erlangga.
- Monden, Y. 2000. *Sistem Produksi Toyota*. Edisi Pertama. Jakarta: PPM dan Yayasan Toyota Astra.
- Nasution, AH, dkk. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.
- Ridha, Iqbal Rasyid, dkk. 2013. *Usulan Kebutuhan Jumlah Tenaga Kerja di Bagian Water Based PT X Berdasarkan Analisis Beban Kerja*. Jakarta: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Diakses pada tanggal 26 Mei 2016 pukul 10.17 WIB.
- Sanjaya, Robert Gorevi, dkk. 2013. *Peningkatan Efisiensi Manpower Berdasarkan Prinsip Shoujin di Area Produksi Head Lamp PT Astra Otoparts Divisi Adiwira Plastik*. Jakarta: Jurnal Titra, Vol 1, No 2. Diakses pada tanggal 22 September 2016.

- Sinulingga, S. 2008. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutalaksana, ZI, dkk. 2006. *Teknik Tata Cara Kerja*, Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Total Industrial Engineering Dept. 2016. *Toyota Production System, Kaizen Standardisasi Kerja Teks untuk Trainee*. Jakarta: Toyota Motor Corporation.
- Turner, WC. 2000. *Pengantar Teknik dan Sistem Industri*. Guna Widya. Surabaya.
- Wignjosoebroto, S, dkk. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu*. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.

LAMPIRAN A

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus pada Bagian Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2					Stasiun Kerja I Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,40	2,30	2,50	2,50	2,70	2,00	1,80	1,90	1,70	2,10
2	2,20	2,20	2,10	2,00	2,30	2,20	2,30	1,80	1,90	1,90
3	2,10	2,60	2,40	2,30	2,70	2,00	1,70	1,80	2,00	2,30
4	2,60	2,50	2,70	2,60	2,50	2,40	2,50	1,60	1,70	2,00
5	2,40	2,20	2,10	2,60	2,50	2,40	2,20	2,30	2,50	1,70
6	2,10	2,30	2,40	2,40	2,80	2,80	2,40	2,00	1,80	1,60
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan					Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor				

	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,20	2,10	2,30	2,20	2,40	5,88	5,85	5,90	5,75	5,77
2	2,00	2,10	2,30	2,10	2,10	5,82	5,55	5,65	5,95	5,89
3	2,00	1,90	1,90	1,80	2,10	6,00	6,10	6,15	6,22	5,45
4	2,20	2,40	2,50	2,30	2,60	5,48	5,65	5,87	5,67	5,77
5	2,40	2,30	2,20	2,50	2,40	6,25	6,30	6,25	6,22	5,88
6	2,60	2,20	2,00	1,70	2,20	5,89	5,89	5,98	5,88	5,75
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,72	1,75	1,68	1,75	1,73	0,85	0,83	0,8	0,78	0,82
2	1,68	1,73	1,74	1,70	1,68	0,86	0,80	0,81	0,89	0,83
3	1,73	1,80	1,80	1,78	1,73	0,87	0,80	0,87	0,85	0,90
4	1,70	1,65	1,72	1,68	1,75	0,92	0,89	0,90	0,87	0,88
5	1,72	1,75	1,68	1,70	1,72	0,82	0,85	0,80	0,84	0,86

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA

(Lanjutan)

Lanjut...

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menyentuh sensor					Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,24	0,22	0,28	0,24	0,2	0,95	0,89	0,90	0,88	0,89
2	0,24	0,25	0,22	0,20	0,22	1,00	0,97	0,95	0,98	0,97
3	0,20	0,26	0,24	0,20	0,25	0,95	0,93	0,93	0,98	0,95
4	0,30	0,03	0,28	0,28	0,20	0,95	1,02	1,02	0,96	0,98
5	0,25	0,26	0,27	0,25	0,27	1,00	0,97	0,98	0,94	0,94
6	0,28	0,28	0,25	0,27	0,30	0,95	0,90	0,95	0,93	0,94
Sub Grup	Stasiun Kerja II Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja II Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke				

	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,20	2,40	2,40	2,25	2,25	1,10	1,00	0,90	0,90	1,20
2	2,30	2,32	2,00	2,00	1,90	1,30	1,40	1,40	1,10	1,00
3	2,50	2,25	2,30	2,10	2,10	0,80	0,80	1,20	1,20	1,10
4	2,00	2,15	2,20	2,30	2,20	0,90	1,00	1,00	1,20	1,00
5	2,35	2,37	1,90	2,10	2,40	1,20	1,30	1,30	1,20	1,20
6	2,20	2,38	2,30	2,00	2,40	1,10	1,10	1,00	1,00	1,10
Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan menuju mesin 3					Stasiun Kerja II Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,30	1,40	1,20	1,32	1,28	4,8	4,85	4,87	4,90	4,85
2	1,35	1,25	1,28	1,36	1,35	4,78	4,83	4,74	4,72	4,65
3	1,38	1,30	1,38	1,23	1,25	4,80	4,90	4,88	4,87	4,75
4	1,40	1,29	1,34	1,33	1,25	4,95	4,93	4,92	4,90	4,82

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja II Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin					Stasiun Kerja II Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,6	3,55	3,65	3,68	3,57	0,6	0,63	0,65	0,68	0,7
2	3,56	3,52	3,62	3,58	3,62	0,64	0,62	0,59	0,58	0,55
3	3,73	3,72	3,67	3,65	3,7	0,67	0,57	0,68	0,73	0,69
4	3,61	3,64	3,65	3,72	3,67	0,56	0,56	0,55	0,57	0,6
5	3,62	3,58	3,59	3,56	3,57	0,63	0,65	0,7	0,58	0,67
6	3,58	3,65	3,65	3,62	3,73	0,68	0,69	0,58	0,59	0,66
Sub	Stasiun Kerja II Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya					Stasiun Kerja II Berjalan kembali				

Grup	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,6	3,62	3,54	3,57	3,56	2,8	2,75	2,77	2,74	2,73
2	3,62	3,63	3,67	3,64	3,6	2,7	2,85	2,84	2,79	2,78
3	3,64	3,59	3,6	3,54	3,55	2,78	2,9	2,88	2,89	2,87
4	3,57	3,58	3,58	3,61	3,64	2,85	2,8	2,83	2,72	2,76
5	3,66	3,64	3,56	3,67	3,57	2,77	2,74	2,8	2,83	2,84
6	3,64	3,63	3,62	3,63	3,66	2,86	2,87	2,78	2,78	2,73
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,3	3,35	3,38	3,4	3,36	0,3	0,37	0,35	0,32	0,28
2	3,3	3,28	3,29	3,26	3,32	0,33	0,34	0,29	0,29	0,28
3	3,28	3,32	3,33	3,32	3,33	0,32	0,33	0,38	0,37	0,37
4	3,35	3,28	3,28	3,35	3,36	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33
5	3,26	3,27	3,28	3,27	3,28	0,32	0,32	0,3	0,25	0,26

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan menuju mesin 6					Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,5	0,55	0,51	0,53	0,58	2,2	2,25	2,18	2,17	2,22
2	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	2,23	2,19	2,18	2,22	2,24
3	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	2,26	2,26	2,27	2,28	2,28
4	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	2,17	2,16	2,16	2,23	2,27
5	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	2,26	2,26	2,25	2,16	2,18
6	0,55	0,5	0,48	0,47	0,46	2,19	2,24	2,23	2,22	2,15
Sub	Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6					Stasiun Kerja III Memasangkan bantalan poros pada rotor				

Grup	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,40	0,42	0,43	0,38	0,38	3,90	4,00	4,10	4,15	3,90
2	0,37	0,36	0,39	0,44	0,41	3,85	3,70	3,60	3,88	3,80
3	0,40	0,46	0,47	0,35	0,35	4,20	4,25	4,00	3,55	3,60
4	0,48	0,48	0,50	0,47	0,46	3,53	3,54	3,80	3,90	4,20
5	0,45	0,42	0,44	0,43	0,48	4,20	4,25	4,30	3,70	3,60
6	0,45	0,38	0,37	0,36	0,36	4,20	3,54	3,80	4,30	4,20
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,60	1,55	1,64	1,62	1,56	0,30	0,32	0,28	0,29	0,28
2	1,53	1,56	1,57	1,56	1,57	0,31	0,33	0,27	0,33	0,26
3	1,58	1,52	1,61	1,62	1,55	0,34	0,35	0,37	0,37	0,36
4	1,54	1,65	1,58	1,58	1,57	0,38	0,40	0,33	0,32	0,29
5	1,65	1,57	1,6	1,63	1,63	0,38	0,38	0,38	0,35	0,35

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Memeriksa secara visual pada rotor					Stasiun Kerja III Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,10	3,08	3,15	3,05	3,15	1,20	1,18	1,18	1,21	1,16
2	3,17	3,06	3,11	3,2	3,15	1,25	1,22	1,21	1,18	1,12
3	3,20	3,08	3,11	3,14	3,13	1,13	1,17	1,18	1,15	1,14
4	3,16	3,20	3,03	3,13	3,14	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24
5	3,04	3,13	3,18	3,12	3,22	1,22	1,16	1,24	1,22	1,14
6	3,21	3,17	3,11	3,12	3,05	1,19	1,18	1,23	1,26	1,27
Sub	Stasiun Kerja III Berjalan kembali					Stasiun Kerja IV Memindahkan rotor ke dasar jig				

Grup	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,40	3,45	3,32	3,48	3,5	1,80	1,85	1,88	1,78	1,75
2	3,33	3,35	3,38	3,42	3,43	1,68	1,65	1,67	1,83	1,77
3	3,57	3,55	3,46	3,47	3,53	1,73	2,00	1,89	1,84	1,84
4	3,52	3,51	3,51	3,56	3,45	1,83	1,82	1,85	1,92	1,94
5	3,44	3,44	3,48	3,47	3,52	1,94	1,96	1,9	1,98	1,93
6	3,51	3,50	3,38	3,37	3,32	1,87	1,85	1,885	1,75	1,68
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig					Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i>				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	4,20	4,22	4,31	4,23	4,24	0,70	0,75	0,73	0,68	0,65
2	4,16	4,19	4,18	4,32	4,31	0,63	0,55	0,53	0,56	0,58
3	4,16	4,27	4,35	4,21	4,17	0,64	0,62	0,77	0,76	0,79
4	4,31	4,28	4,19	4,32	4,27	0,78	0,82	0,90	0,85	0,87
5	4,20	4,17	4,26	4,27	4,25	0,84	0,87	0,88	0,82	0,82

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memutar rotor ke sisi lainnya					Stasiun Kerja IV Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,20	1,25	1,24	1,28	1,18	3,70	3,73	3,75	3,75	3,68
2	1,16	1,15	1,22	1,18	1,23	3,65	3,58	3,67	3,65	3,57
3	1,24	1,22	1,20	1,26	1,27	3,62	3,70	3,82	3,80	3,84
4	1,27	1,26	1,26	1,28	1,27	3,90	3,92	3,63	3,58	3,56
5	1,17	1,31	1,30	1,21	1,23	3,62	3,73	3,74	3,82	3,84
6	1,16	1,16	1,22	1,18	1,17	3,87	3,82	3,83	3,85	3,78

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali					Stasiun Kerja IV Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,50	0,55	0,58	0,38	0,42	7,30	7,32	7,28	7,26	7,25
2	0,38	0,37	0,43	0,44	0,52	7,25	7,24	7,22	7,33	7,35
3	0,45	0,51	0,55	0,62	0,72	7,27	7,33	7,34	7,42	7,43
4	0,73	0,68	0,66	0,57	0,56	7,44	7,35	7,37	7,4	7,38
5	0,63	0,64	0,72	0,35	0,37	7,38	7,37	7,41	7,44	7,43
6	0,38	0,64	0,55	0,57	0,56	7,42	7,38	7,36	7,29	7,28
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya					Stasiun Kerja V Memeriksa rotor di pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,10	2,09	2,08	2,17	2,18	2,00	1,85	1,75	1,75	1,80
2	2,20	2,08	2,13	2,05	2,15	1,90	1,80	2,35	2,25	1,68
3	2,18	2,12	2,04	2,07	2,07	1,65	2,38	1,55	2,37	2,10
4	2,05	2,06	2,10	2,13	2,13	2,20	1,55	1,58	1,65	2,08

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,30	3,27	3,15	3,32	3,28	2,70	2,72	2,74	2,68	2,68
2	3,20	3,25	3,22	3,25	3,28	2,65	2,62	2,63	2,67	2,68
3	3,34	3,36	3,28	3,16	3,42	2,60	2,66	2,73	2,72	2,73
4	3,14	3,37	3,36	3,12	3,13	2,75	2,85	2,77	2,80	2,84
5	3,14	3,35	3,24	3,36	3,28	2,82	2,80	2,78	2,77	2,73

6	3,10	3,12	3,14	3,18	3,17	2,70	2,75	2,75	2,77	2,65
Sub Grup	Stasiun Kerja V Memberi cap tanggal produksi pada rotor					Stasiun Kerja V Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,60	2,62	2,62	2,58	2,58	5,00	5,20	5,20	5,30	5,50
2	2,55	2,52	2,48	2,47	2,53	4,80	4,80	4,70	4,60	5,70
3	2,56	2,50	2,63	2,65	2,68	5,80	4,50	4,50	4,20	5,80
4	2,70	2,72	2,75	2,75	2,77	5,60	5,60	4,40	4,45	4,55
5	2,78	2,64	2,73	2,75	2,84	4,65	5,00	5,30	5,40	5,40
6	2,85	2,80	2,76	2,77	2,64	4,30	5,85	4,75	5,25	5,15
Sub Grup	Stasiun Kerja V Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.									
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅					
1	4,00	3,80	3,80	3,50	3,50					
2	4,20	4,20	4,20	4,40	4,50					

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3 Tipe*

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,85	1,85	1,83	1,80	1,83	5,20	5,22	5,22	5,24	5,25
2	1,88	1,80	1,94	1,78	1,75	5,18	5,15	5,12	5,12	5,18
3	1,94	1,96	1,97	1,72	1,77	5,28	5,27	5,30	5,32	5,32
4	1,95	1,79	1,96	1,70	1,72	5,17	5,18	5,16	5,28	5,23
5	1,72	1,82	1,86	1,88	1,90	5,20	5,27	5,16	5,15	5,26
6	1,87	1,85	1,90	1,88	1,89	5,23	5,21	5,15	5,24	5,25

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (heating) pada rotor					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	8,50	8,52	8,52	8,55	8,55	1,80	1,89	1,88	1,78	1,82
2	8,50	8,58	8,58	8,60	8,62	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87
3	8,50	8,48	8,47	8,48	8,46	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83
4	8,46	8,45	8,40	8,42	8,42	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76
5	8,43	8,47	8,57	8,56	8,61	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86
6	8,62	8,61	8,40	8,40	8,41	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1					Stasiun Kerja I Menyentuh sensor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45
2	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52
3	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36
4	1,17	1,18	1,16	1,28	1,22	0,36	0,35	0,38	0,33	0,33

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (start) mesin 1					Lanjut...				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅					
1	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82					
2	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87					
3	0,75	0,72	0,73	0,70	0,83					
4	0,90	0,82	0,84	0,77	0,76					
5	0,72	0,87	0,75	0,85	0,86					
6	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88					

Lanjut...

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	2,60	2,62	2,65	2,68	2,62
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	2,60	2,68	2,72	2,70	2,72
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	2,74	2,52	2,51	2,63	2,58
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	2,58	2,56	2,55	2,57	2,56
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	2,64	2,67	2,52	2,53	2,53
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	2,54	2,54	2,65	2,65	2,60

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan					Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55	0,75	0,78	0,73	0,80	0,73
2	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62	0,77	0,70	0,84	0,78	0,73
3	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46	0,84	0,86	0,87	0,62	0,66
4	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42	0,85	0,72	0,86	0,61	0,62

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menyentuh sensor					Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,30	0,32	0,32	0,35	0,36	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82
2	0,37	0,38	0,38	0,40	0,35	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87
3	0,30	0,28	0,28	0,27	0,25	0,75	0,88	0,76	0,86	0,76
4	0,25	0,26	0,24	0,30	0,37	0,87	0,87	0,75	0,85	0,86
5	0,37	0,34	0,34	0,30	0,33	0,81	0,76	0,73	0,74	0,78
6	0,23	0,23	0,26	0,25	0,24	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88

Sub Grup	Stasiun Kerja II Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja II Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,10	2,09	2,10	2,05	2,03	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55
2	2,04	2,01	2,07	2,02	2,02	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62
3	2,03	2,02	2,00	2,06	2,05	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46
4	2,05	2,05	2,03	2,04	2,02	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42
5	2,08	2,08	2,00	2,07	2,05	1,43	1,47	1,57	1,56	1,61
6	2,05	2,06	2,00	2,01	2,01	1,62	1,61	1,40	1,40	1,41
Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan menuju mesin 3					Stasiun Kerja II Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,00	0,90	0,90	0,80	0,80	4,50	4,52	4,52	4,55	4,55
2	0,70	0,50	0,60	1,00	1,20	4,50	4,58	4,58	4,60	4,62
3	1,10	1,20	1,20	1,30	1,10	4,50	4,48	4,47	4,48	4,46
4	1,40	1,00	0,70	0,50	0,50	4,46	4,45	4,40	4,42	4,42

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja II Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin					Stasiun Kerja II Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41

Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya					Stasiun Kerja II Berjalan kembali				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55
2	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62
3	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46
4	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42
5	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26	2,43	2,47	2,57	2,56	2,61
6	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25	2,62	2,61	2,40	2,40	2,41
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan menuju mesin 6					Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,50	0,55	0,51	0,53	0,58	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25
2	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18
3	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32
4	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23
5	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26
6	0,55	0,50	0,48	0,47	0,46	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25

Sub Grup	Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6					Stasiun Kerja III Memasangkan bantalan poros pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25
2	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18
3	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32
4	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23
5	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26
6	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57
2	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	0,56	0,52	0,53	0,54	0,55
3	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	0,58	0,58	0,57	0,60	0,56
4	1,17	1,18	1,16	1,28	1,23	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Memeriksa secara visual pada rotor					Stasiun Kerja III Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,30	3,32	3,32	3,35	3,36	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62
2	3,37	3,38	3,38	3,40	3,35	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72
3	3,30	3,28	3,28	3,27	3,25	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58
4	3,25	3,26	3,24	3,30	3,37	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56
5	3,37	3,34	3,34	3,30	3,33	0,64	0,67	0,52	0,53	0,53
6	3,23	3,23	3,26	3,25	3,24	0,54	0,54	0,65	0,65	0,60

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan kembali					Stasiun Kerja IV Memindahkan rotor ke dasar jig				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	1,60	1,62	1,65	1,68	1,62
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	1,60	1,68	1,72	1,70	1,72
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	1,74	1,52	1,51	1,63	1,58
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	1,58	1,56	1,55	1,57	1,56
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	1,64	1,67	1,52	1,53	1,53
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	1,54	1,54	1,65	1,65	1,60
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig					Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i>				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	4,00	3,90	3,90	3,80	3,80	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62
2	3,70	3,50	3,60	4,00	4,20	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72
3	4,10	4,20	4,20	4,30	4,10	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58
4	4,40	4,00	3,70	3,50	3,50	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memutar rotor ke sisi lainnya					Stasiun Kerja IV Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,30	1,32	1,32	1,35	1,36	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55
2	1,37	1,38	1,38	1,40	1,35	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62
3	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46
4	1,25	1,26	1,24	1,30	1,37	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42
5	1,37	1,34	1,34	1,30	1,33	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61
6	1,23	1,23	1,26	1,25	1,24	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali					Stasiun Kerja IV Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	7,20	7,22	7,22	7,24	7,25
2	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	7,18	7,15	7,12	7,12	7,18
3	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	7,28	7,27	7,30	7,32	7,32
4	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	7,17	7,18	7,16	7,28	7,23
5	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	7,20	7,27	7,16	7,15	7,26
6	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	7,23	7,21	7,15	7,24	7,25
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya					Stasiun Kerja V Memeriksa rotor di pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,20	2,22	2,22	2,24	2,25	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55
2	2,18	2,15	2,12	2,12	2,18	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62
3	2,28	2,27	2,30	2,32	2,32	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46
4	2,17	2,18	2,16	2,28	2,23	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,00	2,90	2,90	2,80	2,80
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	2,70	2,50	2,60	3,00	3,20
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,10	3,20	3,20	3,30	3,10
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	2,40	3,00	2,70	2,50	2,50
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,60	2,70	3,30	3,30	3,40
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,50	2,70	3,20	3,60	3,50

Sub Grup	Stasiun Kerja V Memberi cap tanggal produksi pada rotor					Stasiun Kerja V Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	5,50	5,52	5,53	5,55	5,57
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	5,56	5,52	5,53	5,54	5,55
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	5,58	5,58	5,57	5,60	5,56
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	5,48	5,48	5,47	5,46	5,46
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	5,49	5,45	5,45	5,44	5,47
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	5,45	5,44	5,43	5,51	5,50
Sub Grup	Stasiun Kerja V Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.									
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅					
1	3,80	3,89	3,88	3,78	3,82					
2	3,79	3,77	3,81	3,79	3,87					
3	3,75	3,88	3,76	3,86	3,76					
4	3,87	3,87	3,75	3,85	3,86					
5	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78					
6	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78					

LAMPIRAN A

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus pada Bagian Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,40	2,30	2,50	2,50	2,70	2,00	1,80	1,90	1,70	2,10
2	2,20	2,20	2,10	2,00	2,30	2,20	2,30	1,80	1,90	1,90
3	2,10	2,60	2,40	2,30	2,70	2,00	1,70	1,80	2,00	2,30
4	2,60	2,50	2,70	2,60	2,50	2,40	2,50	1,60	1,70	2,00
5	2,40	2,20	2,10	2,60	2,50	2,40	2,20	2,30	2,50	1,70
6	2,10	2,30	2,40	2,40	2,80	2,80	2,40	2,00	1,80	1,60

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan					Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,20	2,10	2,30	2,20	2,40	5,88	5,85	5,90	5,75	5,77
2	2,00	2,10	2,30	2,10	2,10	5,82	5,55	5,65	5,95	5,89
3	2,00	1,90	1,90	1,80	2,10	6,00	6,10	6,15	6,22	5,45
4	2,20	2,40	2,50	2,30	2,60	5,48	5,65	5,87	5,67	5,77
5	2,40	2,30	2,20	2,50	2,40	6,25	6,30	6,25	6,22	5,88
6	2,60	2,20	2,00	1,70	2,20	5,89	5,89	5,98	5,88	5,75
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,72	1,75	1,68	1,75	1,73	0,85	0,83	0,8	0,78	0,82
2	1,68	1,73	1,74	1,70	1,68	0,86	0,80	0,81	0,89	0,83
3	1,73	1,80	1,80	1,78	1,73	0,87	0,80	0,87	0,85	0,90
4	1,70	1,65	1,72	1,68	1,75	0,92	0,89	0,90	0,87	0,88
5	1,72	1,75	1,80	1,70	1,72	0,82	0,85	0,80	0,84	0,86

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA

(Lanjutan)

Lanjut...

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menyentuh sensor					Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,24	0,22	0,28	0,24	0,2	0,95	0,89	0,90	0,88	0,89
2	0,24	0,25	0,22	0,20	0,22	1,00	0,97	0,95	0,98	0,97
3	0,20	0,26	0,24	0,20	0,25	0,95	0,93	0,93	0,98	0,95
4	0,30	0,03	0,28	0,28	0,20	0,95	1,02	1,02	0,96	0,98
5	0,25	0,26	0,27	0,25	0,27	1,00	0,97	0,98	0,94	0,94
6	0,28	0,28	0,25	0,27	0,30	0,95	0,90	0,95	0,93	0,94

Sub Grup	Stasiun Kerja II Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja II Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,20	2,40	2,40	2,25	2,25	1,10	1,00	0,90	0,90	1,20
2	2,30	2,32	2,00	2,00	1,90	1,30	1,40	1,40	1,10	1,00
3	2,50	2,25	2,30	2,10	2,10	0,80	0,80	1,20	1,20	1,10
4	2,00	2,15	2,20	2,30	2,20	0,90	1,00	1,00	1,20	1,00
5	2,35	2,37	1,90	2,10	2,40	1,20	1,30	1,30	1,20	1,20
6	2,20	2,38	2,30	2,00	2,40	1,10	1,10	1,00	1,00	1,10
Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan menuju mesin 3					Stasiun Kerja II Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,30	1,40	1,20	1,32	1,28	4,8	4,85	4,87	4,90	4,85
2	1,35	1,25	1,28	1,36	1,35	4,78	4,83	4,74	4,72	4,65
3	1,38	1,30	1,38	1,23	1,25	4,80	4,90	4,88	4,87	4,75
4	1,40	1,29	1,34	1,33	1,25	4,95	4,93	4,92	4,90	4,82

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja II Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin					Stasiun Kerja II Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,6	3,55	3,65	3,68	3,57	0,6	0,63	0,65	0,68	0,7
2	3,56	3,52	3,62	3,58	3,62	0,64	0,62	0,59	0,58	0,55
3	3,73	3,72	3,67	3,65	3,7	0,67	0,57	0,68	0,73	0,69
4	3,61	3,64	3,65	3,72	3,67	0,56	0,56	0,55	0,57	0,6
5	3,62	3,58	3,59	3,56	3,57	0,63	0,65	0,7	0,58	0,67
6	3,58	3,65	3,65	3,62	3,73	0,68	0,69	0,58	0,59	0,66

Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya					Stasiun Kerja II Berjalan kembali				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,6	3,62	3,54	3,57	3,56	2,8	2,75	2,77	2,74	2,73
2	3,62	3,63	3,67	3,64	3,6	2,7	2,85	2,84	2,79	2,78
3	3,64	3,59	3,6	3,54	3,55	2,78	2,9	2,88	2,89	2,87
4	3,57	3,58	3,58	3,61	3,64	2,85	2,8	2,83	2,72	2,76
5	3,66	3,64	3,56	3,67	3,57	2,77	2,74	2,8	2,83	2,84
6	3,64	3,63	3,62	3,63	3,66	2,86	2,87	2,78	2,78	2,73
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,3	3,35	3,38	3,4	3,36	0,3	0,37	0,35	0,32	0,28
2	3,3	3,28	3,29	3,26	3,32	0,33	0,34	0,29	0,29	0,28
3	3,28	3,32	3,33	3,32	3,33	0,32	0,33	0,38	0,37	0,37
4	3,35	3,28	3,28	3,35	3,36	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33
5	3,26	3,27	3,28	3,27	3,28	0,22	0,22	0,2	0,25	0,26

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan menuju mesin 6					Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,5	0,55	0,51	0,53	0,58	2,2	2,25	2,18	2,17	2,22
2	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	2,23	2,19	2,18	2,22	2,24
3	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	2,26	2,26	2,27	2,28	2,28
4	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	2,17	2,16	2,16	2,23	2,27
5	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	2,26	2,26	2,25	2,16	2,18
6	0,55	0,5	0,48	0,47	0,46	2,19	2,24	2,23	2,22	2,15

Sub Grup	Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6					Stasiun Kerja III Memasangkan bantalan poros pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,40	0,42	0,43	0,38	0,38	3,90	4,00	4,10	4,15	3,90
2	0,37	0,36	0,39	0,44	0,41	3,85	3,70	3,60	3,88	3,80
3	0,40	0,46	0,47	0,35	0,35	4,20	4,25	4,00	3,55	3,60
4	0,48	0,48	0,50	0,47	0,46	3,53	3,54	3,80	3,90	4,20
5	0,45	0,42	0,44	0,43	0,48	4,20	4,25	4,30	3,70	3,60
6	0,45	0,38	0,37	0,36	0,36	4,20	3,54	3,80	4,30	4,20
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,60	1,55	1,64	1,62	1,56	0,30	0,32	0,28	0,29	0,28
2	1,53	1,56	1,57	1,56	1,57	0,31	0,33	0,27	0,33	0,26
3	1,58	1,52	1,61	1,62	1,55	0,34	0,35	0,37	0,37	0,36
4	1,54	1,65	1,58	1,58	1,57	0,38	0,40	0,33	0,32	0,29

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Memeriksa secara visual pada rotor					Stasiun Kerja III Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,10	3,08	3,15	3,05	3,15	1,20	1,18	1,18	1,21	1,16
2	3,17	3,06	3,11	3,2	3,15	1,25	1,22	1,21	1,18	1,12
3	3,20	3,08	3,11	3,14	3,13	1,13	1,17	1,18	1,15	1,14
4	3,16	3,20	3,03	3,13	3,14	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24
5	3,04	3,13	3,18	3,12	3,22	1,22	1,16	1,24	1,22	1,14
6	3,21	3,17	3,11	3,12	3,05	1,19	1,18	1,23	1,26	1,27

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan kembali					Stasiun Kerja IV Memindahkan rotor ke dasar jig				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,40	3,45	3,32	3,48	3,5	1,80	1,85	1,88	1,78	1,75
2	3,33	3,35	3,38	3,42	3,43	1,68	1,65	1,67	1,83	1,77
3	3,57	3,55	3,46	3,47	3,53	1,73	2,00	1,89	1,84	1,84
4	3,52	3,51	3,51	3,56	3,45	1,83	1,82	1,85	1,92	1,94
5	3,44	3,44	3,48	3,47	3,52	1,94	1,96	1,9	1,98	1,93
6	3,51	3,50	3,38	3,37	3,32	1,87	1,85	1,885	1,75	1,68
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig					Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i>				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	4,20	4,22	4,31	4,23	4,24	0,70	0,75	0,73	0,68	0,65
2	4,16	4,19	4,18	4,32	4,31	0,63	0,55	0,53	0,56	0,58
3	4,16	4,27	4,35	4,21	4,17	0,64	0,62	0,77	0,76	0,79
4	4,31	4,28	4,19	4,32	4,27	0,78	0,82	0,90	0,85	0,87
5	4,20	4,17	4,26	4,27	4,25	0,84	0,87	0,88	0,82	0,82

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memutar rotor ke sisi lainnya					Stasiun Kerja IV Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,20	1,25	1,24	1,28	1,18	3,70	3,73	3,75	3,75	3,68
2	1,16	1,15	1,22	1,18	1,23	3,65	3,58	3,67	3,65	3,57
3	1,24	1,22	1,20	1,26	1,27	3,62	3,70	3,82	3,80	3,84
4	1,27	1,26	1,26	1,28	1,27	3,90	3,92	3,63	3,58	3,56
5	1,17	1,31	1,30	1,21	1,23	3,62	3,73	3,74	3,82	3,84

6	1,16	1,16	1,22	1,18	1,17	3,87	3,82	3,83	3,85	3,78
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali					Stasiun Kerja IV Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,50	0,55	0,58	0,38	0,42	7,30	7,32	7,28	7,26	7,25
2	0,38	0,37	0,43	0,44	0,52	7,25	7,24	7,22	7,33	7,35
3	0,45	0,51	0,55	0,62	0,72	7,27	7,33	7,34	7,42	7,43
4	0,73	0,68	0,66	0,57	0,56	7,44	7,35	7,37	7,4	7,38
5	0,63	0,64	0,72	0,35	0,37	7,38	7,37	7,41	7,44	7,43
6	0,38	0,64	0,55	0,57	0,56	7,42	7,38	7,36	7,29	7,28
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya					Stasiun Kerja V Memeriksa rotor di pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,10	2,09	2,08	2,17	2,18	2,00	1,85	1,75	1,75	1,80
2	2,20	2,08	2,13	2,05	2,15	1,90	1,80	2,35	2,25	1,68
3	2,18	2,12	2,04	2,07	2,07	1,65	2,38	1,55	2,37	2,10
4	2,05	2,06	2,10	2,13	2,13	2,20	1,55	1,58	1,65	2,08

Tabel A.1 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,30	3,27	3,15	3,32	3,28	2,70	2,72	2,74	2,68	2,68
2	3,20	3,25	3,22	3,25	3,28	2,65	2,62	2,63	2,67	2,68
3	3,34	3,36	3,28	3,16	3,42	2,60	2,66	2,73	2,72	2,73
4	3,14	3,37	3,36	3,12	3,13	2,75	2,85	2,77	2,80	2,84

5	3,14	3,35	3,24	3,36	3,28	2,82	2,80	2,78	2,77	2,73
6	3,10	3,12	3,14	3,18	3,17	2,70	2,75	2,75	2,77	2,65
Sub Grup	Stasiun Kerja V Memberi cap tanggal produksi pada rotor					Stasiun Kerja V Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,60	2,62	2,62	2,58	2,58	5,00	5,20	5,20	5,30	5,50
2	2,55	2,52	2,48	2,47	2,53	4,80	4,80	4,70	4,60	5,70
3	2,56	2,50	2,63	2,65	2,68	5,80	4,50	4,50	4,20	5,80
4	2,70	2,72	2,75	2,75	2,77	5,60	5,60	4,40	4,45	4,55
5	2,78	2,64	2,73	2,75	2,84	4,65	5,00	5,30	5,40	5,40
6	2,85	2,80	2,76	2,77	2,64	4,30	5,85	4,75	5,25	5,15
Sub Grup	Stasiun Kerja V Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.									
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅					
1	4,00	3,80	3,80	3,50	3,50					
2	4,20	4,20	4,20	4,40	4,50					

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3 Tipe*

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,85	1,85	1,83	1,80	1,83	5,20	5,22	5,22	5,24	5,25
2	1,88	1,80	1,94	1,78	1,75	5,18	5,15	5,12	5,12	5,18
3	1,94	1,96	1,97	1,72	1,77	5,28	5,27	5,30	5,32	5,32
4	1,95	1,79	1,96	1,70	1,72	5,17	5,18	5,16	5,28	5,23
5	1,72	1,82	1,86	1,88	1,90	5,20	5,27	5,16	5,15	5,26
6	1,87	1,85	1,90	1,88	1,89	5,23	5,21	5,15	5,24	5,25

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (heating) pada rotor					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	8,50	8,52	8,52	8,55	8,55	1,80	1,89	1,88	1,78	1,82
2	8,50	8,58	8,58	8,60	8,62	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87
3	8,50	8,48	8,47	8,48	8,46	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83
4	8,46	8,45	8,40	8,42	8,42	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76
5	8,43	8,47	8,57	8,56	8,61	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86
6	8,62	8,61	8,40	8,40	8,41	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1					Stasiun Kerja I Menyentuh sensor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45
2	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52
3	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36
4	1,17	1,18	1,16	1,28	1,22	0,36	0,35	0,38	0,33	0,33

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (start) mesin 1					Lanjut...				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅					
1	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82					
2	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87					
3	0,75	0,72	0,73	0,70	0,83					
4	0,90	0,82	0,84	0,77	0,76					
5	0,72	0,87	0,75	0,85	0,86					
6	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88					

Lanjut...

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2					Stasiun Kerja I Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	2,60	2,62	2,65	2,68	2,62
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	2,60	2,68	2,72	2,70	2,72
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	2,74	2,52	2,51	2,63	2,58
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	2,58	2,56	2,55	2,57	2,56
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	2,64	2,67	2,52	2,53	2,53
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	2,54	2,54	2,65	2,65	2,60

Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan					Stasiun Kerja I Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25
Sub Grup	Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin					Stasiun Kerja I Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55	0,75	0,78	0,73	0,80	0,73
2	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62	0,77	0,70	0,84	0,78	0,73
3	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46	0,84	0,86	0,87	0,62	0,66
4	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42	0,85	0,72	0,86	0,61	0,62

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja I Menyentuh sensor					Stasiun Kerja I Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,30	0,32	0,32	0,35	0,36	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82
2	0,37	0,38	0,38	0,40	0,35	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87
3	0,30	0,28	0,28	0,27	0,25	0,75	0,88	0,76	0,86	0,76
4	0,25	0,26	0,24	0,30	0,37	0,87	0,87	0,75	0,85	0,86
5	0,37	0,34	0,34	0,30	0,33	0,81	0,76	0,73	0,74	0,78
6	0,23	0,23	0,26	0,25	0,24	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88

Sub Grup	Stasiun Kerja II Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja II Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,10	2,09	2,10	2,05	2,03	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55
2	2,04	2,01	2,07	2,02	2,02	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62
3	2,03	2,02	2,00	2,06	2,05	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46
4	2,05	2,05	2,03	2,04	2,02	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42
5	2,08	2,08	2,00	2,07	2,05	1,43	1,47	1,57	1,56	1,61
6	2,05	2,06	2,00	2,01	2,01	1,62	1,61	1,40	1,40	1,41
Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan menuju mesin 3					Stasiun Kerja II Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,00	0,90	0,90	0,80	0,80	4,50	4,52	4,52	4,55	4,55
2	0,70	0,50	0,60	1,00	1,20	4,50	4,58	4,58	4,60	4,62
3	1,10	1,20	1,20	1,30	1,10	4,50	4,48	4,47	4,48	4,46
4	1,40	1,00	0,70	0,50	0,50	4,46	4,45	4,40	4,42	4,42

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line* 3 Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja II Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin					Stasiun Kerja II Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41

Sub Grup	Stasiun Kerja II Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya					Stasiun Kerja II Berjalan kembali				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55
2	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62
3	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46
4	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42
5	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26	2,43	2,47	2,57	2,56	2,61
6	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25	2,62	2,61	2,40	2,40	2,41
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan menuju mesin 6					Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,50	0,55	0,51	0,53	0,58	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25
2	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18
3	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32
4	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23
5	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26
6	0,55	0,50	0,48	0,47	0,46	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25

Sub Grup	Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6					Stasiun Kerja III Memasangkan bantalan poros pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25
2	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18
3	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32
4	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23
5	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26
6	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25
Sub Grup	Stasiun Kerja III Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7					Stasiun Kerja III Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57
2	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	0,56	0,52	0,53	0,54	0,55
3	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	0,58	0,58	0,57	0,60	0,56
4	1,17	1,18	1,16	1,28	1,23	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja III Memeriksa secara visual pada rotor					Stasiun Kerja III Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,30	3,32	3,32	3,35	3,36	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62
2	3,37	3,38	3,38	3,40	3,35	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72
3	3,30	3,28	3,28	3,27	3,25	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58
4	3,25	3,26	3,24	3,30	3,37	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56
5	3,37	3,34	3,34	3,30	3,33	0,64	0,67	0,52	0,53	0,53
6	3,23	3,23	3,26	3,25	3,24	0,54	0,54	0,65	0,65	0,60

Sub Grup	Stasiun Kerja III Berjalan kembali					Stasiun Kerja IV Memindahkan rotor ke dasar jig				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	1,60	1,62	1,65	1,68	1,62
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	1,60	1,68	1,72	1,70	1,72
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	1,74	1,52	1,51	1,63	1,58
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	1,58	1,56	1,55	1,57	1,56
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	1,64	1,67	1,52	1,53	1,53
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	1,54	1,54	1,65	1,65	1,60
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig					Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i>				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	4,00	3,90	3,90	3,80	3,80	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62
2	3,70	3,50	3,60	4,00	4,20	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72
3	4,10	4,20	4,20	4,30	4,10	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58
4	4,40	4,00	3,70	3,50	3,50	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Memutar rotor ke sisi lainnya					Stasiun Kerja IV Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	1,30	1,32	1,32	1,35	1,36	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55
2	1,37	1,38	1,38	1,40	1,35	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62
3	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46
4	1,25	1,26	1,24	1,30	1,37	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42
5	1,37	1,34	1,34	1,30	1,33	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61
6	1,23	1,23	1,26	1,25	1,24	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41

Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali					Stasiun Kerja IV Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	7,20	7,22	7,22	7,24	7,25
2	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	7,18	7,15	7,12	7,12	7,18
3	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	7,28	7,27	7,30	7,32	7,32
4	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	7,17	7,18	7,16	7,28	7,23
5	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	7,20	7,27	7,16	7,15	7,26
6	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	7,23	7,21	7,15	7,24	7,25
Sub Grup	Stasiun Kerja IV Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya					Stasiun Kerja V Memeriksa rotor di pokayoke				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,20	2,22	2,22	2,24	2,25	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55
2	2,18	2,15	2,12	2,12	2,18	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62
3	2,28	2,27	2,30	2,32	2,32	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46
4	2,17	2,18	2,16	2,28	2,23	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42

Tabel A.2 Pengukuran Waktu Siklus Rotor *Finishing Line 3* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Sub Grup	Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan					Stasiun Kerja V Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,00	2,90	2,90	2,80	2,80
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	2,70	2,50	2,60	3,00	3,20
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,10	3,20	3,20	3,30	3,10
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	2,40	3,00	2,70	2,50	2,50
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,60	2,70	3,30	3,30	3,40
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,50	2,70	3,20	3,60	3,50

Sub Grup	Stasiun Kerja V Memberi cap tanggal produksi pada rotor					Stasiun Kerja V Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor				
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)					Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	5,50	5,52	5,53	5,55	5,57
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	5,56	5,52	5,53	5,54	5,55
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	5,58	5,58	5,57	5,60	5,56
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	5,48	5,48	5,47	5,46	5,46
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	5,49	5,45	5,45	5,44	5,47
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	5,45	5,44	5,43	5,51	5,50
Sub Grup	Stasiun Kerja V Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.									
	Pengamatan Waktu Siklus ke-X (detik)									
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅					
1	3,80	3,89	3,88	3,78	3,82					
2	3,79	3,77	3,81	3,79	3,87					
3	3,75	3,88	3,76	3,86	3,76					
4	3,87	3,87	3,75	3,85	3,86					
5	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78					
6	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78					

LAMPIRAN B

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	5,49	5,52	5,49	5,36	5,51	5,47	1,80	1,89	1,88	1,78	1,82	1,83	
2	5,38	5,5	5,6	5,62	5,61	5,54	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87	1,81	
3	5,58	5,55	5,62	5,55	5,63	5,59	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83	1,75	
4	5,60	5,62	5,63	5,35	5,34	5,51	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76	1,82	
5	5,50	5,57	5,59	5,32	5,33	5,46	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86	1,81	
6	5,40	5,35	5,59	5,37	5,36	5,41	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88	1,80	
Total Waktu Siklus						31,99	Total Waktu Siklus						10,81
Rata – Rata (Detik)						5,49	Rata – Rata (Detik)						1,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,78	1,87	1,71	1,82	1,83	1,80	1,04	1,00	1,03	1,02	1,05	1,03	
2	1,79	1,78	1,68	1,69	1,67	1,72	1,09	1,06	1,03	1,07	1,01	1,05	
3	1,76	1,75	1,87	1,85	1,74	1,79	1,07	1,01	1,10	1,07	1,03	1,06	
4	1,67	1,83	1,88	1,76	1,85	1,80	1,00	1,03	1,04	1,06	1,05	1,04	
5	1,84	1,75	1,80	1,85	1,8	1,81	1,08	1,06	1,00	1,07	1,04	1,05	
6	1,66	1,81	1,80	1,79	1,85	1,78	1,01	1,05	1,09	1,08	1,05	1,06	
Total Waktu Siklus						10,71	Total Waktu Siklus						6,28
Rata – Rata (Detik)						1,78	Rata – Rata (Detik)						1,04
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,00	1,80	1,90	1,70	2,10	1,90	1,72	1,75	1,68	1,75	1,73	1,73	
2	2,2	2,30	1,80	1,90	1,90	2,02	1,68	1,73	1,74	1,70	1,68	1,71	
3	2,00	1,70	1,80	2,00	2,30	1,96	1,73	1,80	1,80	1,78	1,73	1,77	
4	2,40	2,50	1,60	1,70	2,00	2,04	1,70	1,65	1,72	1,68	1,75	1,70	
5	2,40	2,20	2,30	2,50	1,70	2,22	1,72	1,75	1,80	1,70	1,72	1,74	
6	2,80	2,40	2,00	1,80	1,60	1,92	1,75	1,68	1,72	1,68	1,68	1,70	
Total Waktu Siklus						12,06	Total Waktu Siklus						10,34
Rata – Rata (Detik)						2,00	Rata – Rata (Detik)						1,72

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,85	0,83	0,8	0,78	0,82	0,82	0,95	0,89	0,9	0,88	0,89	0,90	
2	0,86	0,8	0,81	0,89	0,83	0,84	1,00	0,97	0,95	0,98	0,97	0,97	
3	0,87	0,8	0,87	0,85	0,9	0,86	0,95	0,93	0,93	0,98	0,95	0,95	
4	0,92	0,89	0,9	0,87	0,88	0,89	0,95	1,02	1,02	0,96	0,98	0,99	
5	0,83	0,85	0,9	0,84	0,86	0,86	1,00	0,97	0,98	0,94	0,94	0,97	
6	0,88	0,82	0,9	0,83	0,82	0,85	0,95	0,9	0,95	0,93	0,94	0,93	
Total Waktu Siklus						5,11	Total Waktu Siklus						5,71
Rata – Rata (Detik)						0,85	Rata – Rata (Detik)						0,95
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan						Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,2	2,4	2,4	2,25	2,25	2.30	4,8	4,85	4,87	4,9	4,85	4,85	
2	2,3	2,32	2,00	2,00	1,9	2.10	4,78	4,83	4,74	4,72	4,65	4,74	
3	2,5	2,25	2,3	2,1	2,1	2.25	4,8	4,9	4,88	4,87	4,75	4,84	
4	2,00	2,15	2,2	2,3	2,2	2.17	4,95	4,93	4,92	4,9	4,82	4,90	
5	2,35	2,37	1,9	2,1	2,4	2.22	4,84	4,85	4,88	4,8	4,65	4,80	
6	2,2	2,38	2,3	2,00	2,4	2.26	4,7	4,75	4,8	4,68	4,72	4,73	
Total Waktu Siklus						13,30	Total Waktu Siklus						28,88
Rata – Rata (Detik)						2,20	Rata – Rata (Detik)						4,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,6	3,55	3,65	3,68	3,57	3,61	0,6	0,63	0,65	0,68	0,7	0,65	
2	3,56	3,52	3,62	3,58	3,62	3,58	0,64	0,62	0,59	0,58	0,55	0,60	
3	3,73	3,72	3,67	3,65	3,7	3,69	0,67	0,57	0,68	0,73	0,69	0,67	
4	3,61	3,64	3,65	3,72	3,67	3,66	0,56	0,56	0,55	0,57	0,6	0,57	
5	3,62	3,58	3,59	3,56	3,57	3,58	0,63	0,65	0,7	0,58	0,67	0,65	
6	3,58	3,65	3,65	3,62	3,73	3,65	0,68	0,69	0,58	0,59	0,66	0,64	
Total Waktu Siklus						21,77	Total Waktu Siklus						3,77
Rata – Rata (Detik)						3,60	Rata – Rata (Detik)						0,60

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5						Menekan tombol mulai (start) mesin 5						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,3	3,35	3,38	3,4	3,36	3.36	0,3	0,37	0,35	0,32	0,28	0.32	
2	3,3	3,28	3,29	3,26	3,32	3.29	0,33	0,34	0,29	0,29	0,28	0.31	
3	3,28	3,32	3,33	3,32	3,33	3.32	0,32	0,33	0,38	0,37	0,37	0.35	
4	3,35	3,28	3,28	3,35	3,36	3.32	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33	0.35	
5	3,36	3,37	3,38	3,37	3,38	3.37	0,32	0,33	0,3	0,35	0,36	0.33	
6	3,31	3,28	3,27	3,28	3,3	3.29	0,28	0,27	0,32	0,28	0,35	0.30	
Total Waktu Siklus						19,95	Total Waktu Siklus						1,96
Rata – Rata (Detik)						3,30	Rata – Rata (Detik)						0,30
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6						Menekan tombol mulai (start) mesin 6						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	2,2	2,25	2,18	2,17	2,22	2.20	0,4	0,42	0,43	0,38	0,38	0.40	
2	2,23	2,19	2,18	2,22	2,24	2.21	0,37	0,36	0,39	0,44	0,41	0.39	
3	2,26	2,26	2,27	2,28	2,28	2.27	0,4	0,46	0,47	0,35	0,35	0.41	
4	2,17	2,16	2,16	2,23	2,27	2.20	0,48	0,48	0,5	0,47	0,46	0.48	
5	2,26	2,26	2,25	2,16	2,18	2.22	0,45	0,42	0,44	0,43	0,48	0.44	
6	2,19	2,24	2,23	2,22	2,15	2.21	0,45	0,38	0,37	0,36	0,36	0.38	
Total Waktu Siklus						13,31	Total Waktu Siklus						2,51
Rata – Rata (Detik)						2,20	Rata – Rata (Detik)						0,40
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Memasangkan bantalan poros pada rotor						Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,9	4	4,1	4,15	3,9	4.01	1,6	1,55	1,64	1,62	1,56	1.59	
2	3,85	3,7	3,6	3,88	3,8	3.77	1,53	1,56	1,57	1,56	1,57	1.56	
3	4,2	4,25	4	3,55	3,6	3.92	1,58	1,52	1,61	1,62	1,55	1.58	
4	3,53	3,54	3,8	3,9	4,2	3.79	1,54	1,65	1,58	1,58	1,57	1.58	
5	4,2	4,25	4,3	3,7	3,6	3.99	1,65	1,57	1,6	1,62	1,63	1.61	
6	4,2	3,54	3,8	4,3	4,2	4.01	1,65	1,62	1,64	1,6	1,62	1.63	
Total Waktu Siklus						23,49	Total Waktu Siklus						9,55
Rata – Rata (Detik)						3,90	Rata – Rata (Detik)						1,592

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)													
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)						
	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7						Memindahkan rotor ke dasar jig						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	0,3	0,32	0,28	0,29	0,28	0.29	1,8	1,85	1,88	1,78	1,75	1.81	
2	0,31	0,33	0,27	0,33	0,26	0.30	1,68	1,65	1,67	1,83	1,77	1.72	
3	0,34	0,35	0,37	0,37	0,36	0.36	1,73	2,00	1,89	1,84	1,84	1.86	
4	0,38	0,4	0,33	0,32	0,29	0.34	1,83	1,82	1,85	1,92	1,94	1.87	
5	0,3	0,38	0,39	0,35	0,35	0.35	1,94	1,96	1,9	1,98	1,93	1.94	
6	0,34	0,3	0,26	0,26	0,27	0.29	1,87	1,85	1,885	1,75	1,68	1.80	
Total Waktu Siklus						1,94	Total Waktu Siklus						11,01
Rata – Rata (Detik)						0,30	Rata – Rata (Detik)						1,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)												
	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig						Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	4,2	4,22	4,31	4,23	4,24	4.24	3,7	3,73	3,75	3,75	3,68	3.72	
2	4,16	4,19	4,18	4,32	4,31	4.23	3,65	3,58	3,67	3,65	3,57	3.62	
3	4,16	4,27	4,35	4,21	4,17	4.23	3,62	3,7	3,82	3,8	3,84	3.76	
4	4,31	4,28	4,19	4,32	4,27	4.27	3,9	3,92	3,63	3,58	3,56	3.72	
5	4,2	4,17	4,26	4,27	4,25	4.23	3,62	3,73	3,74	3,82	3,84	3.75	
6	4,24	4,16	4,2	4,32	4,21	4.23	3,87	3,82	3,83	3,85	3,78	3.83	
Total Waktu Siklus						25,43	Total Waktu Siklus						22,40
Rata – Rata (Detik)						4,20	Rata – Rata (Detik)						3,70
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)						SK V (Operator Viki Varzuki)						
	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas						Memeriksa rotor di pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	7,3	7,32	7,28	7,26	7,25	7.28	2	1,85	1,75	1,75	1,8	1,83	
2	7,25	7,24	7,22	7,33	7,35	7.28	1,9	1,8	2,35	2,25	1,68	2,00	
3	7,27	7,33	7,34	7,42	7,43	7.36	1,65	2,38	1,55	2,37	2,1	2,01	
4	7,44	7,35	7,37	7,4	7,38	7.39	2,2	1,55	1,58	1,65	2,08	1,81	
5	7,38	7,37	7,41	7,44	7,43	7.41	2,07	2,07	2,08	2,3	2,02	2,11	
6	7,42	7,38	7,36	7,29	7,28	7.35	2,02	2,27	2,35	2,2	2,12	2,19	
Total Waktu Siklus						44,06	Total Waktu Siklus						11,95
Rata – Rata (Detik)						7,30	Rata – Rata (Detik)						2,00

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan						Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,3	3,27	3,15	3,32	3,28	3.26	2,7	2,72	2,74	2,68	2,7	2.70	
2	3,2	3,25	3,22	3,25	3,28	3.24	2,65	2,62	2,63	2,67	2,65	2.65	
3	3,34	3,36	3,28	3,16	3,42	3.31	2,6	2,66	2,73	2,72	2,6	2.69	
4	3,14	3,37	3,36	3,12	3,13	3.22	2,75	2,85	2,77	2,8	2,75	2.80	
5	3,14	3,35	3,24	3,36	3,28	3.27	2,82	2,8	2,78	2,77	2,82	2.78	
6	3,1	3,12	3,14	3,18	3,17	3.14	2,7	2,75	2,75	2,77	2,7	2.72	
Total Waktu Siklus						91,46	Total Waktu Siklus						16,35
Rata – Rata (Detik)						3,30	Rata – Rata (Detik)						2,70
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memberi cap tanggal produksi pada rotor												
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}							
1	2,6	2,62	2,62	2,58	2,58	2.60							
2	2,55	2,52	2,48	2,47	2,53	2.51							
3	2,56	2,5	2,63	2,65	2,68	2.60							
4	2,7	2,72	2,75	2,75	2,77	2.74							
5	2,78	2,64	2,73	2,75	2,84	2.75							
6	2,85	2,8	2,76	2,77	2,64	2.76							
Total Waktu Siklus						15,96							
Rata – Rata (Detik)						2,60							

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel B.2 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	1,82	1,78	1,79	1,77	1,78	1.79	7,65	7,75	7,62	7,7	7,62	7.67	
2	1,79	1,82	1,8	1,76	1,79	1.79	7,77	7,6	7,7	7,65	7,6	7.66	
3	1,8	1,79	1,83	1,82	1,78	1.80	7,58	7,78	7,77	7,63	7,55	7.66	
4	1,79	1,81	1,8	1,82	1,83	1.81	7,55	7,63	7,66	7,67	7,64	7.63	
5	1,9	1,88	1,86	1,85	1,87	1.87	7,72	7,75	7,68	7,57	7,55	7.65	
6	1,89	1,82	1,86	1,85	1,9	1.86	7,61	7,66	7,69	7,59	7,65	7.64	
Total Waktu Siklus						10,93	Total Waktu Siklus						45,92
Rata – Rata (Detik)						1,82	Rata – Rata (Detik)						7,653
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)						SK I (Operator Satrian Bangkit)						
	Menyentuh sensor						Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	0,32	0,33	0,31	0,3	0,35	0.32	2,4	2,3	2,5	2,5	2,7	2.48	
2	0,36	0,29	0,28	0,27	0,37	0.31	2,2	2,2	2,1	2	2,3	2.16	
3	0,35	0,26	0,31	0,32	0,33	0.31	2,1	2,6	2,4	2,3	2,7	2.42	
4	0,25	0,37	0,32	0,26	0,25	0.29	2,6	2,5	2,7	2,6	2,5	2.58	
5	0,34	0,38	0,37	0,35	0,33	0.35	2,4	2,2	2,1	2,6	2,5	2.36	
6	0,32	0,37	0,35	0,29	0,33	0.33	2,1	2,3	2,4	2,4	2,8	2.40	
Total Waktu Siklus						1,93	Total Waktu Siklus						14,40
Rata – Rata (Detik)						0,3	Rata – Rata (Detik)						2,4
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	2,2	2,1	2,3	2,2	2,4	2.24	5,88	5,85	5,9	5,75	5,77	5.83	
2	2	2,1	2,3	2,1	2,1	2.12	5,82	5,55	5,65	5,95	5,89	5.77	
3	2	1,9	1,9	1,8	2,1	1.94	6	6,1	6,15	6,22	5,45	5.98	
4	2,2	2,4	2,5	2,3	2,6	2.40	5,48	5,65	5,87	5,67	5,77	5.69	
5	2,4	2,3	2,2	2,5	2,4	2.36	6,25	6,3	6,25	6,22	5,88	6.18	
6	2,6	2,2	2	1,7	2,2	2.14	5,89	5,89	5,98	5,88	5,75	5.88	
Total Waktu Siklus						13,20	Total Waktu Siklus						35,33
Rata – Rata (Detik)						2,2	Rata – Rata (Detik)						5,88

Lanjut...

Tabel B.2 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)						SK II (Operator Esa Ali F)						
	Menyentuh sensor						Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,24	0,22	0,28	0,24	0,2	0.24	1,1	1,00	0,9	0,9	1,2	1.02	
2	0,24	0,25	0,22	0,2	0,22	0.23	1,3	1,4	1,4	1,1	1,00	1.24	
3	0,2	0,26	0,24	0,2	0,25	0.23	0,8	0,8	1,2	1,2	1,1	1.02	
4	0,3	0,3	0,28	0,28	0,2	0.27	0,9	1,00	1,00	1,2	1,00	1.02	
5	0,25	0,26	0,27	0,25	0,27	0.26	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1.24	
6	0,28	0,28	0,25	0,27	0,3	0.28	1,1	1,1	1,00	1,00	1,1	1.06	
Total Waktu Siklus						1,50	Total Waktu Siklus						6,60
Rata – Rata (Detik)						0,24	Rata – Rata (Detik)						1,10
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Berjalan menuju mesin 3						Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,3	1,4	1,2	1,32	1,28	1.30	3,6	3,62	3,54	3,57	3,56	3.58	
2	1,35	1,25	1,28	1,36	1,35	1.32	3,62	3,63	3,67	3,64	3,6	3.63	
3	1,38	1,3	1,38	1,23	1,25	1.31	3,64	3,59	3,6	3,54	3,55	3.58	
4	1,4	1,29	1,34	1,33	1,25	1.32	3,57	3,58	3,58	3,61	3,64	3.60	
5	1,28	1,27	1,33	1,35	1,3	1.31	3,66	3,64	3,56	3,67	3,57	3.62	
6	1,38	1,39	1,27	1,2	1,28	1.30	3,64	3,63	3,62	3,63	3,66	3.64	
Total Waktu Siklus						7,86	Total Waktu Siklus						21,65
Rata – Rata (Detik)						1,40	Rata – Rata (Detik)						3,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)						SK III (Operator Rudi G)						
	Berjalan kembali						Berjalan menuju mesin 6						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,8	2,75	2,77	2,74	2,73	2.76	0,5	0,55	0,51	0,53	0,58	0.53	
2	2,7	2,85	2,84	2,79	2,78	2.79	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	0.50	
3	2,78	2,9	2,88	2,89	2,87	2.86	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	0.54	
4	2,85	2,8	2,83	2,72	2,76	2.79	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	0.53	
5	2,77	2,74	2,8	2,83	2,84	2.80	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	0.54	
6	2,86	2,87	2,78	2,78	2,73	2.80	0,55	0,5	0,48	0,47	0,46	0.49	
Total Waktu Siklus						16,81	Total Waktu Siklus						3,13
Rata – Rata (Detik)						2,80	Rata – Rata (Detik)						0,50

Lanjut...

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)														
	SK III (Operator Rudi G)														
	Memeriksa secara visual pada rotor						Meletakkan rotor ke meja wip proses seLanjutnya								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}			
	1	3,1	3,08	3,15	3,05	3,15	3.11	1,2	1,18	1,18	1,21	1,16	1.19		
2	3,17	3,06	3,11	3,2	3,15	3.14	1,25	1,22	1,21	1,18	1,12	1.20			
3	3,2	3,08	3,11	3,14	3,13	3.13	1,13	1,17	1,18	1,15	1,14	1.15			
4	3,16	3,2	3,03	3,13	3,14	3.13	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24	1.22			
5	3,04	3,13	3,18	3,12	3,22	3.14	1,22	1,16	1,24	1,22	1,14	1.20			
6	3,21	3,17	3,11	3,12	3,05	3.13	1,19	1,18	1,23	1,26	1,27	1.23			
Total Waktu Siklus						18,78	Total Waktu Siklus						7,18		
Rata – Rata (Detik)						3,10	Rata – Rata (Detik)						1,20		
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)														
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)								
	Berjalan kembali						Meletakkan jig dial tapper								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}			
	1	3,4	3,45	3,32	3,48	3,5	3.43	0,7	0,75	0,73	0,68	0,65	0.70		
2	3,33	3,35	3,38	3,42	3,43	3.38	0,63	0,55	0,53	0,56	0,58	0.57			
3	3,57	3,55	3,46	3,47	3,53	3.52	0,64	0,62	0,77	0,76	0,79	0.72			
4	3,52	3,51	3,51	3,56	3,45	3.51	0,78	0,82	0,9	0,85	0,87	0.84			
5	3,44	3,44	3,48	3,47	3,52	3.47	0,84	0,87	0,88	0,82	0,83	0.85			
6	3,51	3,5	3,38	3,37	3,32	3.42	0,62	0,72	0,6	0,56	0,56	0.61			
Total Waktu Siklus						20,72	Total Waktu Siklus						4,29		
Rata – Rata (Detik)						3,40	Rata – Rata (Detik)						0,70		
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)														
	SK IV (Operator Arizal Rifki)														
	Memutar rotor ke sisi lainnya						Meletakkan jig dial tapper kembali								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}			
	1	1,2	1,25	1,24	1,28	1,18	1.23	0,5	0,55	0,58	0,38	0,42	0.49		
2	1,16	1,15	1,22	1,18	1,23	1.19	0,38	0,37	0,43	0,44	0,52	0.43			
3	1,24	1,22	1,2	1,26	1,27	1.24	0,45	0,51	0,55	0,62	0,72	0.57			
4	1,27	1,26	1,26	1,28	1,27	1.27	0,73	0,68	0,66	0,57	0,56	0.64			
5	1,17	1,31	1,3	1,21	1,23	1.24	0,63	0,64	0,72	0,35	0,37	0.54			
6	1,16	1,16	1,22	1,18	1,17	1.18	0,38	0,64	0,55	0,57	0,56	0.54			
Total Waktu Siklus						7,35	Total Waktu Siklus						3,21		

Rata – Rata (Detik)	1,20	Rata – Rata (Detik)	0,50

Tabel B.2 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Grup	Meletakkan rotor ke meja wip proses seLanjutnya						Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,1	2,09	2,08	2,17	2,18	2.10	5	5,2	5,2	5,3	5,5	5.24	
2	2,2	2,08	2,13	2,05	2,15	2.13	4,8	4,8	4,7	4,6	5,7	4.92	
3	2,18	2,12	2,04	2,07	2,07	2.11	5,8	4,5	4,5	4,2	5,8	4.96	
4	2,05	2,06	2,1	2,13	21,3	2.11	5,6	5,6	4,4	4,45	4,55	4.92	
5	2,14	2,05	2,06	2,1	2,13	2.10	4,65	5	5,3	5,4	5,4	5.15	
6	2,12	2,2	2,18	2,04	2,15	2.14	4,3	5,85	4,75	5,25	5,15	5.06	
Total Waktu Siklus						12,69	Total Waktu Siklus						30,25
Rata – Rata (Detik)						2,10	Rata – Rata (Detik)						5,00
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi												
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>							
	1	4	3,8	3,8	3,5	3,5							3.72
2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4.34							
3	4,8	5	3,7	3,7	3,6	4.16							
4	3,5	3,5	3,4	3,2	4,6	3.64							
5	4	4,5	4,6	4,7	4,8	4.52							
6	5	3,9	3,1	3,1	3,6	3.74							
Total Waktu Siklus						24,12							
Rata – Rata (Detik)						4,00							

Sumber: Pengolahan Data

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor

Finishing Tipe ROTOR S/A EFC

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	5,20	5,22	5,22	5,24	5,25	5,23	1,80	1,89	1,88	1,78	1,82	1,83	
2	5,18	5,15	5,12	5,12	5,18	5,15	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87	1,81	
3	5,28	5,27	5,30	5,32	5,32	5,30	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83	1,75	
4	5,17	5,18	5,16	5,28	5,23	5,20	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76	1,82	
5	5,20	5,27	5,16	5,15	5,26	5,21	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86	1,81	
6	5,23	5,21	5,15	5,24	5,25	5,22	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88	1,80	
Total Waktu Siklus						31,30	Total Waktu Siklus						10,81
Rata – Rata (Detik)						5,21	Rata – Rata (Detik)						1,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	1,23	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82	0,83	
2	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	1,15	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87	0,81	
3	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	1,30	0,75	0,72	0,73	0,70	0,83	0,75	
4	1,17	1,18	1,16	1,28	1,23	1,20	0,90	0,82	0,84	0,77	0,76	0,82	
5	1,20	1,27	1,16	1,15	1,26	1,21	0,72	0,87	0,75	0,85	0,86	0,81	
6	1,23	1,21	1,15	1,24	1,25	1,22	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88	0,80	
Total Waktu Siklus						7,30	Total Waktu Siklus						4,81
Rata – Rata (Detik)						1,21	Rata – Rata (Detik)						0,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,60	2,62	2,65	2,68	2,62	2,63	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55	1,53	
2	2,60	2,68	2,72	2,70	2,72	2,68	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62	1,58	
3	2,74	2,52	2,51	2,63	2,58	2,60	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46	1,48	
4	2,58	2,56	2,55	2,57	2,56	2,56	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42	1,43	
5	2,64	2,67	2,52	2,53	2,53	2,58	1,43	1,47	1,57	1,56	1,61	1,53	
6	2,54	2,54	2,65	2,65	2,60	2,60	1,62	1,61	1,40	1,40	1,41	1,49	
Total Waktu Siklus						15,65	Total Waktu Siklus						9,03
Rata – Rata (Detik)						2,60	Rata – Rata (Detik)						1,50

Lanjut...

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,75	0,78	0,73	0,80	0,73	0,76	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82	0,83	
2	0,77	0,70	0,84	0,78	0,73	0,76	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87	0,81	
3	0,84	0,86	0,87	0,62	0,66	0,77	0,75	0,88	0,76	0,86	0,76	0,75	
4	0,85	0,72	0,86	0,61	0,62	0,73	0,87	0,87	0,75	0,85	0,86	0,82	
5	0,72	0,72	0,76	0,77	0,80	0,75	0,81	0,76	0,73	0,74	0,78	0,81	
6	0,70	0,90	0,71	0,70	0,77	0,74	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88	0,80	
Total Waktu Siklus						4,51	Total Waktu Siklus						4,81
Rata – Rata (Detik)						0,75	Rata – Rata (Detik)						0,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan						Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,10	2,09	2,10	2,05	2,03	2,07	4,50	4,52	4,52	4,55	4,55	4,53	
2	2,04	2,01	2,07	2,02	2,02	2,03	4,50	4,58	4,58	4,60	4,62	4,58	
3	2,03	2,02	2,00	2,06	2,05	2,03	4,50	4,48	4,47	4,48	4,46	4,48	
4	2,05	2,05	2,03	2,04	2,02	2,04	4,46	4,45	4,40	4,42	4,42	4,43	
5	2,08	2,08	2,00	2,07	2,05	2,06	4,43	4,47	4,57	4,56	4,61	4,53	
6	2,05	2,06	2,00	2,01	2,01	2,03	4,62	4,61	4,40	4,40	4,41	4,49	
Total Waktu Siklus						12,26	Total Waktu Siklus						27,03
Rata – Rata (Detik)						2,04	Rata – Rata (Detik)						4,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55	0,53	
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62	0,58	
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	0,48	
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42	0,43	
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61	0,53	
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41	0,49	
Total Waktu Siklus						21,03	Total Waktu Siklus						3,03

Rata – Rata (Detik)	3,50	Rata – Rata (Detik)	0,50

Lanjut...

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5						Menekan tombol mulai (start) mesin 5						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	0,43	
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	0,48	
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	0,38	
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	0,33	
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	0,43	
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	0,39	
Total Waktu Siklus						21,03	Total Waktu Siklus						2,43
Rata – Rata (Detik)						3,50	Rata – Rata (Detik)						0,40
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6						Menekan tombol mulai (start) mesin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,23	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55	0,53	
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	3,15	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62	0,58	
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,30	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	0,48	
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	3,20	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42	0,43	
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,21	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61	0,53	
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,22	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41	0,49	
Total Waktu Siklus						19,30	Total Waktu Siklus						3,03
Rata – Rata (Detik)						3,21	Rata – Rata (Detik)						0,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Memasangkan bantalan poros pada rotor						Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,23	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	1,53	
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	3,19	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	1,58	
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,18	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	1,48	
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	3,27	1,17	1,18	1,16	1,28	1,23	1,43	
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,20	1,20	1,27	1,16	1,15	1,26	1,53	
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,13	1,23	1,21	1,15	1,24	1,25	1,49	
Total Waktu Siklus						19,20	Total Waktu Siklus						9,03
Rata – Rata (Detik)						3,20	Rata – Rata (Detik)						1,50

Lanjut...

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)						
	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7						Memindahkan rotor ke dasar jig						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57	0,53	1,60	1,62	1,65	1,68	1,62	1,63	
2	0,56	0,52	0,53	0,54	0,55	0,54	1,60	1,68	1,72	1,70	1,72	1,69	
3	0,58	0,58	0,57	0,60	0,56	0,58	1,74	1,52	1,51	1,63	1,58	1,59	
4	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46	0,47	1,58	1,56	1,55	1,57	1,56	1,56	
5	0,49	0,45	0,45	0,44	0,47	0,46	1,64	1,67	1,52	1,53	1,53	1,58	
6	0,45	0,44	0,43	0,51	0,50	0,47	1,54	1,54	1,65	1,65	1,60	1,60	
Total Waktu Siklus						3,05	Total Waktu Siklus						9,65
Rata – Rata (Detik)						0,50	Rata – Rata (Detik)						1,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)												
	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig						Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	4,00	3,90	3,90	3,80	3,80	3,88	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	
2	3,70	3,50	3,60	4,00	4,20	3,80	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	
3	4,10	4,20	4,20	4,30	4,10	4,18	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	
4	4,40	4,00	3,70	3,50	3,50	3,82	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	
5	3,60	3,70	4,30	4,30	4,40	4,06	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	
6	4,50	3,70	4,20	4,60	4,50	4,30	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	
Total Waktu Siklus						24,04	Total Waktu Siklus						21,03
Rata – Rata (Detik)						4,00	Rata – Rata (Detik)						3,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)						SK V (Operator Viki Varzuki)						
	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas						Memeriksa rotor di pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	7,20	7,22	7,22	7,24	7,25	7,23	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55	2,53	
2	7,18	7,15	7,12	7,12	7,18	7,15	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62	2,58	
3	7,28	7,27	7,30	7,32	7,32	7,30	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46	2,48	
4	7,17	7,18	7,16	7,28	7,23	7,20	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42	2,43	
5	7,20	7,27	7,16	7,15	7,26	7,21	2,43	2,47	2,57	2,56	2,61	2,53	
6	7,23	7,21	7,15	7,24	7,25	7,22	2,62	2,61	2,40	2,40	2,41	2,49	
Total Waktu Siklus						43,30	Total Waktu Siklus						15,03

Rata – Rata (Detik)	7,20	Rata – Rata (Detik)	2,50

Lanjut...

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan						Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,23	3,00	2,90	2,90	2,80	2,80	2,88	
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	3,19	2,70	2,50	2,60	3,00	3,20	2,80	
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,19	3,10	3,20	3,20	3,30	3,10	3,18	
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	3,27	2,40	3,00	2,70	2,50	2,50	2,82	
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,20	3,60	2,70	3,30	3,30	3,40	3,06	
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,15	3,50	2,70	3,20	3,60	3,50	3,30	
Total Waktu Siklus						19,23	Total Waktu Siklus						18,04
Rata – Rata (Detik)						3,20	Rata – Rata (Detik)						3,00
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memberi cap tanggal produksi pada rotor												
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>							
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	2,83							
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	3,81							
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	3,81							
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	3,83							
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	3,84							
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	2,76							
Total Waktu Siklus						16,88							
Rata – Rata (Detik)						2,80							

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel B.4 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non Produktif* Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,85	1,85	1,83	1,80	1,83	1,83	8,50	8,52	8,52	8,55	8,55	8,53	
2	1,88	1,80	1,94	1,78	1,75	1,83	8,50	8,58	8,58	8,60	8,62	8,58	
3	1,94	1,96	1,97	1,72	1,77	1,87	8,50	8,48	8,47	8,48	8,46	8,48	
4	1,95	1,79	1,96	1,70	1,72	1,82	8,46	8,45	8,40	8,42	8,42	8,43	
5	1,72	1,82	1,86	1,88	1,90	1,84	8,43	8,47	8,57	8,56	8,61	8,53	
6	1,87	1,85	1,90	1,88	1,89	1,88	8,62	8,61	8,40	8,40	8,41	8,49	
Total Waktu Siklus						11,07	Total Waktu Siklus						51,03
Rata – Rata (Detik)						1,85	Rata – Rata (Detik)						8,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)						SK I (Operator Satrian Bangkit)						
	Menyentuh sensor						Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	0,43	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	
2	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	0,48	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	
3	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	0,38	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	
4	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	0,33	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	
5	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	0,43	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	
6	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	0,39	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	
Total Waktu Siklus						2,43	Total Waktu Siklus						21,03
Rata – Rata (Detik)						0,40	Rata – Rata (Detik)						3,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	2,83	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25	4,23	
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	2,81	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18	4,15	
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	2,81	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32	4,30	

4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	2,83	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23	4,20
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	2,84	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26	4,21
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	2,76	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25	4,22

Tabel B.4 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing*
Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)						SK II (Operator Esa Ali F)						
	Menyentuh sensor						Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	
1	0,30	0,32	0,32	0,35	0,36	0,33	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55	1,53	
2	0,37	0,38	0,38	0,40	0,35	0,38	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62	1,58	
3	0,30	0,28	0,28	0,27	0,25	0,28	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46	1,48	
4	0,25	0,26	0,24	0,30	0,37	0,28	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42	1,43	
5	0,37	0,34	0,34	0,30	0,33	0,34	1,43	1,47	1,57	1,56	1,61	1,53	
6	0,23	0,23	0,26	0,25	0,24	0,24	1,62	1,61	1,40	1,40	1,41	1,49	
Total Waktu Siklus						1,84	Total Waktu Siklus						9,03
Rata – Rata (Detik)						0,30	Rata – Rata (Detik)						1,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Berjalan menuju mesin 3						Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	
1	1,00	0,90	0,90	0,80	0,80	0,88	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25	4,23	
2	0,70	0,50	0,60	1,00	1,20	0,80	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18	4,15	
3	1,10	1,20	1,20	1,30	1,10	1,18	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32	4,30	
4	1,40	1,00	0,70	0,50	0,50	0,82	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23	4,20	
5	0,60	0,70	1,30	1,30	1,40	1,06	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26	4,21	
6	1,50	0,70	1,20	1,60	1,50	1,30	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25	4,22	
Total Waktu Siklus						6,04	Total Waktu Siklus						25,30
Rata – Rata (Detik)						1,00	Rata – Rata (Detik)						4,20
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)						SK III (Operator Rudi G)						
	Berjalan kembali						Berjalan menuju mesin 6						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	
1	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55	2,53	0,50	0,55	0,51	0,53	0,58	0,53	
2	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62	2,58	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	0,50	
3	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46	2,48	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	0,54	
4	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42	2,43	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	0,53	

5	2,43	2,47	2,57	2,56	2,61	2,53	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	0,54
6	2,62	2,61	2,40	2,40	2,41	2,49	0,55	0,50	0,48	0,47	0,46	0,49
Total Waktu Siklus						15,03	Total Waktu Siklus					3,13
Rata – Rata (Detik)						2,50	Rata – Rata (Detik)					0,50

Lanjut...

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK III (Operator Rudi G)											
	Memeriksa secara visual pada rotor						Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>
1	3,30	3,32	3,32	3,35	3,36	3,33	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62	0,63
2	3,37	3,38	3,38	3,40	3,35	3,38	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72	0,68
3	3,30	3,28	3,28	3,27	3,25	3,28	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58	0,60
4	3,25	3,26	3,24	3,30	3,37	3,28	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56	0,56
5	3,37	3,34	3,34	3,30	3,33	3,34	0,64	0,67	0,52	0,53	0,53	0,58
6	3,23	3,23	3,26	3,25	3,24	3,24	0,54	0,54	0,65	0,65	0,60	0,60
Total Waktu Siklus						19,84	Total Waktu Siklus					3,65
Rata – Rata (Detik)						3,30	Rata – Rata (Detik)					0,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)					
	Berjalan kembali						Meletakkan <i>jig dial tapper</i>					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	2,83	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62	0,63
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	2,81	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72	0,68
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	2,81	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58	0,60
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	2,83	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56	0,56
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	2,84	0,64	0,67	0,52	0,53	0,53	0,58
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	2,76	0,54	0,54	0,65	0,65	0,60	0,60
Total Waktu Siklus						16,88	Total Waktu Siklus					3,65
Rata – Rata (Detik)						2,80	Rata – Rata (Detik)					0,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK IV (Operator Arizal Rifki)											
	Memutar rotor ke sisi lainnya						Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali					
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>
1	1,30	1,32	1,32	1,35	1,36	1,33	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	0,43
2	1,37	1,38	1,38	1,40	1,35	1,38	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	0,48

Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

3	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25	1,28	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	0,38
4	1,25	1,26	1,24	1,30	1,37	1,28	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	0,33

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK IV (Operator Arizal Rifki)						SK V (Operator Viki Varzuki)					
	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya						Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor					
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$
1	2,20	2,22	2,22	2,24	2,25	2,23	5,50	5,52	5,53	5,55	5,57	5,53

5	1,37	1,34	1,34	1,30	1,33	1,34	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	0,43
6	1,23	1,23	1,26	1,25	1,24	1,24	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	0,39
Total Waktu Siklus						7,84	Total Waktu Siklus					2,43
Rata – Rata (Detik)						1,30	Rata – Rata (Detik)					0,40

Lanjut...

Tabel B.4 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor*Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)*

												8
												8
4	2,17	2,18	2,16	2,28	2,23	2,20	5,48	5,48	5,47	5,46	5,46	5,43
5	2,20	2,27	2,16	2,15	2,26	2,19	5,49	5,45	5,45	5,44	5,47	5,53
6	2,23	2,21	2,15	2,20	2,17	2,20	5,45	5,44	5,43	5,51	5,50	5,49
Total Waktu Siklus						13,23	Total Waktu Siklus					33,03
Rata – Rata (Detik)						2,20	Rata – Rata (Detik)					5,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK V (Operator Viki Varzuki)											
	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi											
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$						
1	3,80	3,89	3,88	3,78	3,82	3,83						
2	3,79	3,77	3,81	3,79	3,87	3,81						
3	3,75	3,88	3,76	3,86	3,76	3,81						
4	3,87	3,87	3,75	3,85	3,86	3,83						
5	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78	3,84						
6	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78	3,76						
Total Waktu Siklus						22,88						
Rata – Rata (Detik)						3,80						

LAMPIRAN B

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	5,49	5,52	5,49	5,36	5,51	5,47	1,80	1,89	1,88	1,78	1,82	1,83	
2	5,38	5,5	5,6	5,62	5,61	5,54	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87	1,81	
3	5,58	5,55	5,62	5,55	5,63	5,59	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83	1,75	
4	5,60	5,62	5,63	5,35	5,34	5,51	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76	1,82	
5	5,50	5,57	5,59	5,32	5,33	5,46	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86	1,81	
6	5,40	5,35	5,59	5,37	5,36	5,41	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88	1,80	
Total Waktu Siklus						31,99	Total Waktu Siklus						10,81
Rata – Rata (Detik)						5,49	Rata – Rata (Detik)						1,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,78	1,87	1,71	1,82	1,83	1,80	1,04	1,00	1,03	1,02	1,05	1,03	
2	1,79	1,78	1,68	1,69	1,67	1,72	1,09	1,06	1,03	1,07	1,01	1,05	
3	1,76	1,75	1,87	1,85	1,74	1,79	1,07	1,01	1,10	1,07	1,03	1,06	
4	1,67	1,83	1,88	1,76	1,85	1,80	1,00	1,03	1,04	1,06	1,05	1,04	
5	1,84	1,75	1,80	1,85	1,8	1,81	1,08	1,06	1,00	1,07	1,04	1,05	
6	1,66	1,81	1,80	1,79	1,85	1,78	1,01	1,05	1,09	1,08	1,05	1,06	
Total Waktu Siklus						10,71	Total Waktu Siklus						6,28
Rata – Rata (Detik)						1,78	Rata – Rata (Detik)						1,04
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,00	1,80	1,90	1,70	2,10	1,90	1,72	1,75	1,68	1,75	1,73	1,73	
2	2,2	2,30	1,80	1,90	1,90	2,02	1,68	1,73	1,74	1,70	1,68	1,71	
3	2,00	1,70	1,80	2,00	2,30	1,96	1,73	1,80	1,80	1,78	1,73	1,77	
4	2,40	2,50	1,60	1,70	2,00	2,04	1,70	1,65	1,72	1,68	1,75	1,70	
5	2,40	2,20	2,30	2,50	1,70	2,22	1,72	1,75	1,80	1,70	1,72	1,74	
6	2,80	2,40	2,00	1,80	1,60	1,92	1,75	1,68	1,72	1,68	1,68	1,70	
Total Waktu Siklus						12,06	Total Waktu Siklus						10,34
Rata – Rata (Detik)						2,00	Rata – Rata (Detik)						1,72

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,85	0,83	0,8	0,78	0,82	0,82	0,95	0,89	0,9	0,88	0,89	0,90	
2	0,86	0,8	0,81	0,89	0,83	0,84	1,00	0,97	0,95	0,98	0,97	0,97	
3	0,87	0,8	0,87	0,85	0,9	0,86	0,95	0,93	0,93	0,98	0,95	0,95	
4	0,92	0,89	0,9	0,87	0,88	0,89	0,95	1,02	1,02	0,96	0,98	0,99	
5	0,83	0,85	0,9	0,84	0,86	0,86	1,00	0,97	0,98	0,94	0,94	0,97	
6	0,88	0,82	0,9	0,83	0,82	0,85	0,95	0,9	0,95	0,93	0,94	0,93	
Total Waktu Siklus						5,11	Total Waktu Siklus						5,71
Rata – Rata (Detik)						0,85	Rata – Rata (Detik)						0,95
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan						Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,2	2,4	2,4	2,25	2,25	2.30	4,8	4,85	4,87	4,9	4,85	4,85	
2	2,3	2,32	2,00	2,00	1,9	2.10	4,78	4,83	4,74	4,72	4,65	4,74	
3	2,5	2,25	2,3	2,1	2,1	2.25	4,8	4,9	4,88	4,87	4,75	4,84	
4	2,00	2,15	2,2	2,3	2,2	2.17	4,95	4,93	4,92	4,9	4,82	4,90	
5	2,35	2,37	1,9	2,1	2,4	2.22	4,84	4,85	4,88	4,8	4,65	4,80	
6	2,2	2,38	2,3	2,00	2,4	2.26	4,7	4,75	4,8	4,68	4,72	4,73	
Total Waktu Siklus						13,30	Total Waktu Siklus						28,88
Rata – Rata (Detik)						2,20	Rata – Rata (Detik)						4,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,6	3,55	3,65	3,68	3,57	3,61	0,6	0,63	0,65	0,68	0,7	0,65	
2	3,56	3,52	3,62	3,58	3,62	3,58	0,64	0,62	0,59	0,58	0,55	0,60	
3	3,73	3,72	3,67	3,65	3,7	3,69	0,67	0,57	0,68	0,73	0,69	0,67	
4	3,61	3,64	3,65	3,72	3,67	3,66	0,56	0,56	0,55	0,57	0,6	0,57	
5	3,62	3,58	3,59	3,56	3,57	3,58	0,63	0,65	0,7	0,58	0,67	0,65	
6	3,58	3,65	3,65	3,62	3,73	3,65	0,68	0,69	0,58	0,59	0,66	0,64	
Total Waktu Siklus						21,77	Total Waktu Siklus						3,77
Rata – Rata (Detik)						3,60	Rata – Rata (Detik)						0,60

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5						Menekan tombol mulai (start) mesin 5						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,3	3,35	3,38	3,4	3,36	3.36	0,3	0,37	0,35	0,32	0,28	0.32	
2	3,3	3,28	3,29	3,26	3,32	3.29	0,33	0,34	0,29	0,29	0,28	0.31	
3	3,28	3,32	3,33	3,32	3,33	3.32	0,32	0,33	0,38	0,37	0,37	0.35	
4	3,35	3,28	3,28	3,35	3,36	3.32	0,36	0,36	0,35	0,34	0,33	0.35	
5	3,36	3,37	3,38	3,37	3,38	3.37	0,32	0,33	0,3	0,35	0,36	0.33	
6	3,31	3,28	3,27	3,28	3,3	3.29	0,28	0,27	0,32	0,28	0,35	0.30	
Total Waktu Siklus						19,95	Total Waktu Siklus						1,96
Rata – Rata (Detik)						3,30	Rata – Rata (Detik)						0,30
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6						Menekan tombol mulai (start) mesin 6						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	2,2	2,25	2,18	2,17	2,22	2.20	0,4	0,42	0,43	0,38	0,38	0.40	
2	2,23	2,19	2,18	2,22	2,24	2.21	0,37	0,36	0,39	0,44	0,41	0.39	
3	2,26	2,26	2,27	2,28	2,28	2.27	0,4	0,46	0,47	0,35	0,35	0.41	
4	2,17	2,16	2,16	2,23	2,27	2.20	0,48	0,48	0,5	0,47	0,46	0.48	
5	2,26	2,26	2,25	2,16	2,18	2.22	0,45	0,42	0,44	0,43	0,48	0.44	
6	2,19	2,24	2,23	2,22	2,15	2.21	0,45	0,38	0,37	0,36	0,36	0.38	
Total Waktu Siklus						13,31	Total Waktu Siklus						2,51
Rata – Rata (Detik)						2,20	Rata – Rata (Detik)						0,40
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Memasangkan bantalan poros pada rotor						Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,9	4	4,1	4,15	3,9	4.01	1,6	1,55	1,64	1,62	1,56	1.59	
2	3,85	3,7	3,6	3,88	3,8	3.77	1,53	1,56	1,57	1,56	1,57	1.56	
3	4,2	4,25	4	3,55	3,6	3.92	1,58	1,52	1,61	1,62	1,55	1.58	
4	3,53	3,54	3,8	3,9	4,2	3.79	1,54	1,65	1,58	1,58	1,57	1.58	
5	4,2	4,25	4,3	3,7	3,6	3.99	1,65	1,57	1,6	1,62	1,63	1.61	
6	4,2	3,54	3,8	4,3	4,2	4.01	1,65	1,62	1,64	1,6	1,62	1.63	
Total Waktu Siklus						23,49	Total Waktu Siklus						9,55
Rata – Rata (Detik)						3,90	Rata – Rata (Detik)						1,592

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)													
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)						
	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7						Memindahkan rotor ke dasar jig						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	0,3	0,32	0,28	0,29	0,28	0.29	1,8	1,85	1,88	1,78	1,75	1.81	
2	0,31	0,33	0,27	0,33	0,26	0.30	1,68	1,65	1,67	1,83	1,77	1.72	
3	0,34	0,35	0,37	0,37	0,36	0.36	1,73	2,00	1,89	1,84	1,84	1.86	
4	0,38	0,4	0,33	0,32	0,29	0.34	1,83	1,82	1,85	1,92	1,94	1.87	
5	0,3	0,38	0,39	0,35	0,35	0.35	1,94	1,96	1,9	1,98	1,93	1.94	
6	0,34	0,3	0,26	0,26	0,27	0.29	1,87	1,85	1,885	1,75	1,68	1.80	
Total Waktu Siklus						1,94	Total Waktu Siklus						11,01
Rata – Rata (Detik)						0,30	Rata – Rata (Detik)						1,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)												
	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig						Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	4,2	4,22	4,31	4,23	4,24	4.24	3,7	3,73	3,75	3,75	3,68	3.72	
2	4,16	4,19	4,18	4,32	4,31	4.23	3,65	3,58	3,67	3,65	3,57	3.62	
3	4,16	4,27	4,35	4,21	4,17	4.23	3,62	3,7	3,82	3,8	3,84	3.76	
4	4,31	4,28	4,19	4,32	4,27	4.27	3,9	3,92	3,63	3,58	3,56	3.72	
5	4,2	4,17	4,26	4,27	4,25	4.23	3,62	3,73	3,74	3,82	3,84	3.75	
6	4,24	4,16	4,2	4,32	4,21	4.23	3,87	3,82	3,83	3,85	3,78	3.83	
Total Waktu Siklus						25,43	Total Waktu Siklus						22,40
Rata – Rata (Detik)						4,20	Rata – Rata (Detik)						3,70
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)						SK V (Operator Viki Varzuki)						
	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas						Memeriksa rotor di pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	7,3	7,32	7,28	7,26	7,25	7.28	2	1,85	1,75	1,75	1,8	1,83	
2	7,25	7,24	7,22	7,33	7,35	7.28	1,9	1,8	2,35	2,25	1,68	2,00	
3	7,27	7,33	7,34	7,42	7,43	7.36	1,65	2,38	1,55	2,37	2,1	2,01	
4	7,44	7,35	7,37	7,4	7,38	7.39	2,2	1,55	1,58	1,65	2,08	1,81	
5	7,38	7,37	7,41	7,44	7,43	7.41	2,07	2,07	2,08	2,3	2,02	2,11	
6	7,42	7,38	7,36	7,29	7,28	7.35	2,02	2,27	2,35	2,2	2,12	2,19	
Total Waktu Siklus						44,06	Total Waktu Siklus						11,95
Rata – Rata (Detik)						7,30	Rata – Rata (Detik)						2,00

Lanjut...

Tabel B.1 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan						Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,3	3,27	3,15	3,32	3,28	3.26	2,7	2,72	2,74	2,68	2,7	2.70	
2	3,2	3,25	3,22	3,25	3,28	3.24	2,65	2,62	2,63	2,67	2,65	2.65	
3	3,34	3,36	3,28	3,16	3,42	3.31	2,6	2,66	2,73	2,72	2,6	2.69	
4	3,14	3,37	3,36	3,12	3,13	3.22	2,75	2,85	2,77	2,8	2,75	2.80	
5	3,14	3,35	3,24	3,36	3,28	3.27	2,82	2,8	2,78	2,77	2,82	2.78	
6	3,1	3,12	3,14	3,18	3,17	3.14	2,7	2,75	2,75	2,77	2,7	2.72	
Total Waktu Siklus						91,46	Total Waktu Siklus						16,35
Rata – Rata (Detik)						3,30	Rata – Rata (Detik)						2,70
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memberi cap tanggal produksi pada rotor												
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}							
1	2,6	2,62	2,62	2,58	2,58	2.60							
2	2,55	2,52	2,48	2,47	2,53	2.51							
3	2,56	2,5	2,63	2,65	2,68	2.60							
4	2,7	2,72	2,75	2,75	2,77	2.74							
5	2,78	2,64	2,73	2,75	2,84	2.75							
6	2,85	2,8	2,76	2,77	2,64	2.76							
Total Waktu Siklus						15,96							
Rata – Rata (Detik)						2,60							

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel B.2 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	1,82	1,78	1,79	1,77	1,78	1.79	7,65	7,75	7,62	7,7	7,62	7.67	
2	1,79	1,82	1,8	1,76	1,79	1.79	7,77	7,6	7,7	7,65	7,6	7.66	
3	1,8	1,79	1,83	1,82	1,78	1.80	7,58	7,78	7,77	7,63	7,55	7.66	
4	1,79	1,81	1,8	1,82	1,83	1.81	7,55	7,63	7,66	7,67	7,64	7.63	
5	1,9	1,88	1,86	1,85	1,87	1.87	7,72	7,75	7,68	7,57	7,55	7.65	
6	1,89	1,82	1,86	1,85	1,9	1.86	7,61	7,66	7,69	7,59	7,65	7.64	
Total Waktu Siklus						10,93	Total Waktu Siklus						45,92
Rata – Rata (Detik)						1,82	Rata – Rata (Detik)						7,653
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)						SK I (Operator Satrian Bangkit)						
	Menyentuh sensor						Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	0,32	0,33	0,31	0,3	0,35	0.32	2,4	2,3	2,5	2,5	2,7	2.48	
2	0,36	0,29	0,28	0,27	0,37	0.31	2,2	2,2	2,1	2	2,3	2.16	
3	0,35	0,26	0,31	0,32	0,33	0.31	2,1	2,6	2,4	2,3	2,7	2.42	
4	0,25	0,37	0,32	0,26	0,25	0.29	2,6	2,5	2,7	2,6	2,5	2.58	
5	0,34	0,38	0,37	0,35	0,33	0.35	2,4	2,2	2,1	2,6	2,5	2.36	
6	0,32	0,37	0,35	0,29	0,33	0.33	2,1	2,3	2,4	2,4	2,8	2.40	
Total Waktu Siklus						1,93	Total Waktu Siklus						14,40
Rata – Rata (Detik)						0,3	Rata – Rata (Detik)						2,4
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	2,2	2,1	2,3	2,2	2,4	2.24	5,88	5,85	5,9	5,75	5,77	5.83	
2	2	2,1	2,3	2,1	2,1	2.12	5,82	5,55	5,65	5,95	5,89	5.77	
3	2	1,9	1,9	1,8	2,1	1.94	6	6,1	6,15	6,22	5,45	5.98	
4	2,2	2,4	2,5	2,3	2,6	2.40	5,48	5,65	5,87	5,67	5,77	5.69	
5	2,4	2,3	2,2	2,5	2,4	2.36	6,25	6,3	6,25	6,22	5,88	6.18	
6	2,6	2,2	2	1,7	2,2	2.14	5,89	5,89	5,98	5,88	5,75	5.88	
Total Waktu Siklus						13,20	Total Waktu Siklus						35,33
Rata – Rata (Detik)						2,2	Rata – Rata (Detik)						5,88

Lanjut...

Tabel B.2 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)						SK II (Operator Esa Ali F)						
	Menyentuh sensor						Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,24	0,22	0,28	0,24	0,2	0.24	1,1	1,00	0,9	0,9	1,2	1.02	
2	0,24	0,25	0,22	0,2	0,22	0.23	1,3	1,4	1,4	1,1	1,00	1.24	
3	0,2	0,26	0,24	0,2	0,25	0.23	0,8	0,8	1,2	1,2	1,1	1.02	
4	0,3	0,3	0,28	0,28	0,2	0.27	0,9	1,00	1,00	1,2	1,00	1.02	
5	0,25	0,26	0,27	0,25	0,27	0.26	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1.24	
6	0,28	0,28	0,25	0,27	0,3	0.28	1,1	1,1	1,00	1,00	1,1	1.06	
Total Waktu Siklus						1,50	Total Waktu Siklus						6,60
Rata – Rata (Detik)						0,24	Rata – Rata (Detik)						1,10
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Berjalan menuju mesin 3						Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,3	1,4	1,2	1,32	1,28	1.30	3,6	3,62	3,54	3,57	3,56	3.58	
2	1,35	1,25	1,28	1,36	1,35	1.32	3,62	3,63	3,67	3,64	3,6	3.63	
3	1,38	1,3	1,38	1,23	1,25	1.31	3,64	3,59	3,6	3,54	3,55	3.58	
4	1,4	1,29	1,34	1,33	1,25	1.32	3,57	3,58	3,58	3,61	3,64	3.60	
5	1,28	1,27	1,33	1,35	1,3	1.31	3,66	3,64	3,56	3,67	3,57	3.62	
6	1,38	1,39	1,27	1,2	1,28	1.30	3,64	3,63	3,62	3,63	3,66	3.64	
Total Waktu Siklus						7,86	Total Waktu Siklus						21,65
Rata – Rata (Detik)						1,40	Rata – Rata (Detik)						3,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)						SK III (Operator Rudi G)						
	Berjalan kembali						Berjalan menuju mesin 6						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,8	2,75	2,77	2,74	2,73	2.76	0,5	0,55	0,51	0,53	0,58	0.53	
2	2,7	2,85	2,84	2,79	2,78	2.79	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	0.50	
3	2,78	2,9	2,88	2,89	2,87	2.86	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	0.54	
4	2,85	2,8	2,83	2,72	2,76	2.79	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	0.53	
5	2,77	2,74	2,8	2,83	2,84	2.80	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	0.54	
6	2,86	2,87	2,78	2,78	2,73	2.80	0,55	0,5	0,48	0,47	0,46	0.49	
Total Waktu Siklus						16,81	Total Waktu Siklus						3,13
Rata – Rata (Detik)						2,80	Rata – Rata (Detik)						0,50

Lanjut...

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)														
	SK III (Operator Rudi G)														
	Memeriksa secara visual pada rotor						Meletakkan rotor ke meja wip proses seLanjutnya								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}			
	1	3,1	3,08	3,15	3,05	3,15	3.11	1,2	1,18	1,18	1,21	1,16	1.19		
2	3,17	3,06	3,11	3,2	3,15	3.14	1,25	1,22	1,21	1,18	1,12	1.20			
3	3,2	3,08	3,11	3,14	3,13	3.13	1,13	1,17	1,18	1,15	1,14	1.15			
4	3,16	3,2	3,03	3,13	3,14	3.13	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24	1.22			
5	3,04	3,13	3,18	3,12	3,22	3.14	1,22	1,16	1,24	1,22	1,14	1.20			
6	3,21	3,17	3,11	3,12	3,05	3.13	1,19	1,18	1,23	1,26	1,27	1.23			
Total Waktu Siklus						18,78	Total Waktu Siklus						7,18		
Rata – Rata (Detik)						3,10	Rata – Rata (Detik)						1,20		
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)														
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)								
	Berjalan kembali						Meletakkan <i>jig dial tapper</i>								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}			
	1	3,4	3,45	3,32	3,48	3,5	3.43	0,7	0,75	0,73	0,68	0,65	0.70		
2	3,33	3,35	3,38	3,42	3,43	3.38	0,63	0,55	0,53	0,56	0,58	0.57			
3	3,57	3,55	3,46	3,47	3,53	3.52	0,64	0,62	0,77	0,76	0,79	0.72			
4	3,52	3,51	3,51	3,56	3,45	3.51	0,78	0,82	0,9	0,85	0,87	0.84			
5	3,44	3,44	3,48	3,47	3,52	3.47	0,84	0,87	0,88	0,82	0,83	0.85			
6	3,51	3,5	3,38	3,37	3,32	3.42	0,62	0,72	0,6	0,56	0,56	0.61			
Total Waktu Siklus						20,72	Total Waktu Siklus						4,29		
Rata – Rata (Detik)						3,40	Rata – Rata (Detik)						0,70		
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)														
	SK IV (Operator Arizal Rifki)														
	Memutar rotor ke sisi lainnya						Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali								
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}			
	1	1,2	1,25	1,24	1,28	1,18	1.23	0,5	0,55	0,58	0,38	0,42	0.49		
2	1,16	1,15	1,22	1,18	1,23	1.19	0,38	0,37	0,43	0,44	0,52	0.43			
3	1,24	1,22	1,2	1,26	1,27	1.24	0,45	0,51	0,55	0,62	0,72	0.57			
4	1,27	1,26	1,26	1,28	1,27	1.27	0,73	0,68	0,66	0,57	0,56	0.64			
5	1,17	1,31	1,3	1,21	1,23	1.24	0,63	0,64	0,72	0,35	0,37	0.54			
6	1,16	1,16	1,22	1,18	1,17	1.18	0,38	0,64	0,55	0,57	0,56	0.54			
Total Waktu Siklus						7,35	Total Waktu Siklus						3,21		

Rata – Rata (Detik)	1,20	Rata – Rata (Detik)	0,50

Tabel B.2 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Grup	Meletakkan rotor ke meja wip proses seLanjutnya						Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,1	2,09	2,08	2,17	2,18	2.10	5	5,2	5,2	5,3	5,5	5.24	
2	2,2	2,08	2,13	2,05	2,15	2.13	4,8	4,8	4,7	4,6	5,7	4.92	
3	2,18	2,12	2,04	2,07	2,07	2.11	5,8	4,5	4,5	4,2	5,8	4.96	
4	2,05	2,06	2,1	2,13	21,3	2.11	5,6	5,6	4,4	4,45	4,55	4.92	
5	2,14	2,05	2,06	2,1	2,13	2.10	4,65	5	5,3	5,4	5,4	5.15	
6	2,12	2,2	2,18	2,04	2,15	2.14	4,3	5,85	4,75	5,25	5,15	5.06	
Total Waktu Siklus						12,69	Total Waktu Siklus						30,25
Rata – Rata (Detik)						2,10	Rata – Rata (Detik)						5,00
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi												
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>							
	1	4	3,8	3,8	3,5	3,5							3.72
2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4.34							
3	4,8	5	3,7	3,7	3,6	4.16							
4	3,5	3,5	3,4	3,2	4,6	3.64							
5	4	4,5	4,6	4,7	4,8	4.52							
6	5	3,9	3,1	3,1	3,6	3.74							
Total Waktu Siklus						24,12							
Rata – Rata (Detik)						4,00							

Sumber: Pengolahan Data

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	5,20	5,22	5,22	5,24	5,25	5,23	1,80	1,89	1,88	1,78	1,82	1,83	
2	5,18	5,15	5,12	5,12	5,18	5,15	1,79	1,77	1,81	1,79	1,87	1,81	
3	5,28	5,27	5,30	5,32	5,32	5,30	1,75	1,72	1,73	1,70	1,83	1,75	
4	5,17	5,18	5,16	5,28	5,23	5,20	1,90	1,82	1,84	1,77	1,76	1,82	
5	5,20	5,27	5,16	5,15	5,26	5,21	1,72	1,87	1,75	1,85	1,86	1,81	
6	5,23	5,21	5,15	5,24	5,25	5,22	1,81	1,76	1,71	1,84	1,88	1,80	
Total Waktu Siklus						31,30	Total Waktu Siklus						10,81
Rata – Rata (Detik)						5,21	Rata – Rata (Detik)						1,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1						Menekan tombol mulai (start) mesin 1						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	1,23	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82	0,83	
2	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	1,15	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87	0,81	
3	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	1,30	0,75	0,72	0,73	0,70	0,83	0,75	
4	1,17	1,18	1,16	1,28	1,23	1,20	0,90	0,82	0,84	0,77	0,76	0,82	
5	1,20	1,27	1,16	1,15	1,26	1,21	0,72	0,87	0,75	0,85	0,86	0,81	
6	1,23	1,21	1,15	1,24	1,25	1,22	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88	0,80	
Total Waktu Siklus						7,30	Total Waktu Siklus						4,81
Rata – Rata (Detik)						1,21	Rata – Rata (Detik)						0,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor						Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	2,60	2,62	2,65	2,68	2,62	2,63	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55	1,53	
2	2,60	2,68	2,72	2,70	2,72	2,68	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62	1,58	
3	2,74	2,52	2,51	2,63	2,58	2,60	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46	1,48	
4	2,58	2,56	2,55	2,57	2,56	2,56	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42	1,43	
5	2,64	2,67	2,52	2,53	2,53	2,58	1,43	1,47	1,57	1,56	1,61	1,53	
6	2,54	2,54	2,65	2,65	2,60	2,60	1,62	1,61	1,40	1,40	1,41	1,49	
Total Waktu Siklus						15,65	Total Waktu Siklus						9,03
Rata – Rata (Detik)						2,60	Rata – Rata (Detik)						1,50

Lanjut...

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,75	0,78	0,73	0,80	0,73	0,76	0,80	0,89	0,88	0,78	0,82	0,83	
2	0,77	0,70	0,84	0,78	0,73	0,76	0,79	0,77	0,81	0,79	0,87	0,81	
3	0,84	0,86	0,87	0,62	0,66	0,77	0,75	0,88	0,76	0,86	0,76	0,75	
4	0,85	0,72	0,86	0,61	0,62	0,73	0,87	0,87	0,75	0,85	0,86	0,82	
5	0,72	0,72	0,76	0,77	0,80	0,75	0,81	0,76	0,73	0,74	0,78	0,81	
6	0,70	0,90	0,71	0,70	0,77	0,74	0,81	0,76	0,71	0,84	0,88	0,80	
Total Waktu Siklus						4,51	Total Waktu Siklus						4,81
Rata – Rata (Detik)						0,75	Rata – Rata (Detik)						0,80
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan						Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,10	2,09	2,10	2,05	2,03	2,07	4,50	4,52	4,52	4,55	4,55	4,53	
2	2,04	2,01	2,07	2,02	2,02	2,03	4,50	4,58	4,58	4,60	4,62	4,58	
3	2,03	2,02	2,00	2,06	2,05	2,03	4,50	4,48	4,47	4,48	4,46	4,48	
4	2,05	2,05	2,03	2,04	2,02	2,04	4,46	4,45	4,40	4,42	4,42	4,43	
5	2,08	2,08	2,00	2,07	2,05	2,06	4,43	4,47	4,57	4,56	4,61	4,53	
6	2,05	2,06	2,00	2,01	2,01	2,03	4,62	4,61	4,40	4,40	4,41	4,49	
Total Waktu Siklus						12,26	Total Waktu Siklus						27,03
Rata – Rata (Detik)						2,04	Rata – Rata (Detik)						4,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin						Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55	0,53	
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62	0,58	
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	0,48	
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42	0,43	
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61	0,53	
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41	0,49	
Total Waktu Siklus						21,03	Total Waktu Siklus						3,03

Rata – Rata (Detik)	3,50	Rata – Rata (Detik)	0,50

Lanjut...

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5						Menekan tombol mulai (start) mesin 5						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	0,43	
2	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	0,48	
3	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	0,38	
4	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	0,33	
5	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	0,43	
6	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	0,39	
Total Waktu Siklus						21,03	Total Waktu Siklus						2,43
Rata – Rata (Detik)						3,50	Rata – Rata (Detik)						0,40
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6						Menekan tombol mulai (start) mesin						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,23	0,50	0,52	0,52	0,55	0,55	0,53	
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	3,15	0,50	0,58	0,58	0,60	0,62	0,58	
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,30	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46	0,48	
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	3,20	0,46	0,45	0,40	0,42	0,42	0,43	
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,21	0,43	0,47	0,57	0,56	0,61	0,53	
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,22	0,62	0,61	0,40	0,40	0,41	0,49	
Total Waktu Siklus						19,30	Total Waktu Siklus						3,03
Rata – Rata (Detik)						3,21	Rata – Rata (Detik)						0,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Memasangkan bantalan poros pada rotor						Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X _{bar}	
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,23	1,20	1,22	1,22	1,24	1,25	1,53	
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	3,19	1,18	1,15	1,12	1,12	1,18	1,58	
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,18	1,28	1,27	1,30	1,32	1,32	1,48	
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	3,27	1,17	1,18	1,16	1,28	1,23	1,43	
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,20	1,20	1,27	1,16	1,15	1,26	1,53	
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,13	1,23	1,21	1,15	1,24	1,25	1,49	
Total Waktu Siklus						19,20	Total Waktu Siklus						9,03
Rata – Rata (Detik)						3,20	Rata – Rata (Detik)						1,50

Lanjut...

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)						
	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7						Memindahkan rotor ke dasar jig						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57	0,53	1,60	1,62	1,65	1,68	1,62	1,63	
2	0,56	0,52	0,53	0,54	0,55	0,54	1,60	1,68	1,72	1,70	1,72	1,69	
3	0,58	0,58	0,57	0,60	0,56	0,58	1,74	1,52	1,51	1,63	1,58	1,59	
4	0,48	0,48	0,47	0,46	0,46	0,47	1,58	1,56	1,55	1,57	1,56	1,56	
5	0,49	0,45	0,45	0,44	0,47	0,46	1,64	1,67	1,52	1,53	1,53	1,58	
6	0,45	0,44	0,43	0,51	0,50	0,47	1,54	1,54	1,65	1,65	1,60	1,60	
Total Waktu Siklus						3,05	Total Waktu Siklus						9,65
Rata – Rata (Detik)						0,50	Rata – Rata (Detik)						1,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)												
	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig						Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	4,00	3,90	3,90	3,80	3,80	3,88	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	
2	3,70	3,50	3,60	4,00	4,20	3,80	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	
3	4,10	4,20	4,20	4,30	4,10	4,18	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	
4	4,40	4,00	3,70	3,50	3,50	3,82	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	
5	3,60	3,70	4,30	4,30	4,40	4,06	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	
6	4,50	3,70	4,20	4,60	4,50	4,30	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	
Total Waktu Siklus						24,04	Total Waktu Siklus						21,03
Rata – Rata (Detik)						4,00	Rata – Rata (Detik)						3,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)						SK V (Operator Viki Varzuki)						
	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas						Memeriksa rotor di pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	7,20	7,22	7,22	7,24	7,25	7,23	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55	2,53	
2	7,18	7,15	7,12	7,12	7,18	7,15	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62	2,58	
3	7,28	7,27	7,30	7,32	7,32	7,30	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46	2,48	
4	7,17	7,18	7,16	7,28	7,23	7,20	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42	2,43	
5	7,20	7,27	7,16	7,15	7,26	7,21	2,43	2,47	2,57	2,56	2,61	2,53	
6	7,23	7,21	7,15	7,24	7,25	7,22	2,62	2,61	2,40	2,40	2,41	2,49	
Total Waktu Siklus						43,30	Total Waktu Siklus						15,03

Rata – Rata (Detik)	7,20	Rata – Rata (Detik)	2,50

Lanjut...

Tabel B.3 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan						Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,20	3,22	3,22	3,24	3,25	3,23	3,00	2,90	2,90	2,80	2,80	2,88	
2	3,18	3,15	3,12	3,12	3,18	3,19	2,70	2,50	2,60	3,00	3,20	2,80	
3	3,28	3,27	3,30	3,32	3,32	3,19	3,10	3,20	3,20	3,30	3,10	3,18	
4	3,17	3,18	3,16	3,28	3,23	3,27	2,40	3,00	2,70	2,50	2,50	2,82	
5	3,20	3,27	3,16	3,15	3,26	3,20	3,60	2,70	3,30	3,30	3,40	3,06	
6	3,23	3,21	3,15	3,24	3,25	3,15	3,50	2,70	3,20	3,60	3,50	3,30	
Total Waktu Siklus						19,23	Total Waktu Siklus						18,04
Rata – Rata (Detik)						3,20	Rata – Rata (Detik)						3,00
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK V (Operator Viki Varzuki)												
	Memberi cap tanggal produksi pada rotor												
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>							
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	2,83							
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	3,81							
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	3,81							
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	3,83							
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	3,84							
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	2,76							
Total Waktu Siklus						16,88							
Rata – Rata (Detik)						2,80							

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Tabel B.4 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non Produktif* Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)												
	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,85	1,85	1,83	1,80	1,83	1,83	8,50	8,52	8,52	8,55	8,55	8,53	
2	1,88	1,80	1,94	1,78	1,75	1,83	8,50	8,58	8,58	8,60	8,62	8,58	
3	1,94	1,96	1,97	1,72	1,77	1,87	8,50	8,48	8,47	8,48	8,46	8,48	
4	1,95	1,79	1,96	1,70	1,72	1,82	8,46	8,45	8,40	8,42	8,42	8,43	
5	1,72	1,82	1,86	1,88	1,90	1,84	8,43	8,47	8,57	8,56	8,61	8,53	
6	1,87	1,85	1,90	1,88	1,89	1,88	8,62	8,61	8,40	8,40	8,41	8,49	
Total Waktu Siklus						11,07	Total Waktu Siklus						51,03
Rata – Rata (Detik)						1,85	Rata – Rata (Detik)						8,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Muhammad Abadi)						SK I (Operator Satrian Bangkit)						
	Menyentuh sensor						Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	0,43	3,50	3,52	3,52	3,55	3,55	3,53	
2	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	0,48	3,50	3,58	3,58	3,60	3,62	3,58	
3	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	0,38	3,50	3,48	3,47	3,48	3,46	3,48	
4	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	0,33	3,46	3,45	3,40	3,42	3,42	3,43	
5	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	0,43	3,43	3,47	3,57	3,56	3,61	3,53	
6	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	0,39	3,62	3,61	3,40	3,40	3,41	3,49	
Total Waktu Siklus						2,43	Total Waktu Siklus						21,03
Rata – Rata (Detik)						0,40	Rata – Rata (Detik)						3,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)												
	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan						Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	2,83	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25	4,23	
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	2,81	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18	4,15	
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	2,81	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32	4,30	

4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	2,83	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23	4,20
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	2,84	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26	4,21
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	2,76	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25	4,22

Tabel B.4 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing*
Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK I (Operator Satrian Bangkit)						SK II (Operator Esa Ali F)						
	Menyentuh sensor						Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	
1	0,30	0,32	0,32	0,35	0,36	0,33	1,50	1,52	1,52	1,55	1,55	1,53	
2	0,37	0,38	0,38	0,40	0,35	0,38	1,50	1,58	1,58	1,60	1,62	1,58	
3	0,30	0,28	0,28	0,27	0,25	0,28	1,50	1,48	1,47	1,48	1,46	1,48	
4	0,25	0,26	0,24	0,30	0,37	0,28	1,46	1,45	1,40	1,42	1,42	1,43	
5	0,37	0,34	0,34	0,30	0,33	0,34	1,43	1,47	1,57	1,56	1,61	1,53	
6	0,23	0,23	0,26	0,25	0,24	0,24	1,62	1,61	1,40	1,40	1,41	1,49	
Total Waktu Siklus						1,84	Total Waktu Siklus						9,03
Rata – Rata (Detik)						0,30	Rata – Rata (Detik)						1,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)												
	Berjalan menuju mesin 3						Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	
1	1,00	0,90	0,90	0,80	0,80	0,88	4,20	4,22	4,22	4,24	4,25	4,23	
2	0,70	0,50	0,60	1,00	1,20	0,80	4,18	4,15	4,12	4,12	4,18	4,15	
3	1,10	1,20	1,20	1,30	1,10	1,18	4,28	4,27	4,30	4,32	4,32	4,30	
4	1,40	1,00	0,70	0,50	0,50	0,82	4,17	4,18	4,16	4,28	4,23	4,20	
5	0,60	0,70	1,30	1,30	1,40	1,06	4,20	4,27	4,16	4,15	4,26	4,21	
6	1,50	0,70	1,20	1,60	1,50	1,30	4,23	4,21	4,15	4,24	4,25	4,22	
Total Waktu Siklus						6,04	Total Waktu Siklus						25,30
Rata – Rata (Detik)						1,00	Rata – Rata (Detik)						4,20
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK II (Operator Esa Ali F)						SK III (Operator Rudi G)						
	Berjalan kembali						Berjalan menuju mesin 6						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Xbar	
1	2,50	2,52	2,52	2,55	2,55	2,53	0,50	0,55	0,51	0,53	0,58	0,53	
2	2,50	2,58	2,58	2,60	2,62	2,58	0,58	0,54	0,47	0,47	0,46	0,50	
3	2,50	2,48	2,47	2,48	2,46	2,48	0,52	0,53	0,52	0,57	0,56	0,54	
4	2,46	2,45	2,40	2,42	2,42	2,43	0,46	0,58	0,54	0,53	0,52	0,53	

5	2,43	2,47	2,57	2,56	2,61	2,53	0,51	0,48	0,54	0,57	0,58	0,54
6	2,62	2,61	2,40	2,40	2,41	2,49	0,55	0,50	0,48	0,47	0,46	0,49
Total Waktu Siklus						15,03	Total Waktu Siklus					3,13
Rata – Rata (Detik)						2,50	Rata – Rata (Detik)					0,50

Lanjut...

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)												
	Memeriksa secara visual pada rotor						Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	3,30	3,32	3,32	3,35	3,36	3,33	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62	0,63	
2	3,37	3,38	3,38	3,40	3,35	3,38	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72	0,68	
3	3,30	3,28	3,28	3,27	3,25	3,28	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58	0,60	
4	3,25	3,26	3,24	3,30	3,37	3,28	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56	0,56	
5	3,37	3,34	3,34	3,30	3,33	3,34	0,64	0,67	0,52	0,53	0,53	0,58	
6	3,23	3,23	3,26	3,25	3,24	3,24	0,54	0,54	0,65	0,65	0,60	0,60	
Total Waktu Siklus						19,84	Total Waktu Siklus						3,65
Rata – Rata (Detik)						3,30	Rata – Rata (Detik)						0,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK III (Operator Rudi G)						SK IV (Operator Arizal Rifki)						
	Berjalan kembali						Meletakkan <i>jig dial tapper</i>						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	2,80	2,89	2,88	2,78	2,82	2,83	0,60	0,62	0,65	0,68	0,62	0,63	
2	2,79	2,77	2,81	2,79	2,87	2,81	0,60	0,68	0,72	0,70	0,72	0,68	
3	2,75	2,88	2,76	2,86	2,76	2,81	0,74	0,52	0,51	0,63	0,58	0,60	
4	2,87	2,87	2,75	2,85	2,86	2,83	0,58	0,56	0,55	0,57	0,56	0,56	
5	2,81	2,76	2,73	2,74	2,78	2,84	0,64	0,67	0,52	0,53	0,53	0,58	
6	2,81	2,76	2,71	2,84	2,88	2,76	0,54	0,54	0,65	0,65	0,60	0,60	
Total Waktu Siklus						16,88	Total Waktu Siklus						3,65
Rata – Rata (Detik)						2,80	Rata – Rata (Detik)						0,60
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)												
	SK IV (Operator Arizal Rifki)												
	Memutar rotor ke sisi lainnya						Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	<i>Xbar</i>	
1	1,30	1,32	1,32	1,35	1,36	1,33	0,40	0,42	0,42	0,45	0,45	0,43	
2	1,37	1,38	1,38	1,40	1,35	1,38	0,40	0,48	0,48	0,50	0,52	0,48	

Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

3	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25	1,28	0,40	0,38	0,37	0,38	0,36	0,38
4	1,25	1,26	1,24	1,30	1,37	1,28	0,36	0,35	0,30	0,32	0,32	0,33

Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK IV (Operator Arizal Rifki)						SK V (Operator Viki Varzuki)					
	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya						Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor					
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$\bar{X}$
1	2,20	2,22	2,22	2,24	2,25	2,23	5,50	5,52	5,53	5,55	5,57	5,53

5	1,37	1,34	1,34	1,30	1,33	1,34	0,33	0,37	0,47	0,46	0,51	0,43
6	1,23	1,23	1,26	1,25	1,24	1,24	0,52	0,51	0,30	0,33	0,31	0,39
Total Waktu Siklus						7,84	Total Waktu Siklus					2,43
Rata – Rata (Detik)						1,30	Rata – Rata (Detik)					0,40

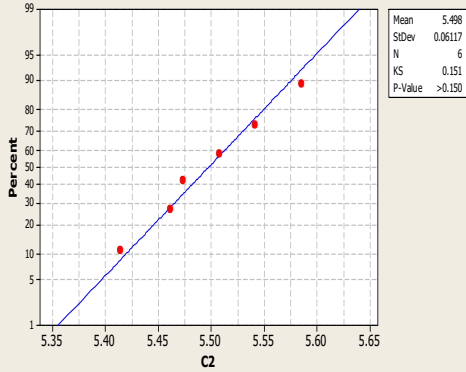
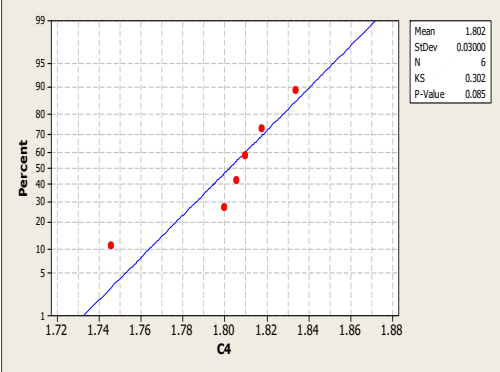
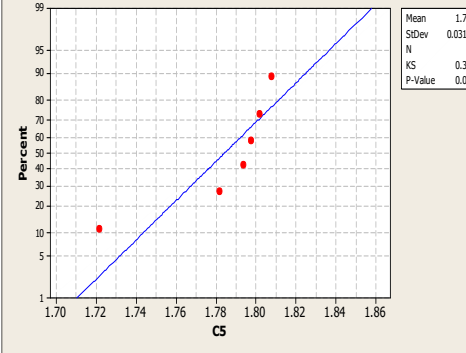
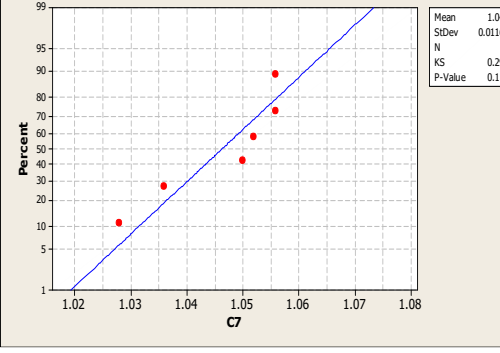
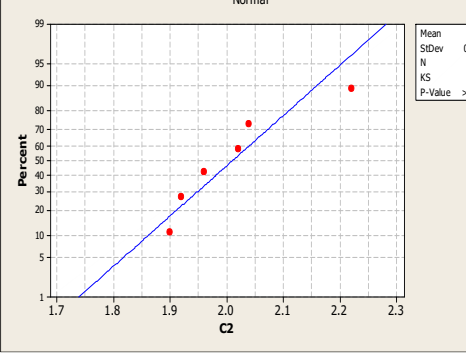
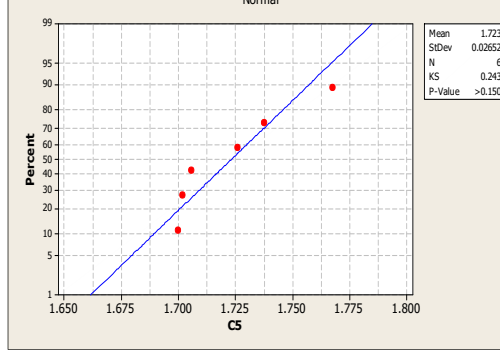
Lanjut...

Tabel B.4 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor*Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)*

												8
												8
4	2,17	2,18	2,16	2,28	2,23	2,20	5,48	5,48	5,47	5,46	5,46	5,43
5	2,20	2,27	2,16	2,15	2,26	2,19	5,49	5,45	5,45	5,44	5,47	5,53
6	2,23	2,21	2,15	2,20	2,17	2,20	5,45	5,44	5,43	5,51	5,50	5,49
Total Waktu Siklus						13,23	Total Waktu Siklus					33,03
Rata – Rata (Detik)						2,20	Rata – Rata (Detik)					5,50
Sub Grup	Waktu Pengamatan (detik)											
	SK V (Operator Viki Varzuki)											
	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi											
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$Xbar$						
1	3,80	3,89	3,88	3,78	3,82	3,83						
2	3,79	3,77	3,81	3,79	3,87	3,81						
3	3,75	3,88	3,76	3,86	3,76	3,81						
4	3,87	3,87	3,75	3,85	3,86	3,83						
5	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78	3,84						
6	3,81	3,76	3,73	3,74	3,78	3,76						
Total Waktu Siklus						22,88						
Rata – Rata (Detik)						3,80						

LAMPIRAN C

Tabel C.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA

Uji Kenormalan Data	
SK I – Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (M. Abadi)	SK I – Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin (M. Abadi)
SK 1 - Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor Normal 	SK 1 - Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin Normal 
SK I - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1 (M. Abadi)	SK I - Menekan tombol mulai (start) mesin 1 (M. Abadi)
SK 1 - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1 Normal 	SK 1 - Menekan tombol mulai (start) mesin 1 Normal 
SK I - Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (Satrian Bagkit)	SK I – Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin (Satrian Bagkit)
SK 1 - Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor Normal 	SK 1 - Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin Normal 

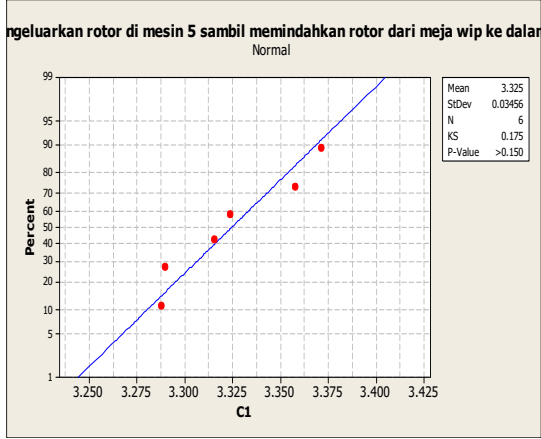
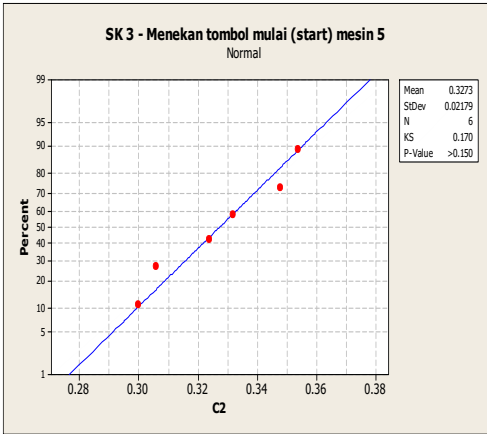
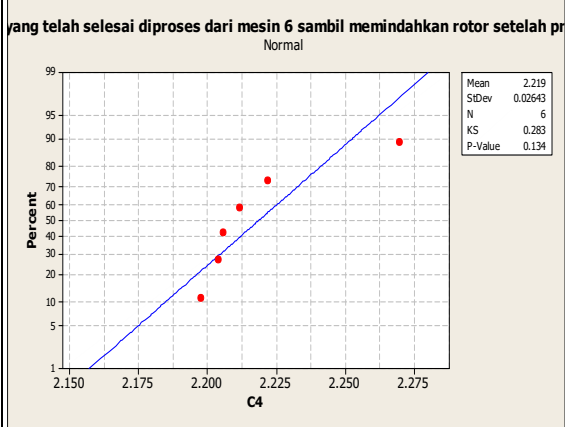
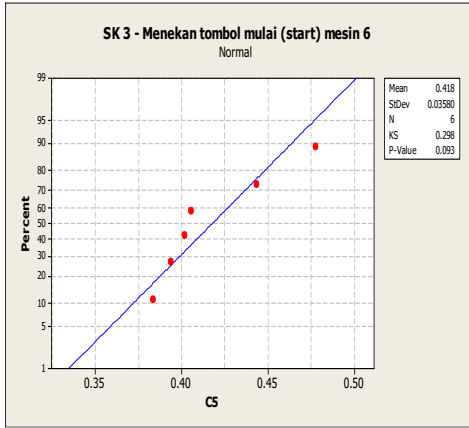
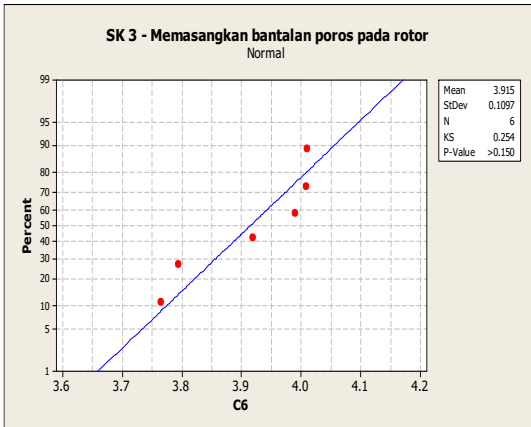
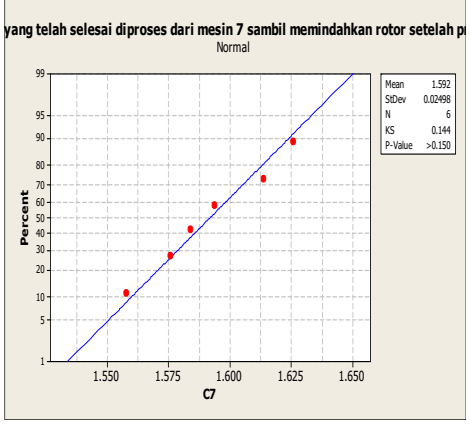
Lanjut...

Tabel C.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)*

Uji Kenormalan Data	
SK I – Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 (Satrian Bagkit)	SK I - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2 (Satrian Bagkit)
SK 1 - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 Normal	SK 1 - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2 Normal
SK II - Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan (Esa Ali F)	SK II - Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3 (Esa Ali F)
an rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilak Normal	an rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wi Normal
SK II - Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin (Esa Ali F)	SK II - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4 (Esa Ali F)
r setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan Normal	SK 2 - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4 Normal

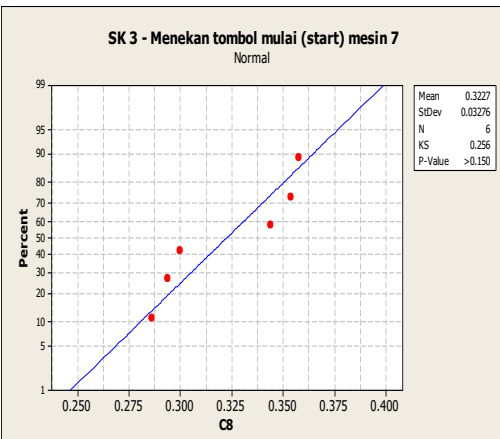
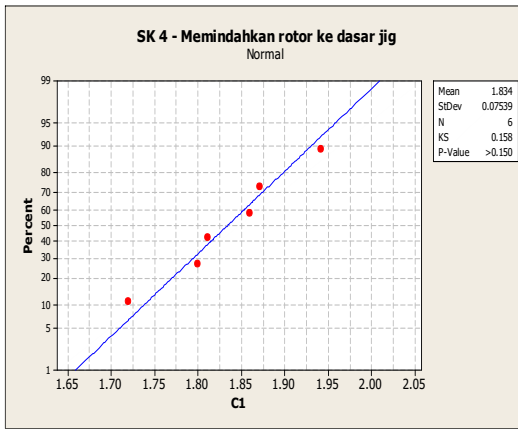
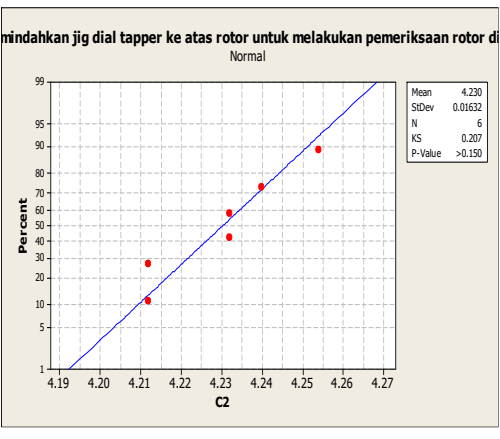
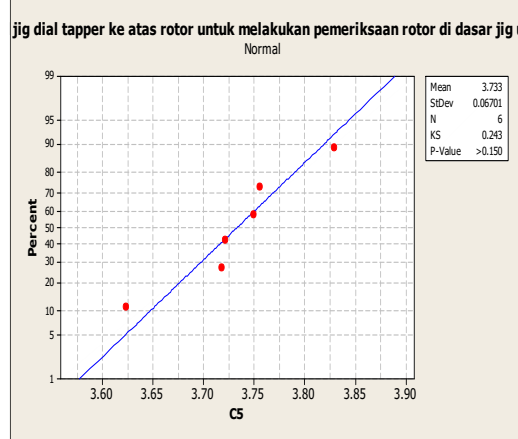
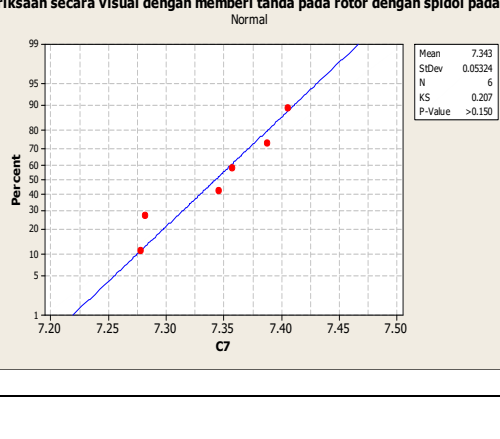
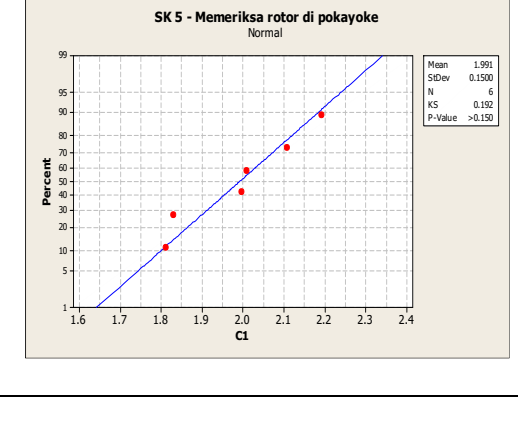
Lanjut...

Tabel C.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)*

Uji Kenormalan Data	
SK III – Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5 (Rudi G) 	SK III - Menekan tombol mulai (start) mesin 5 (Rudi G) 
SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6 (Rudi G) 	SK III – Menekan tombol mulai (start) mesin 6 (Rudi G) 
SK III – Memasangkan bantalan poros pada rotor (Rudi G) 	SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7 (Rudi G) 

Lanjut...

Tabel C.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Kenormalan Data	
SK III – Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7 (Rudi G)	SK IV – Memindahkan rotor ke dasar jig (Arizal Rifki)
SK 3 - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7 Normal 	SK 4 - Memindahkan rotor ke dasar jig Normal 
SK IV – Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig (Arizal Rifki)	SK IV – Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Arizal Rifki)
Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di Normal 	<i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig Normal 
SK IV – Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas (Arizal Rifki)	SK V – Memeriksa rotor di pokayoke (Viki Varzuki)
pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada b Normal 	SK 5 - Memeriksa rotor di pokayoke Normal 

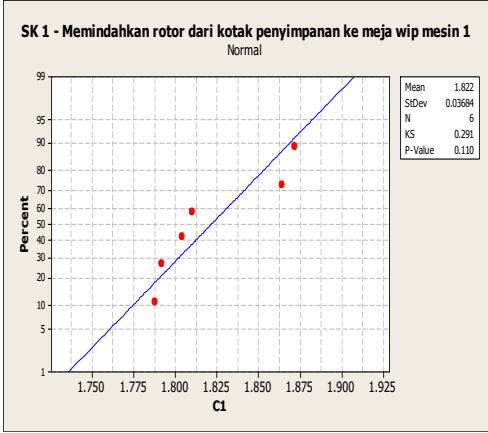
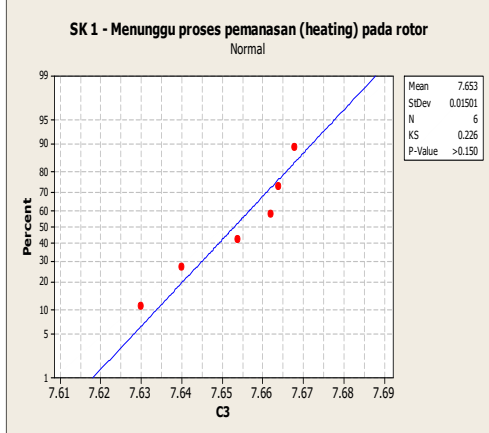
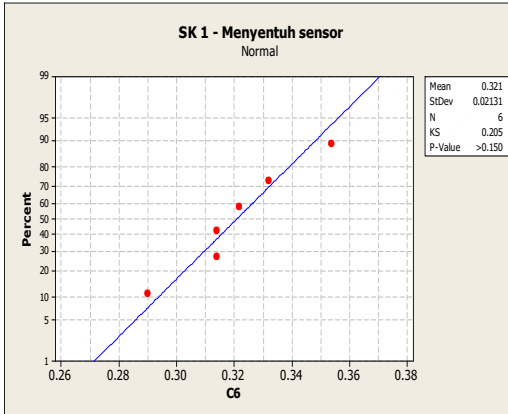
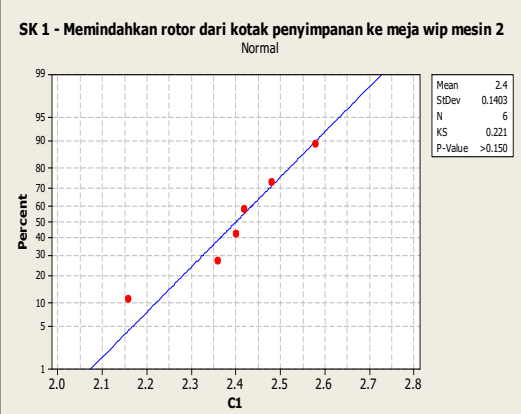
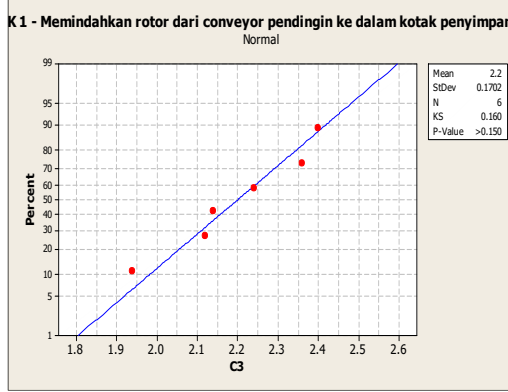
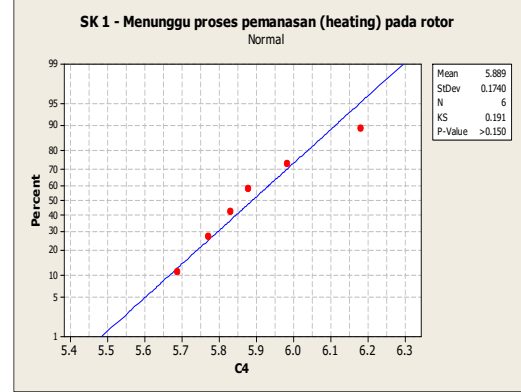
Lanjut...

Tabel C.1 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Kenormalan Data	
SK V – Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)	SK V – Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan Normal Percent C2	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan Normal Percent C3
SK V – Memberi cap tanggal produksi pada rotor (Viki Varzuki)	
SK 5 - Memberi cap tanggal produksi pada rotor Normal Percent C4	

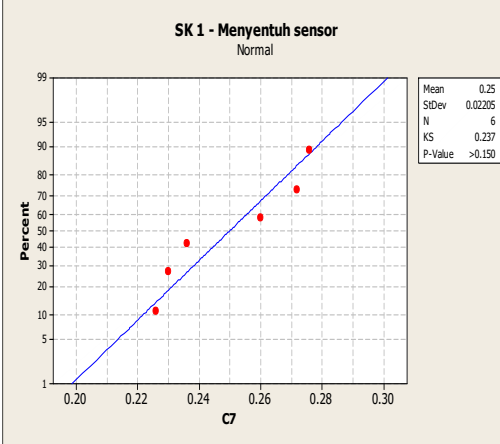
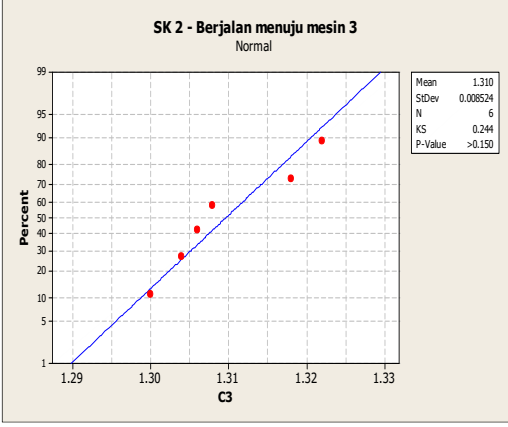
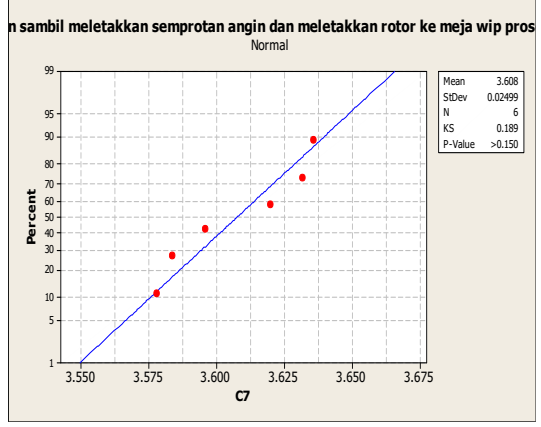
Sumber: Hasil Pengolahan

Tabel C.2 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

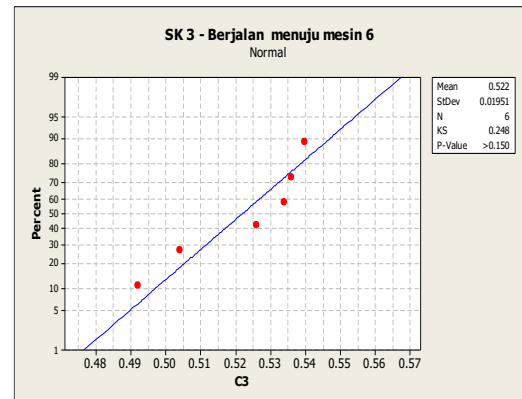
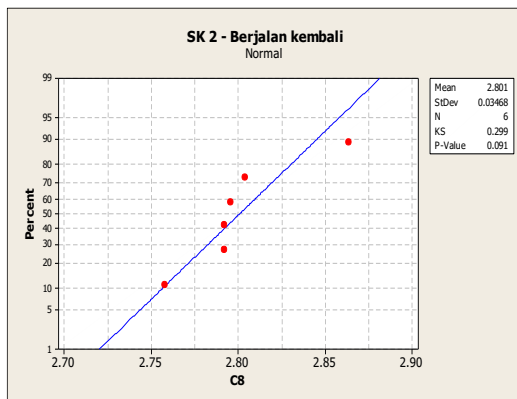
Uji Kenormalan Data	
SK I – Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1 (M. Abadi)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (M. Abadi)
SK 1 - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1 Normal 	SK 1 - Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor Normal 
SK I - Menyentuh sensor (M. Abadi)	SK I - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2 (Satrian Bagkit)
SK 1 - Menyentuh sensor Normal 	SK 1 - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2 Normal 
SK I - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan (Satrian Bagkit)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (Satrian Bagkit)
K 1 - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan Normal 	SK 1 - Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor Normal 

Lanjut...

Tabel C.2 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

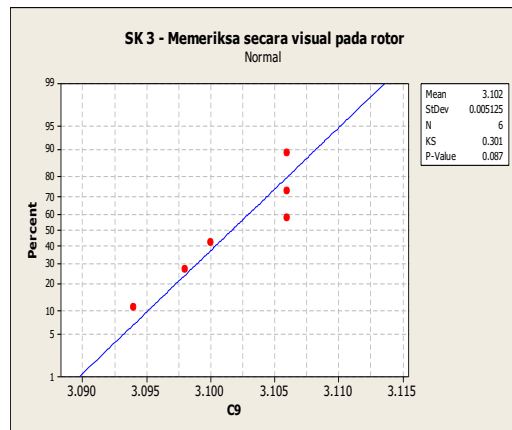
Uji Kenormalan Data	
SK I – Menyentuh sensor (Satrian Bangkit)	SK II – Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke (Esa Ali F)
SK 1 - Menyentuh sensor Normal 	SK 2 - Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke Normal 
SK II - Berjalan menuju mesin 3 (Esa Ali F)	SK II - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya (Esa Ali F)
SK 2 - Berjalan menuju mesin 3 Normal 	n sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip pros Normal 
SK II - Berjalan kembali (Esa Ali F)	SK III – Berjalan menuju mesin 6 (Rudi G)

Lanjut...

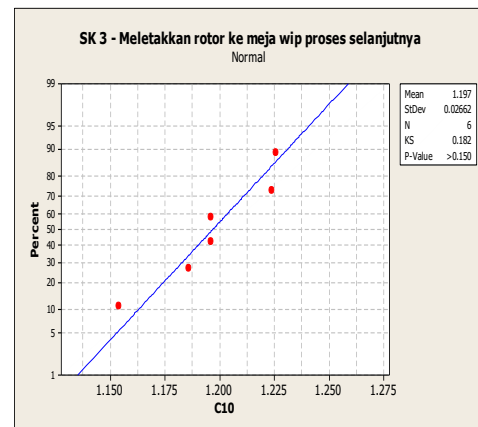


Uji Kenormalan Data

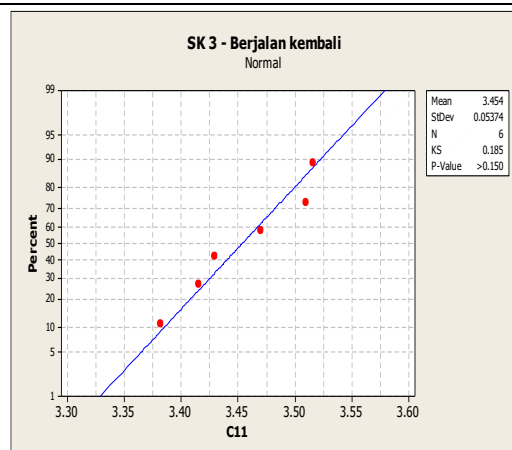
SK III - Memeriksa secara visual pada rotor (Rudi G)



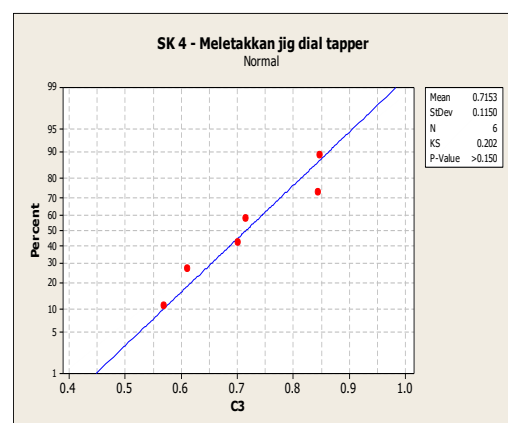
SK III - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Rudi G)



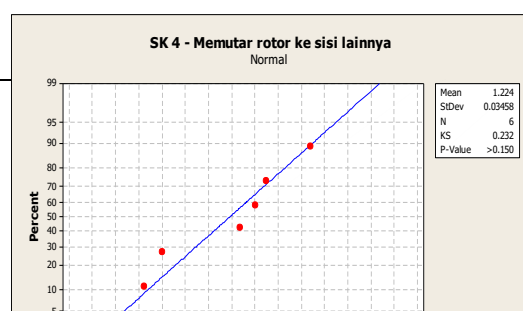
SK III – Berjalan kembali (Rudi G)



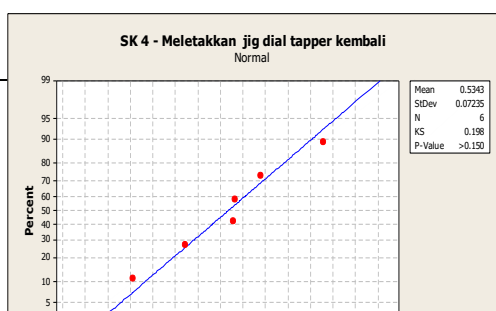
SK IV – Meletakkan jig dial taper (Arizal Rifki)



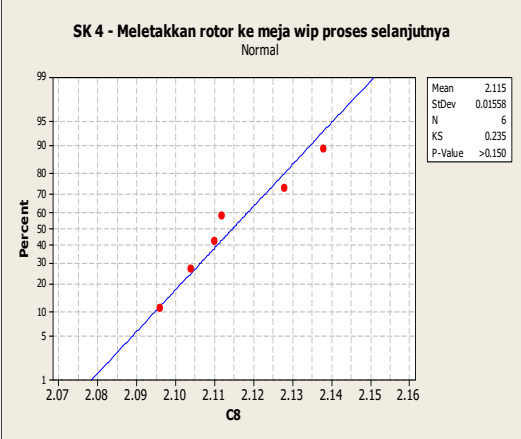
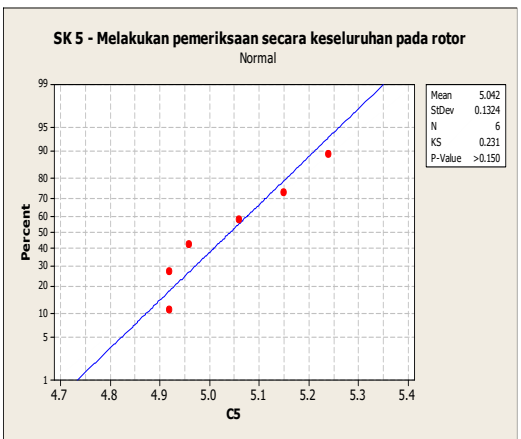
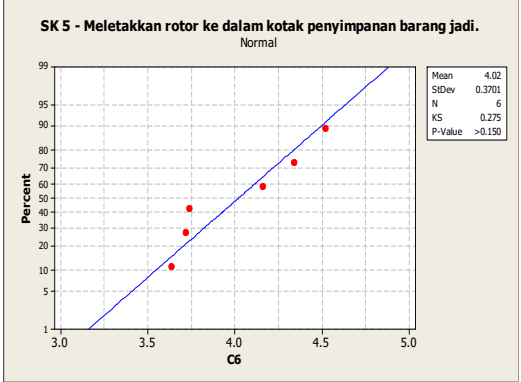
SK IV – Memutar rotor ke sisi lainnya (Arizal Rifki)



SK IV – Meletakkan jig dial taper kembali (Arizal Rifki)



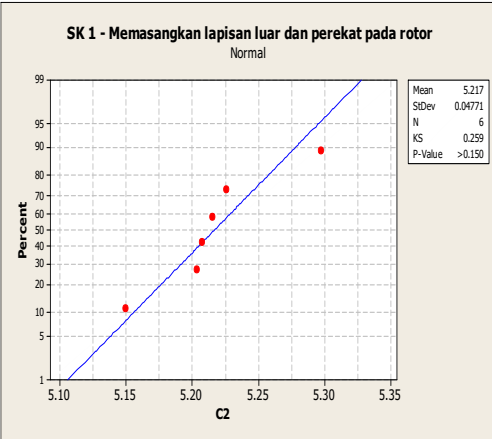
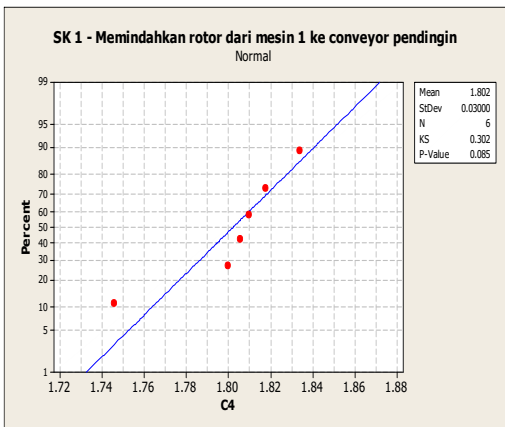
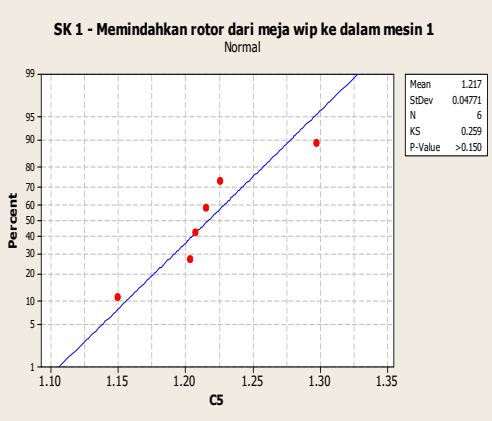
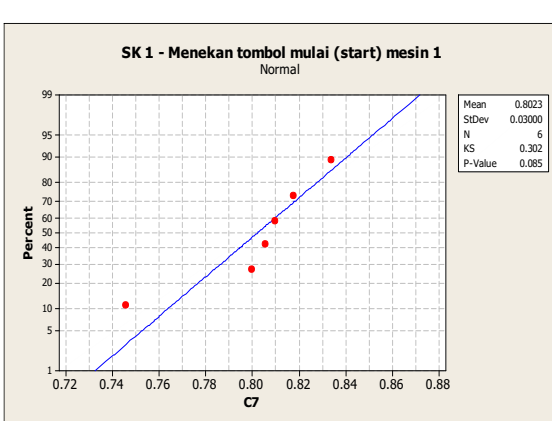
Tabel C.2 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Uji Kenormalan Data	
SK IV – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Arizal Rifki)	SK V – Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor (Vikri Varzuki)
SK 4 - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya Normal 	SK 5 - Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor Normal 
SK V – Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.(Vikri Varzuki)	
SK 5 - Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi. Normal 	

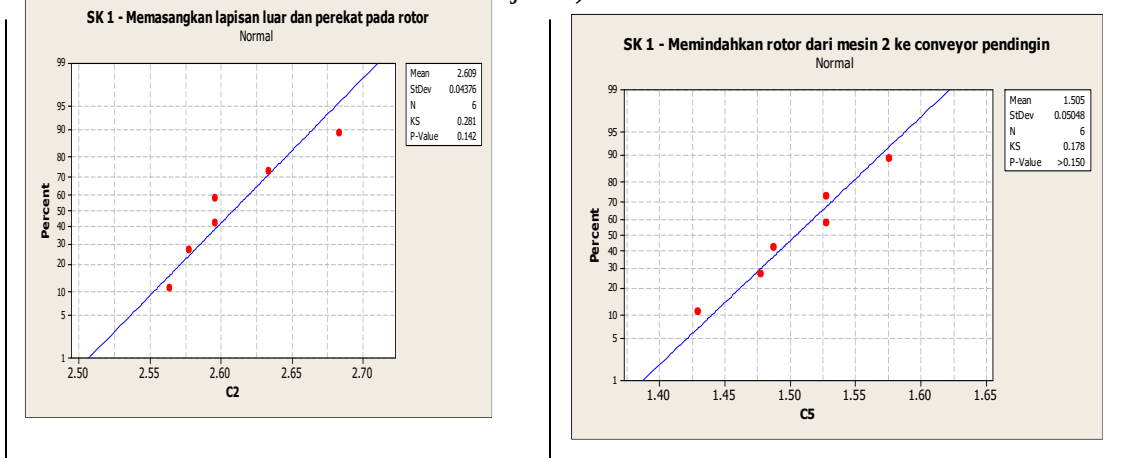
Lanjut...

Tabel C.2 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Tabel C.3 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

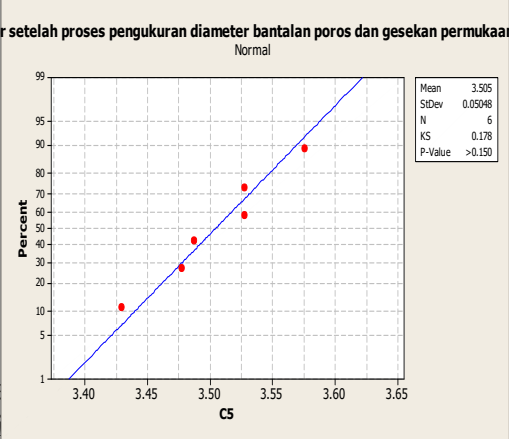
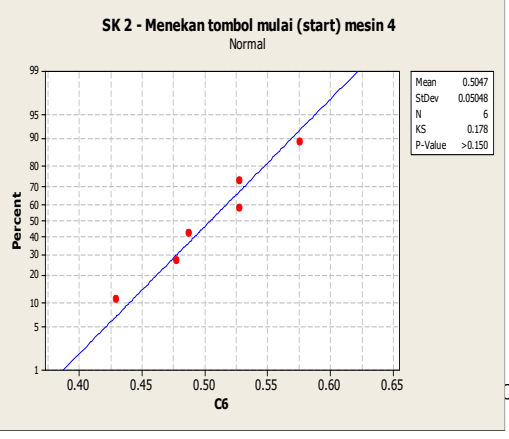
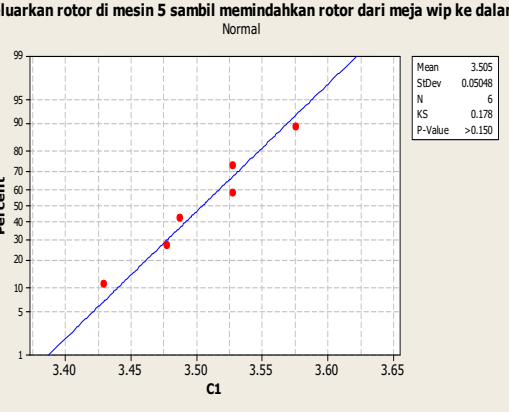
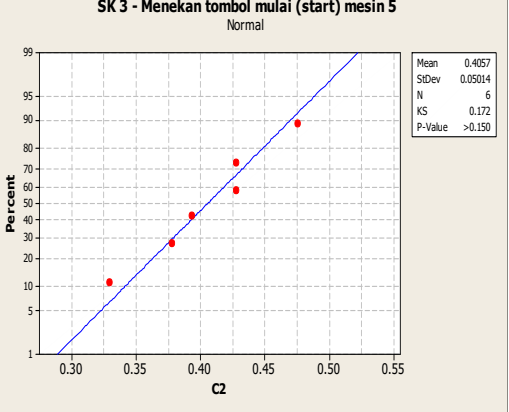
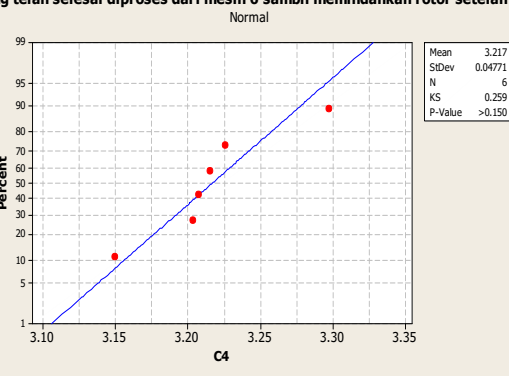
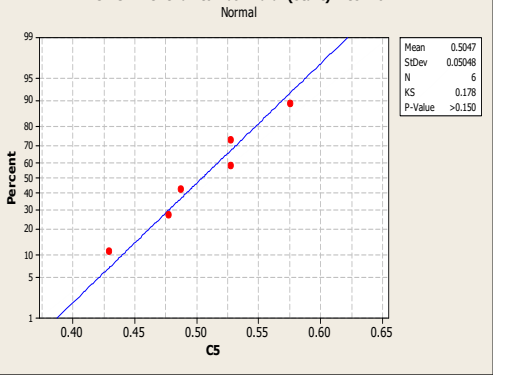
Uji Kenormalan Data	
SK I – Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (M. Abadi)	SK I – Mengambil rotor dari mesin 1 kemudian meletakkannya di <i>conveyor cooling</i> (M. Abadi)
	
SK I - Mengambil rotor dari meja wip dan kemudian meletakkannya di mesin 1 (M. Abadi)	SK I - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1 (M. Abadi)
	
SK I - Mengambil <i>facing</i> dan <i>adhesive</i> kemudian memasangkannya pada rotor (Satrian Bagkit)	SK I – Mengambil rotor dari mesin 2 dan meletakkannya di <i>conveyor cooling</i> (Satrian Bagkit)

Tabel C.3 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing Tipe ROTOP S/A FFC (Lanjutan)*

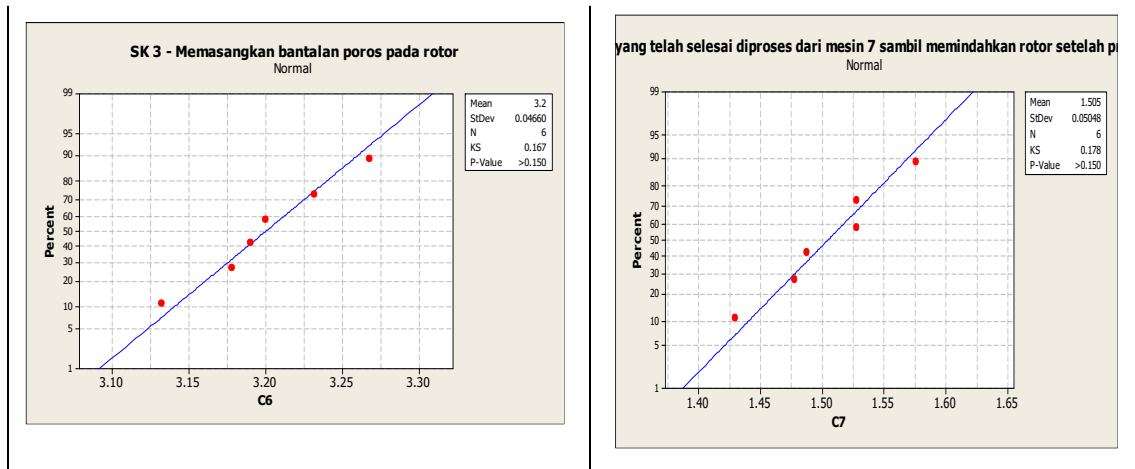


Uji Kenormalan Data	
SK I – Mengambil rotor dari meja wip kemudian meletakkannya di mesin 2 (Satrian Bagkit)	SK I - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2 (Satrian Bagkit)
SK 1 - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 Normal Mean: 0.7523 StDev: 0.01525 N: 6 KS: 0.210 P-Value: >0.150	SK 1 - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2 Normal Mean: 0.8023 StDev: 0.03000 N: 6 KS: 0.302 P-Value: 0.085
SK II - Mengambil rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) kemudian meletakkannya di pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan (Esa Ali F)	SK II - Meletakkan rotor di meja wip lalu mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 dan meletakkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3 (Esa Ali F)
an rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilaku Normal Mean: 2.043 StDev: 0.01849 N: 6 KS: 0.307 P-Value: 0.075	an rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip Normal Mean: 4.505 StDev: 0.05048 N: 6 KS: 0.178 P-Value: >0.150
SK II - Mengambil semprotan angin lalu bersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bearing dan <i>friction</i>	SK II - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4 (Esa Ali F)

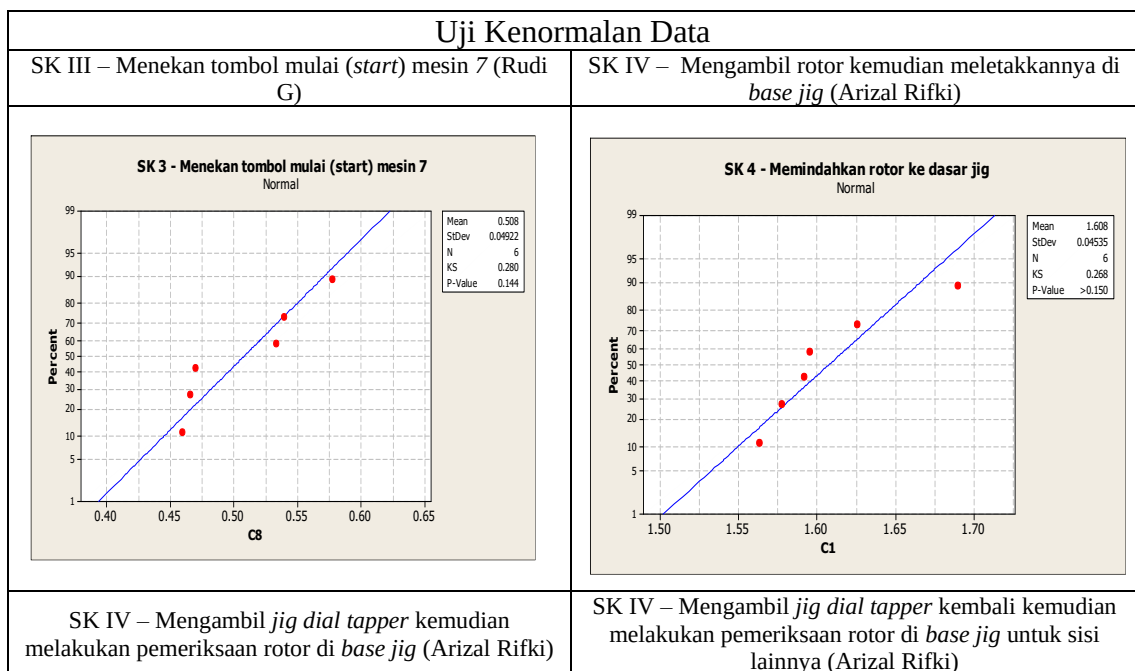
Lanjut...

<i>surface (Esa Ali F)</i> setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan 	SK 2 - Menekan tombol mulai (start) mesin 4 
Uji Kenormalan Data	
SK III – Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil mengambil rotor dari meja wip kemudian masukkan rotor ke dalam mesin 5 (Rudi G) 	SK III - Menekan tombol mulai (start) mesin 5 (Rudi G) 
yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses 	SK 3 - Menekan tombol mulai (start) mesin 6 
SK III – Mengambil <i>bearing</i> dan pasangkan pada rotor (Rudi G)	SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 kemudian masukkan rotor setelah proses

Tabel C.3 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)



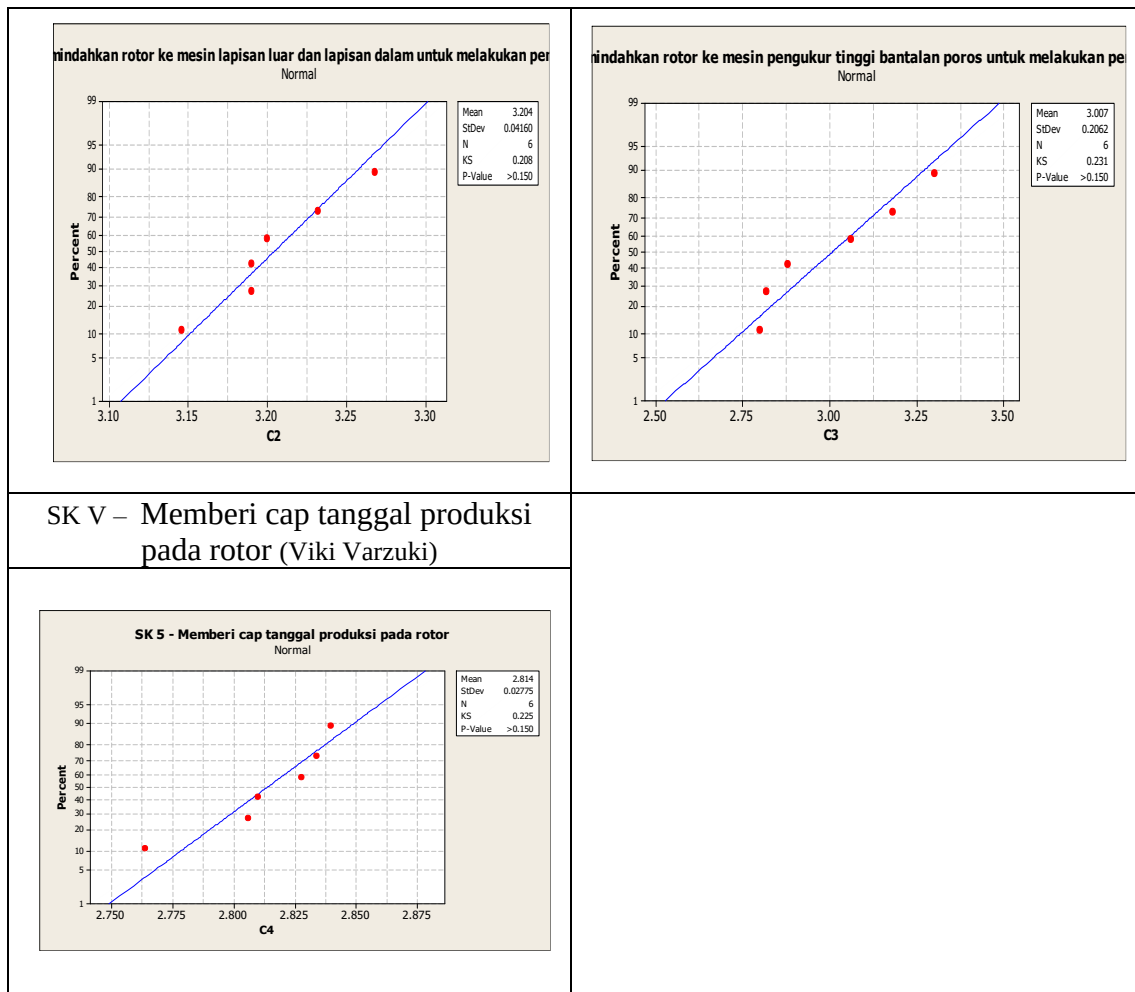
Lanjut...



Lanjut...

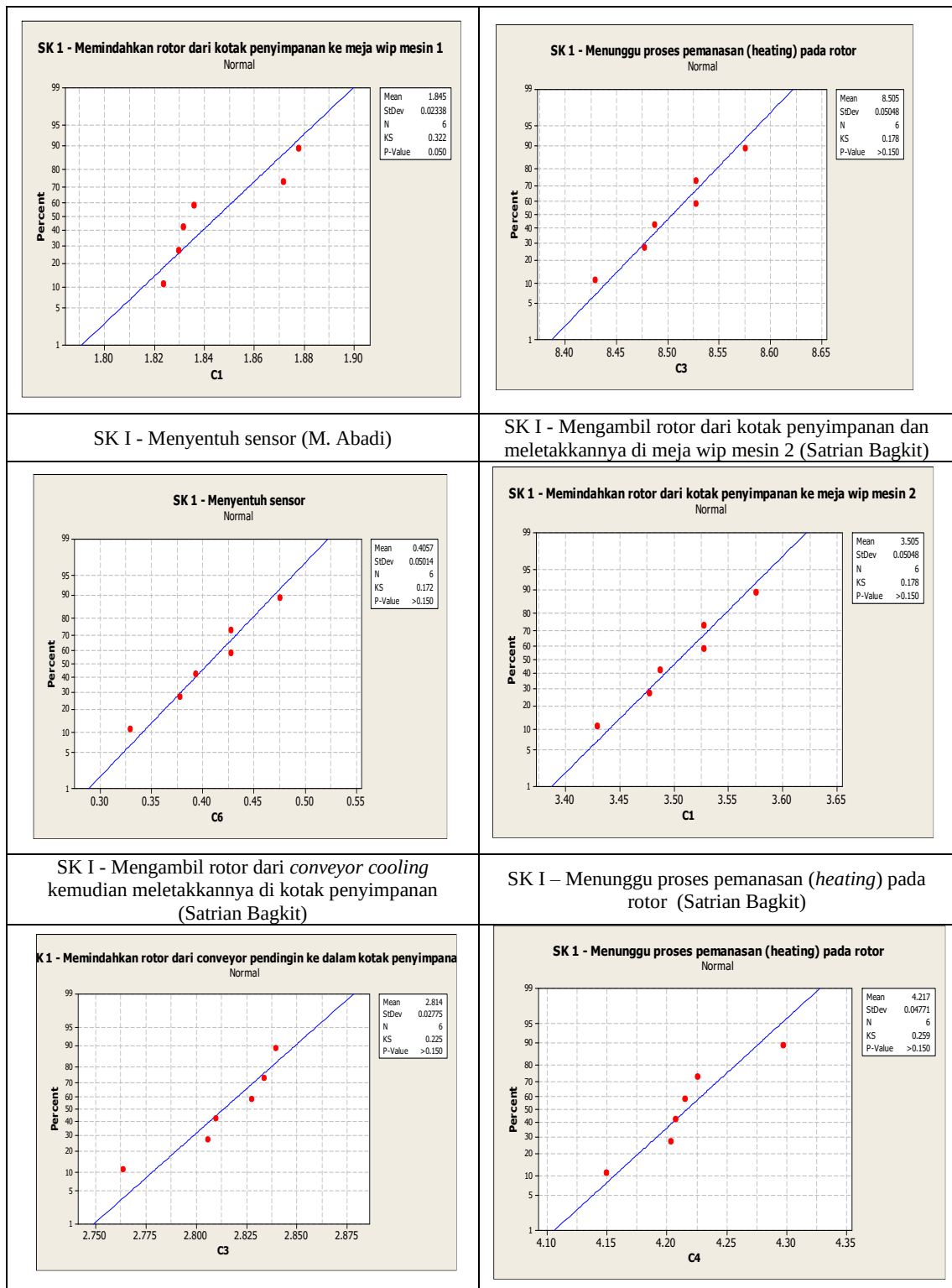
Normal	Normal
SK IV – Melakukan pemeriksaan secara visual dan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas (Arizal Rifki)	SK V – Memeriksa rotor di pokayoke (Viki Varzuki)
Normal	SK 5 - Memeriksa rotor di pokayoke Normal

Uji Kenormalan Data	
SK V – Mengambil rotor lalu lakukan pemeriksaan rotor di mesin <i>run out facing & run out pulley</i> (Viki Varzuki)	SK V – Mengambil rotor kemudian lakukan pemeriksaan rotor di mesin <i>Height Bearing</i> (Viki Varzuki)



Tabel C.4 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

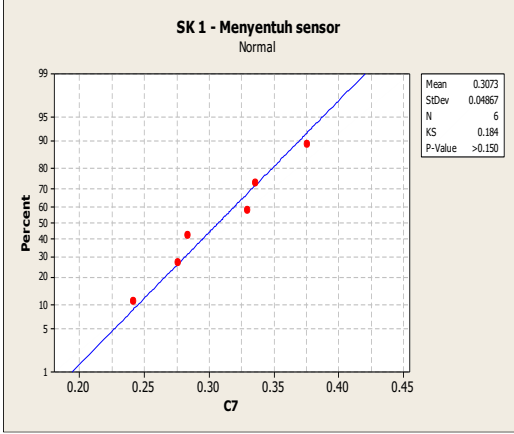
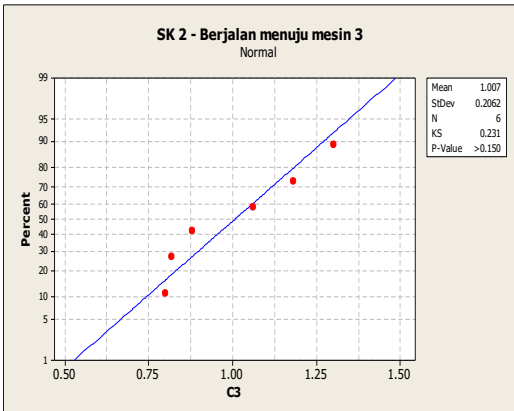
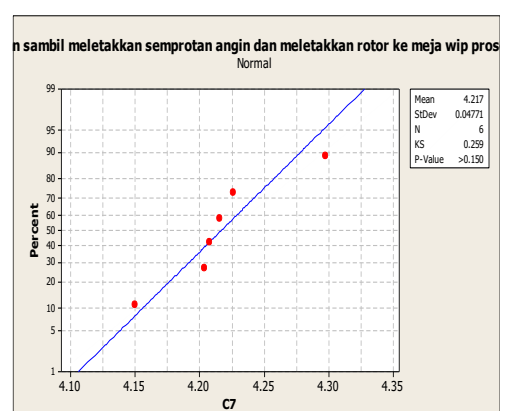
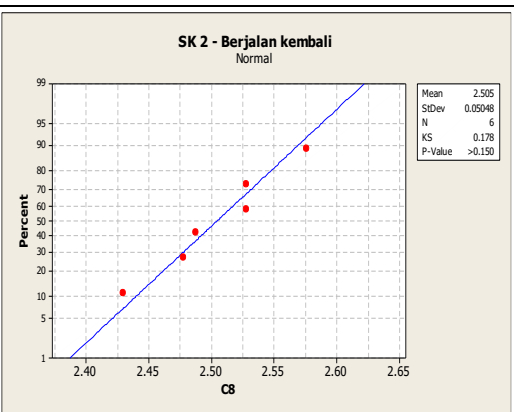
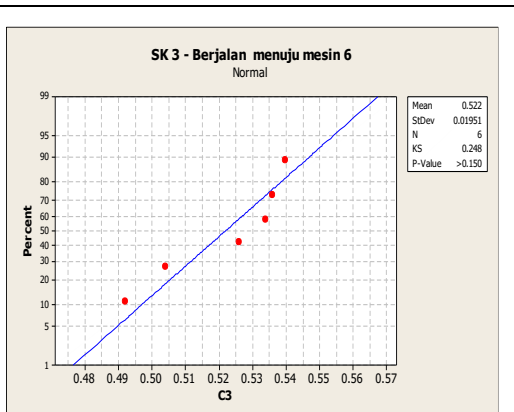
Uji Kenormalan Data	
SK I – Mengambil rotor dari kotak penyimpanan dan meletakkannya di meja wip mesin 1 (M. Abadi)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (M. Abadi)



Lanjut...

Tabel C.4 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Kenormalan Data

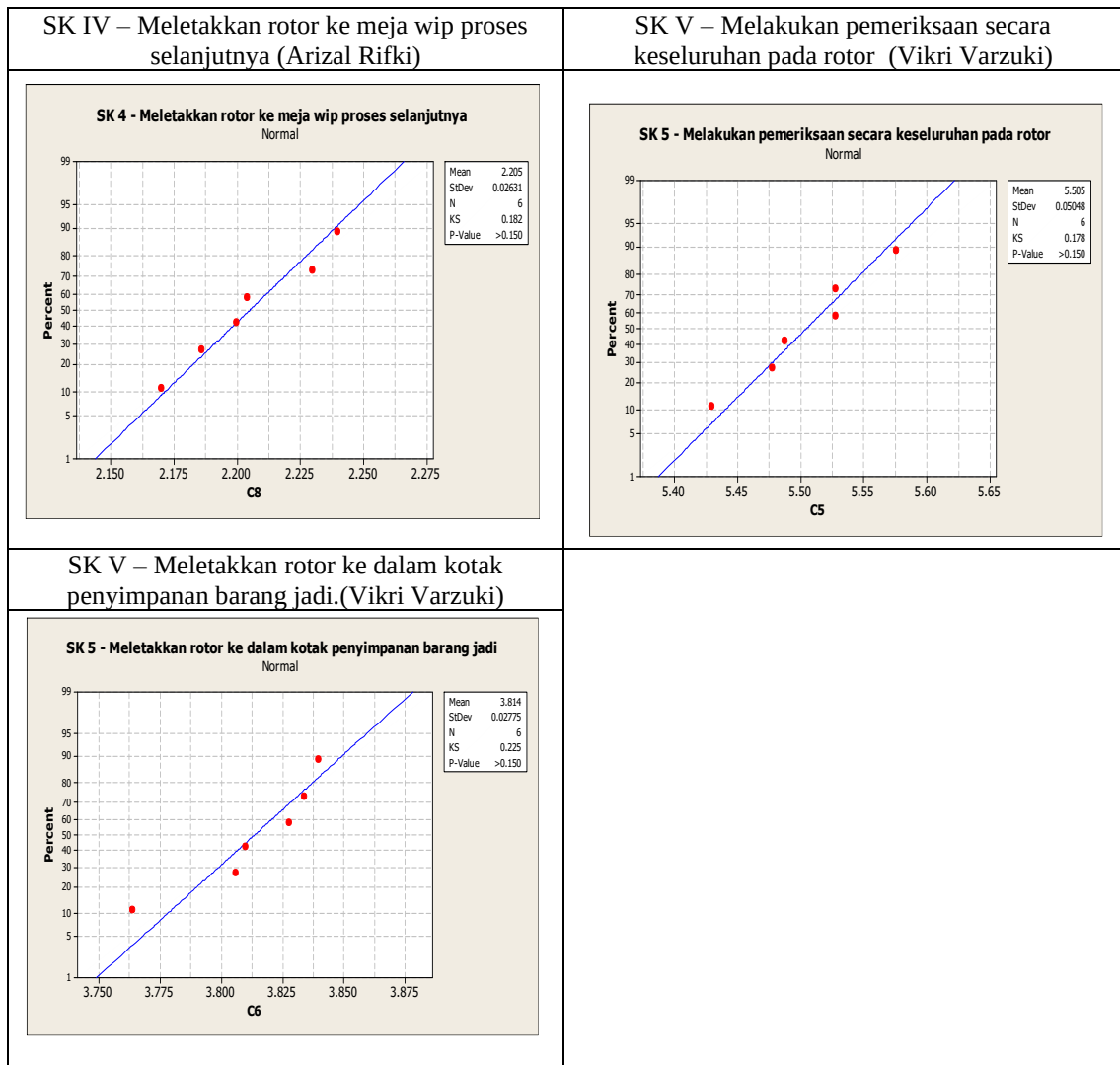
SK I – Menyentuh sensor (Satrian Bangkit) 	SK II – Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke (Esa Ali F) 
SK II - Berjalan menuju mesin 3 (Esa Ali F) 	SK II - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya (Esa Ali F) 
SK II - Berjalan kembali (Esa Ali F) 	SK III – Berjalan menuju mesin 6 (Rudi G) 
Uji Kenormalan Data	
SK III – Memeriksa secara <i>visual</i> pada rotor (Rudi G)	SK III – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Rudi G)

Tabel C.4 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

SK 3 - Memeriksa secara visual pada rotor Normal	SK 3 - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya Normal
SK III – Berjalan kembali (Rudi G)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> (Arizal Rifki)
SK 3 - Berjalan kembali Normal	SK 4 - Meletakkan <i>jig dial taper</i> Normal
SK IV – Memutar rotor (Arizal Rifki)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali (Arizal Rifki)
SK 4 - Memutar rotor ke sisi lainnya Normal	SK 4 - Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali Normal

Tabel C.4 Perhitungan Uji Kenormalan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Kenormalan Data



Sumber: Hasil Pengolahan

Tabel C.5 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing Tipe ROTOR S/A YAA*

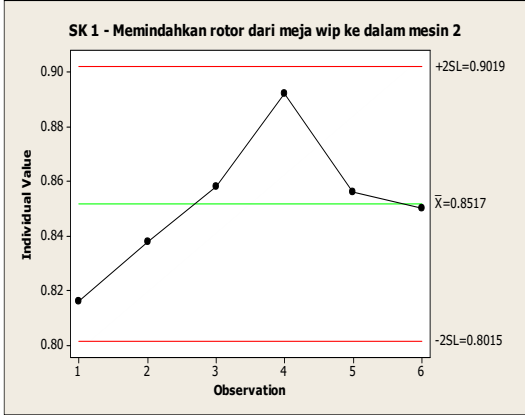
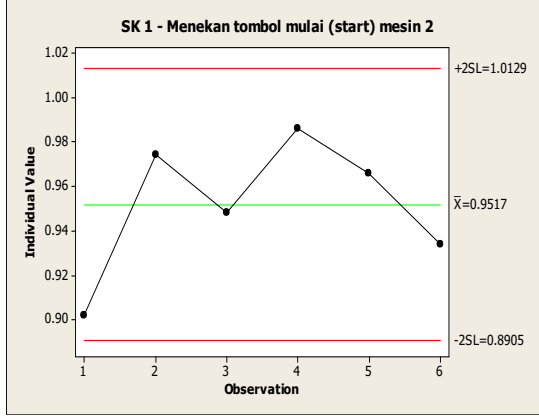
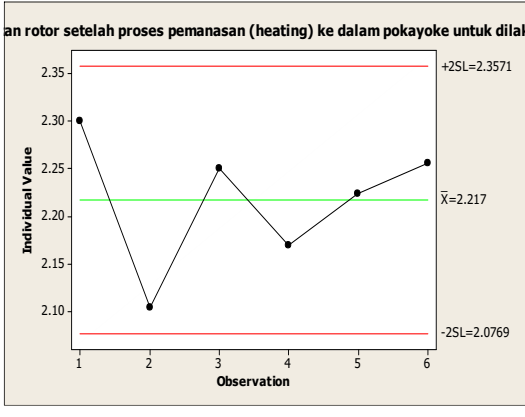
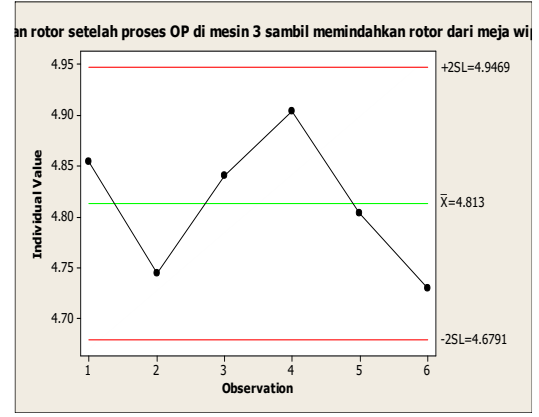
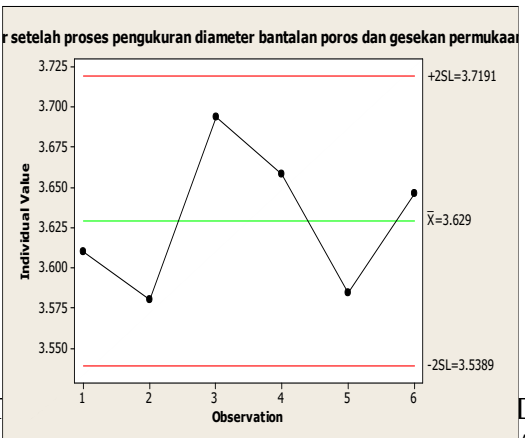
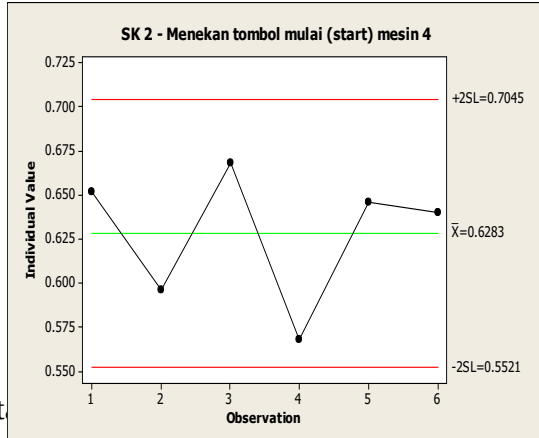
Uji Keseragaman Data

Tabel C.5 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)*

(M. Abadi) SK 1 - Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor Individual Value Observation $\bar{X}=5.498$ $+2SL=5.6203$ $-2SL=5.3757$	(M. Abadi) SK 1 - Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin Individual Value Observation $\bar{X}=1.802$ $+2SL=1.862$ $-2SL=1.742$
SK I - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1 (M. Abadi)	SK I - Menekan tombol mulai (start) mesin 1 (M. Abadi)
SK 1 - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1 Individual Value Observation $\bar{X}=1.784$ $+2SL=1.8475$ $-2SL=1.7205$	SK 1 - Menekan tombol mulai (start) mesin 1 Individual Value Observation $\bar{X}=1.046$ $+2SL=1.06924$ $-2SL=1.02276$
SK I - Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor (Satrian Bagkit)	SK I - Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin (Satrian Bagkit)
SK 1 - Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor Individual Value Observation $\bar{X}=2.01$ $+2SL=2.2428$ $-2SL=1.7772$	SK 1 - Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin Individual Value Observation $\bar{X}=1.723$ $+2SL=1.7760$ $-2SL=1.6700$

Uji Keseragaman Data

Lanjut...

SK I – Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 (Satrian Bagkit) 	SK I - Menekan tombol mulai (start) mesin 2 (Satrian Bagkit) 
SK II - Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (heating) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan (Esa Ali F) 	SK II - Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3 (Esa Ali F) 
SK II - Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin (Esa Ali F) 	SK II - Menekan tombol mulai (start) mesin 4 (Esa Ali F) 
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)	
SK III – Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5 (Rudi G)	SK III - Menekan tombol mulai (start) mesin 5 (Rudi G)

Uji Keseragaman Data

Tabel C.5 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor

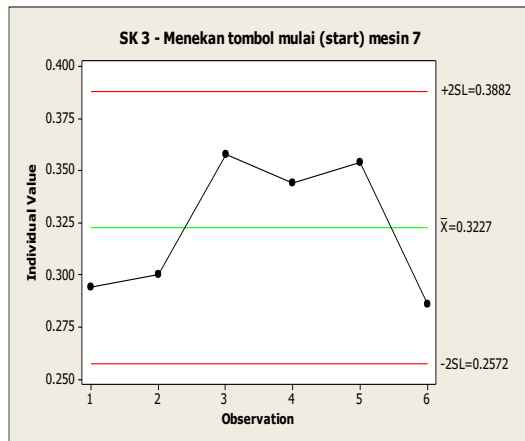
ngeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam	SK 3 - Menekan tombol mulai (start) mesin 5
SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6 (Rudi G)	SK III – Menekan tombol mulai (start) mesin 6 (Rudi G)
lesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses penguk	SK 3 - Menekan tombol mulai (start) mesin 6
SK III – Memasang bantalan poros pada rotor (Rudi G)	SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7 (Rudi G)
SK 3 - Memasang bantalan poros pada rotor	lesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses penguk

Lanjut...

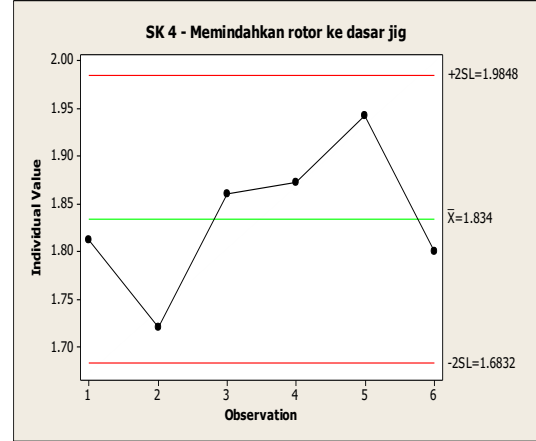
Lanjut...

Uji Keseragaman Data

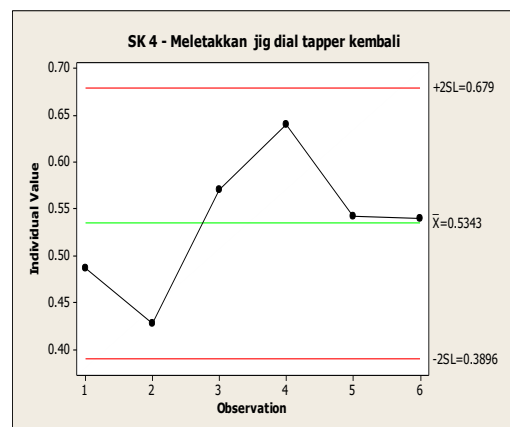
SK III – Menekan tombol mulai (*start*) mesin 7 (Rudi G)



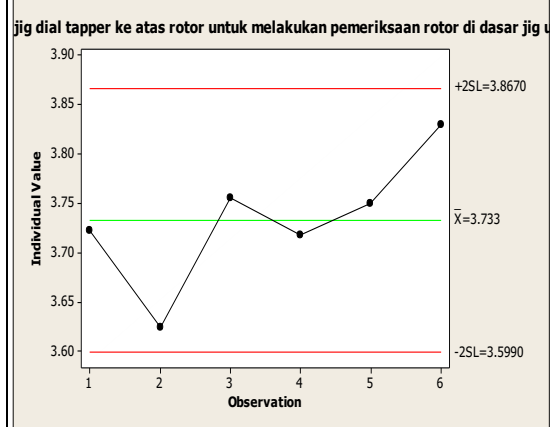
SK IV – Memindahkan rotor ke dasar jig (Arizal Rifki)



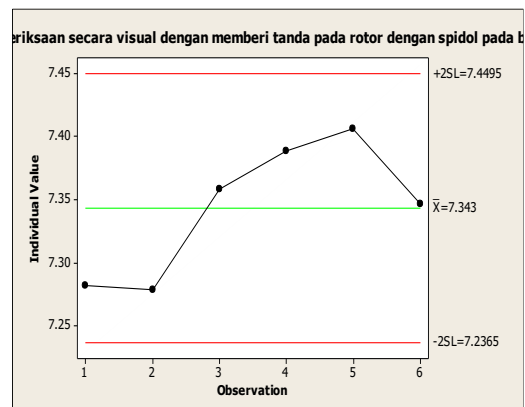
SK IV – Memindahkan *jig dial taper* ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig (Arizal Rifki)



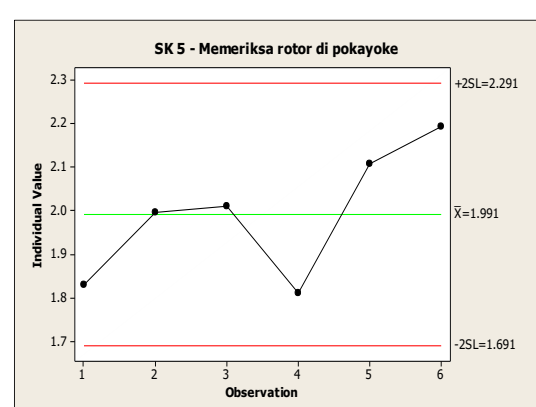
SK IV – Mengambil *jig dial taper* ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Arizal Rifki)



SK IV – Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas (Arizal Rifki)



SK V – Memeriksa rotor di pokayoke (Viki Varzuki)



Tabel C.5 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data	
SK V – Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)	SK V – Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan
SK V – Memberi cap tanggal produksi pada rotor (Viki Varzuki)	
SKK 5 - Memberi cap tanggal produksi pada rotor	

Sumber: Hasil Pengolahan

Tabel C.6 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Uji Keseragaman Data	
SK I – Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1 (M. Abadi)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (M. Abadi)
SK 1 - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	SK 1 - Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor
SK I - Menyentuh sensor (M. Abadi)	SK I - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2 (Satrian Bagkit)
SK 1 - Menyentuh sensor	SK 1 - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2
SK I - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan (Satrian Bagkit)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (Satrian Bagkit)
K 1 - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	SK 1 - Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor

Lanjut...

Tabel C.6 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data	
SK I – Menyentuh sensor (Satrian Bangkit)	SK II – Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke (Esa Ali F)
SK 1 - Menyentuh sensor	SK 2 - Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke
SK II - Berjalan menuju mesin 3 (Esa Ali F)	SK II - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya (Esa Ali F)
SK 2 - Berjalan menuju mesin 3	SK 2 - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya
SK II - Berjalan kembali (Esa Ali F)	SK III – Berjalan menuju mesin 6 (Rudi G)
SK 2 - Berjalan kembali	SK 3 - Berjalan menuju mesin 6

Tabel C.6 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data	
SK III - Memeriksa secara visual pada rotor (Rudi G)	SK III - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Rudi G)
SK III – Berjalan kembali (Rudi G)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> (Arizal Rifki)
SK IV – Memutar rotor ke sisi lainnya (Arizal Rifki)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali (Arizal Rifki)

Lanjut...

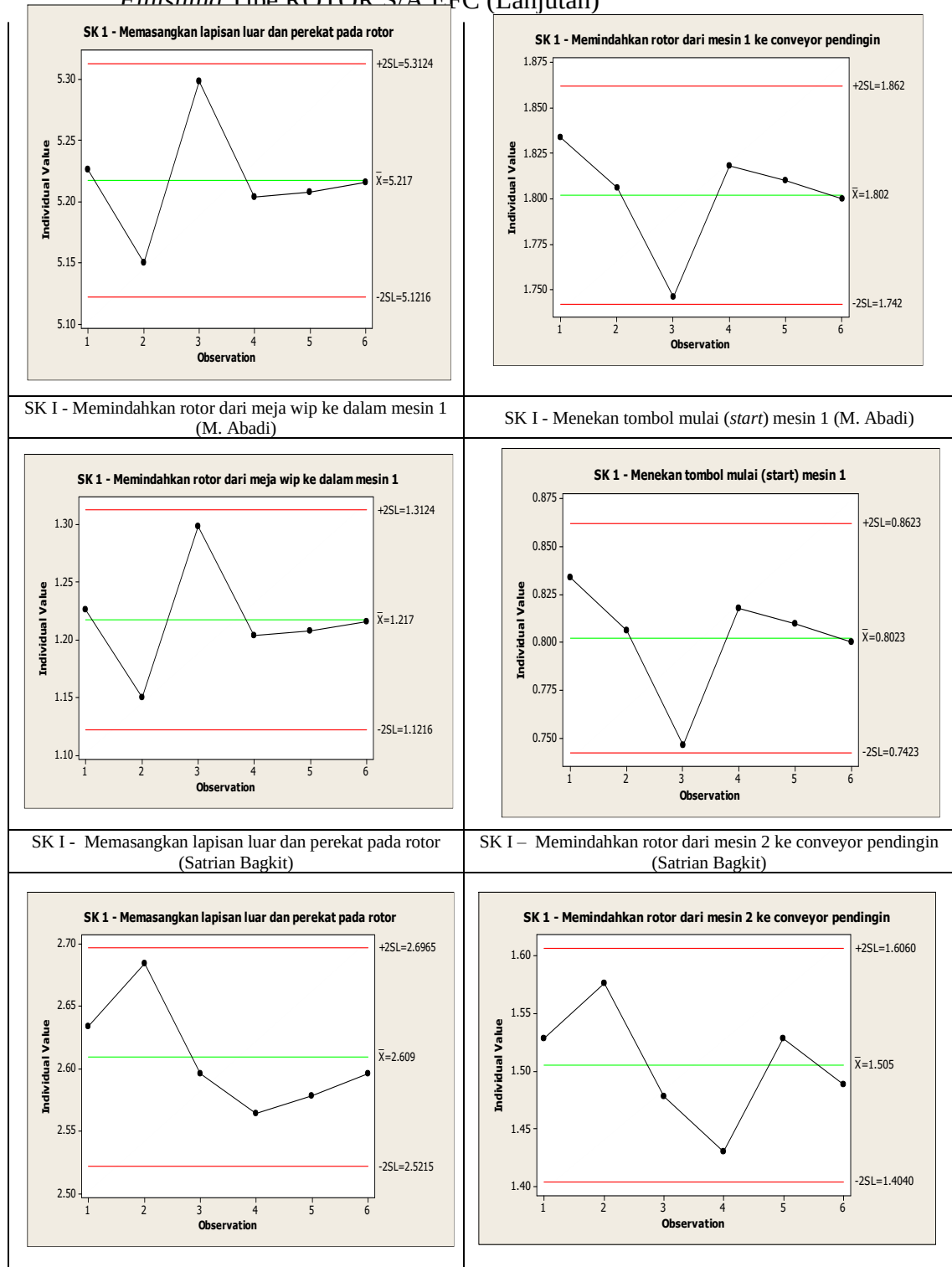
Tabel C.6 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data																													
SK IV – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Arizal Rifki)	SK V – Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor (Vikri Varzuki)																												
SK 4 - Meletakkan jig dial taper kembali <table border="1"> <caption>Data for SK 4</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.48</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.43</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.57</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.64</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.54</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.54</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	0.48	2	0.43	3	0.57	4	0.64	5	0.54	6	0.54	SKK 5 - Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor <table border="1"> <caption>Data for SKK 5</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>5.25</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.92</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.96</td></tr> <tr><td>4</td><td>4.92</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.15</td></tr> <tr><td>6</td><td>5.05</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	5.25	2	4.92	3	4.96	4	4.92	5	5.15	6	5.05
Observation	Individual Value																												
1	0.48																												
2	0.43																												
3	0.57																												
4	0.64																												
5	0.54																												
6	0.54																												
Observation	Individual Value																												
1	5.25																												
2	4.92																												
3	4.96																												
4	4.92																												
5	5.15																												
6	5.05																												
SK V – Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.(Vikri Varzuki)																													
SKK 5 - Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi. <table border="1"> <caption>Data for SKK 5</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3.7</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.35</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.15</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.65</td></tr> <tr><td>5</td><td>4.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>3.75</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	3.7	2	4.35	3	4.15	4	3.65	5	4.5	6	3.75															
Observation	Individual Value																												
1	3.7																												
2	4.35																												
3	4.15																												
4	3.65																												
5	4.5																												
6	3.75																												

Tabel C.7 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

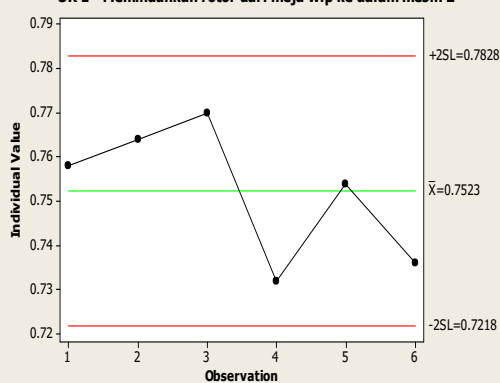
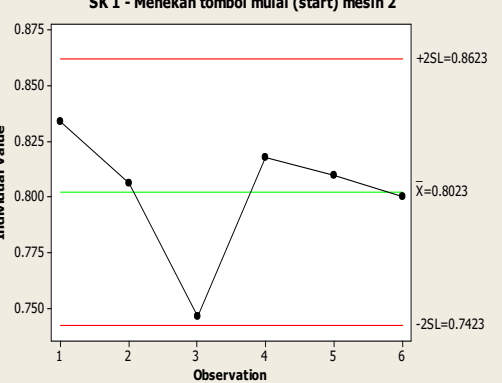
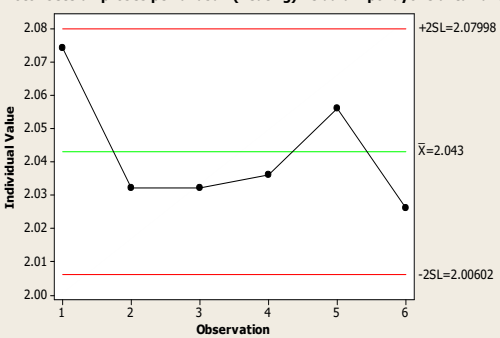
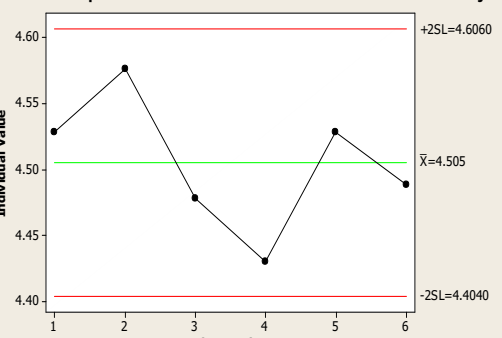
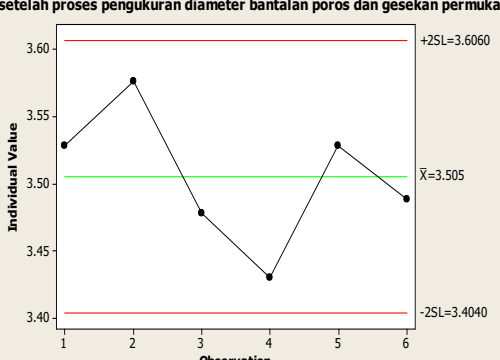
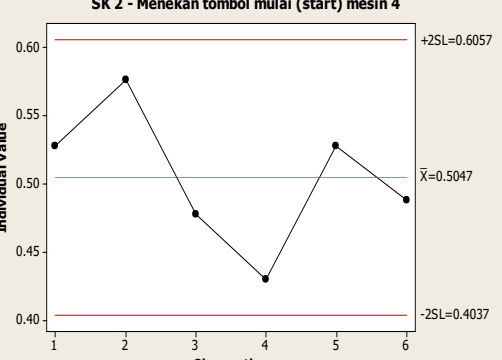
Uji Keseragaman Data	
SK I – Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (M. Abadi)	SK I – Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin (M. Abadi)

Tabel C.7 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor
Finishing Time ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

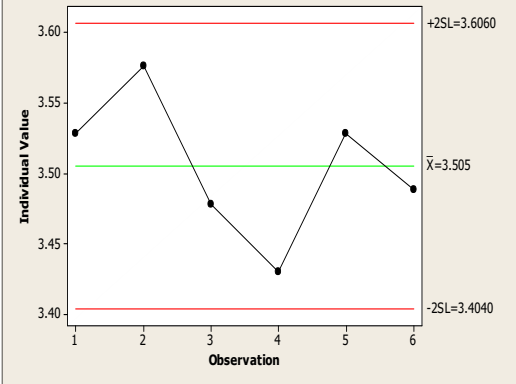
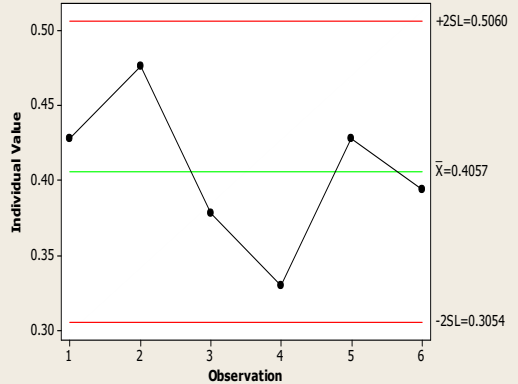
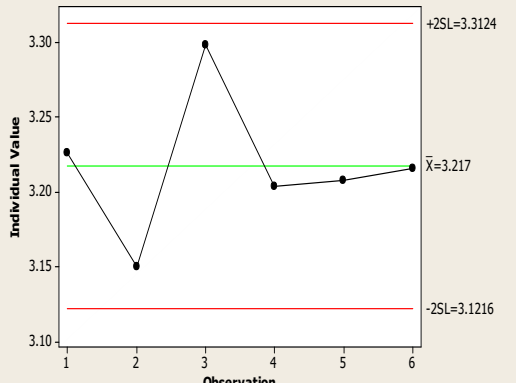
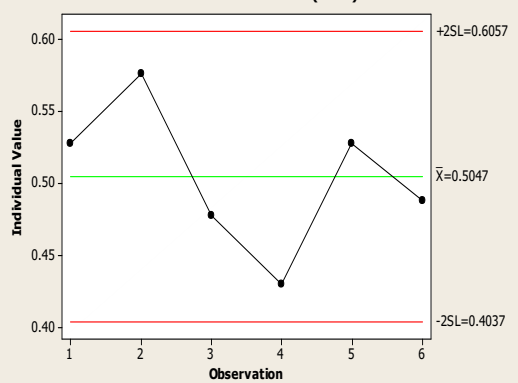
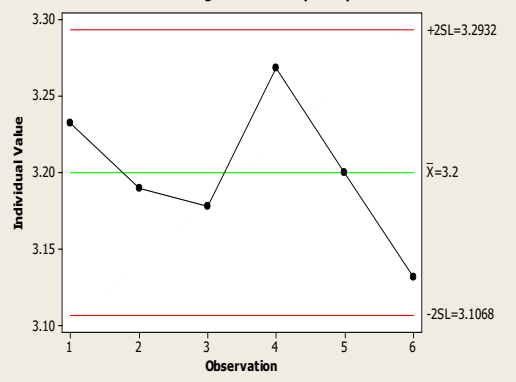
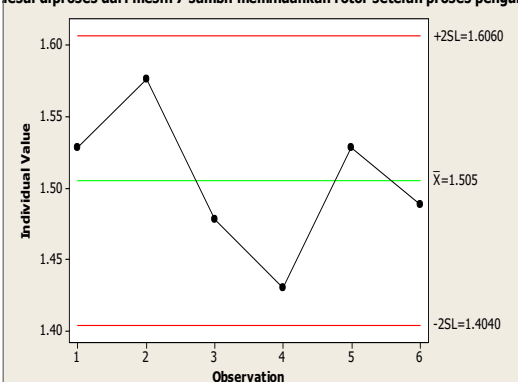


Uji Keseragaman Data	
SK I – Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 (Satrian Bagkit)	SK I - Menekan tombol mulai (start) mesin 2 (Satrian Bagkit)

Lanjut...

SK 1 - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2  <table border="1"> <caption>Data for SK 1</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.758</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.763</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.768</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.732</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.753</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.735</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	0.758	2	0.763	3	0.768	4	0.732	5	0.753	6	0.735	SK 1 - Menekan tombol mulai (start) mesin 2  <table border="1"> <caption>Data for SK 1</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.832</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.802</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.748</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.818</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.808</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.800</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	0.832	2	0.802	3	0.748	4	0.818	5	0.808	6	0.800
Observation	Individual Value																												
1	0.758																												
2	0.763																												
3	0.768																												
4	0.732																												
5	0.753																												
6	0.735																												
Observation	Individual Value																												
1	0.832																												
2	0.802																												
3	0.748																												
4	0.818																												
5	0.808																												
6	0.800																												
SK II - Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan (Esa Ali F)	SK II - Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3 (Esa Ali F)																												
an rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilak  <table border="1"> <caption>Data for SK II</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.075</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.032</td></tr> <tr><td>3</td><td>2.032</td></tr> <tr><td>4</td><td>2.035</td></tr> <tr><td>5</td><td>2.055</td></tr> <tr><td>6</td><td>2.025</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	2.075	2	2.032	3	2.032	4	2.035	5	2.055	6	2.025	an rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wi  <table border="1"> <caption>Data for SK II</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4.530</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.575</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.480</td></tr> <tr><td>4</td><td>4.430</td></tr> <tr><td>5</td><td>4.530</td></tr> <tr><td>6</td><td>4.490</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	4.530	2	4.575	3	4.480	4	4.430	5	4.530	6	4.490
Observation	Individual Value																												
1	2.075																												
2	2.032																												
3	2.032																												
4	2.035																												
5	2.055																												
6	2.025																												
Observation	Individual Value																												
1	4.530																												
2	4.575																												
3	4.480																												
4	4.430																												
5	4.530																												
6	4.490																												
SK II - Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin (Esa Ali F)	SK II - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4 (Esa Ali F)																												
r setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan  <table border="1"> <caption>Data for SK II</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3.530</td></tr> <tr><td>2</td><td>3.580</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.480</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.430</td></tr> <tr><td>5</td><td>3.530</td></tr> <tr><td>6</td><td>3.490</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	3.530	2	3.580	3	3.480	4	3.430	5	3.530	6	3.490	SK 2 - Menekan tombol mulai (start) mesin 4  <table border="1"> <caption>Data for SK 2</caption> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0.530</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.580</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.480</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.430</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.530</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.490</td></tr> </tbody> </table>	Observation	Individual Value	1	0.530	2	0.580	3	0.480	4	0.430	5	0.530	6	0.490
Observation	Individual Value																												
1	3.530																												
2	3.580																												
3	3.480																												
4	3.430																												
5	3.530																												
6	3.490																												
Observation	Individual Value																												
1	0.530																												
2	0.580																												
3	0.480																												
4	0.430																												
5	0.530																												
6	0.490																												
Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)																													
Uji Keseragaman Data																													
SK III – Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5 (Rudi G)	SK III - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5 (Rudi G)																												

Tabel C.7 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor

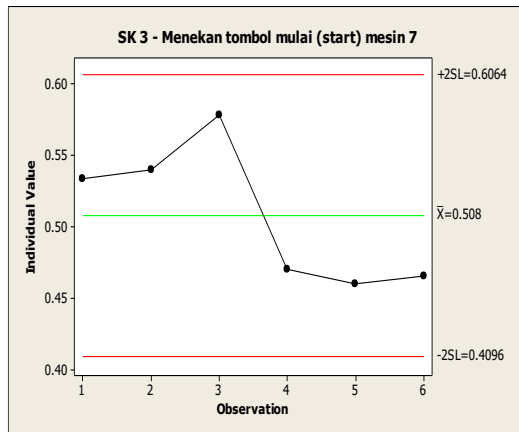
ngeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam  Individual Value Observation $\bar{X}=3.505$ $+2SL=3.6060$ $-2SL=3.4040$	SK 3 - Menekan tombol mulai (start) mesin 5  Individual Value Observation $\bar{X}=0.4057$ $+2SL=0.5060$ $-2SL=0.3054$
SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6 (Rudi G)	SK III – Menekan tombol mulai (start) mesin 6 (Rudi G)
lesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses penguk  Individual Value Observation $\bar{X}=3.217$ $+2SL=3.3124$ $-2SL=3.1216$	SK 3 - Menekan tombol mulai (start) mesin 6  Individual Value Observation $\bar{X}=0.5047$ $+2SL=0.6057$ $-2SL=0.4037$
SK III – Memasangkan bantalan poros pada rotor (Rudi G)	SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7 (Rudi G)
SK 3 - Memasangkan bantalan poros pada rotor  Individual Value Observation $\bar{X}=3.2$ $+2SL=3.2932$ $-2SL=3.1068$	lesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses penguk  Individual Value Observation $\bar{X}=1.505$ $+2SL=1.6060$ $-2SL=1.4040$

Lanjut...

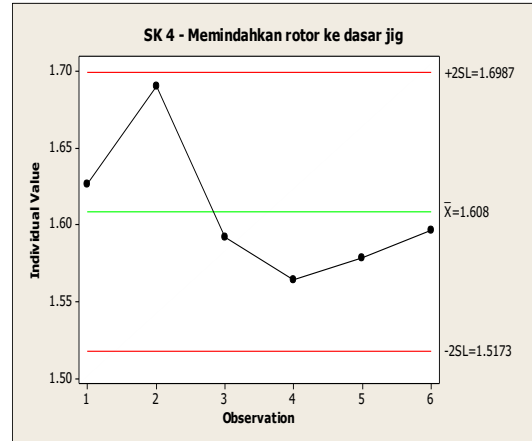
Lanjut...

Uji Keseragaman Data

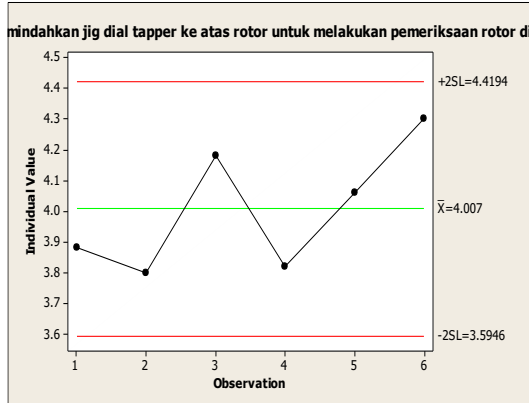
SK III – Menekan tombol mulai (*start*) mesin 7 (Rudi G)



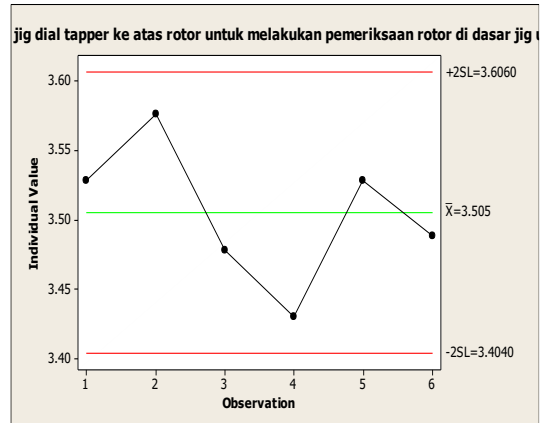
SK IV – Memindahkan rotor ke dasar jig (Arizal Rifki)



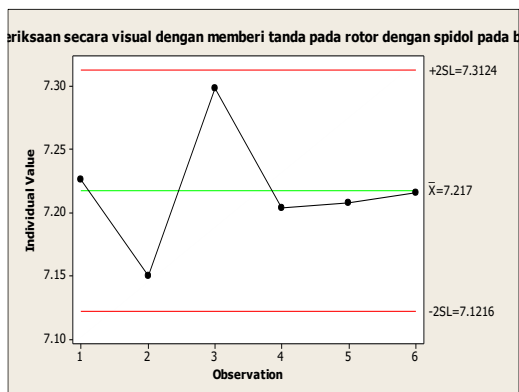
SK IV – Memindahkan *jig dial taper* ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig (Arizal Rifki)



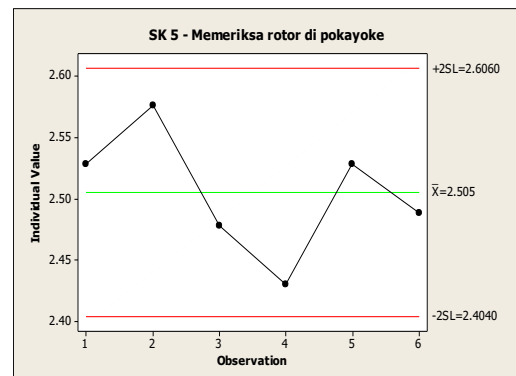
SK IV – Mengambil *jig dial taper* ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Arizal Rifki)



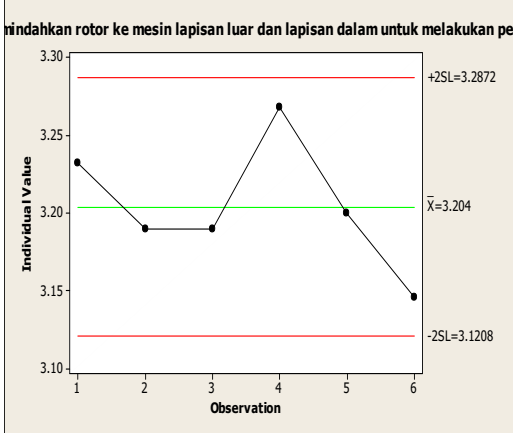
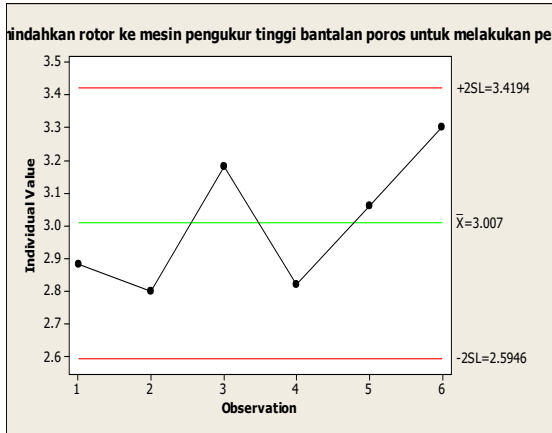
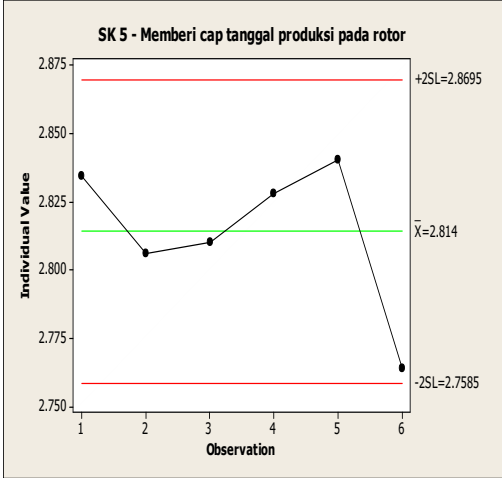
SK IV – Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas (Arizal Rifki)



SK V – Memeriksa rotor di pokayoke (Viki Varzuki)



Tabel C.7 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)*

Uji Keseragaman Data																													
SK V – Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)	SK V – Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)																												
 Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan <table border="1"> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3.23</td></tr> <tr><td>2</td><td>3.19</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.19</td></tr> <tr><td>4</td><td>3.27</td></tr> <tr><td>5</td><td>3.20</td></tr> <tr><td>6</td><td>3.14</td></tr> </tbody> </table> Statistics: $\bar{X}=3.204$, $+2SL=3.2872$, $-2SL=3.1208$	Observation	Individual Value	1	3.23	2	3.19	3	3.19	4	3.27	5	3.20	6	3.14	 Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan <table border="1"> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.89</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.80</td></tr> <tr><td>3</td><td>3.18</td></tr> <tr><td>4</td><td>2.81</td></tr> <tr><td>5</td><td>3.06</td></tr> <tr><td>6</td><td>3.29</td></tr> </tbody> </table> Statistics: $\bar{X}=3.007$, $+2SL=3.4194$, $-2SL=2.5946$	Observation	Individual Value	1	2.89	2	2.80	3	3.18	4	2.81	5	3.06	6	3.29
Observation	Individual Value																												
1	3.23																												
2	3.19																												
3	3.19																												
4	3.27																												
5	3.20																												
6	3.14																												
Observation	Individual Value																												
1	2.89																												
2	2.80																												
3	3.18																												
4	2.81																												
5	3.06																												
6	3.29																												
SK V – Memberi cap tanggal produksi pada rotor (Viki Varzuki)																													
 SK 5 - Memberi cap tanggal produksi pada rotor <table border="1"> <thead> <tr> <th>Observation</th> <th>Individual Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>2.83</td></tr> <tr><td>2</td><td>2.805</td></tr> <tr><td>3</td><td>2.81</td></tr> <tr><td>4</td><td>2.825</td></tr> <tr><td>5</td><td>2.835</td></tr> <tr><td>6</td><td>2.765</td></tr> </tbody> </table> Statistics: $\bar{X}=2.814$, $+2SL=2.8695$, $-2SL=2.7585$	Observation	Individual Value	1	2.83	2	2.805	3	2.81	4	2.825	5	2.835	6	2.765															
Observation	Individual Value																												
1	2.83																												
2	2.805																												
3	2.81																												
4	2.825																												
5	2.835																												
6	2.765																												

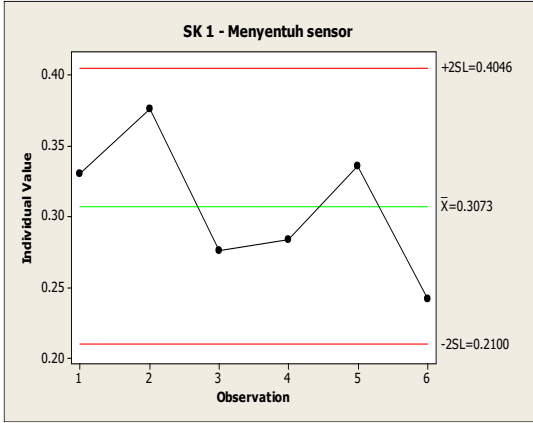
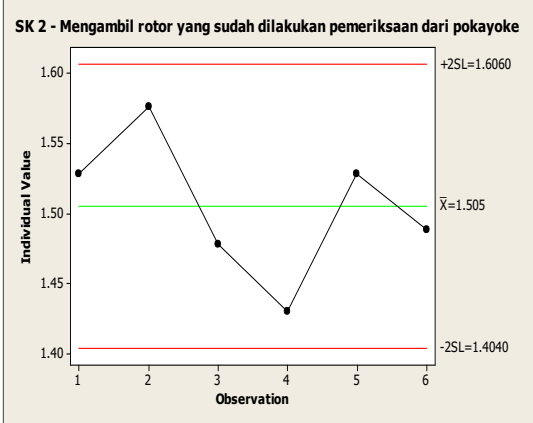
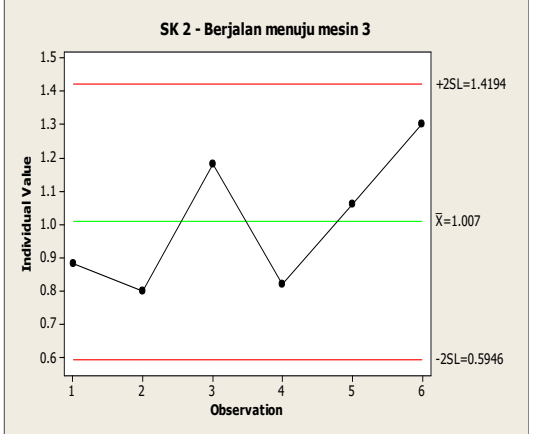
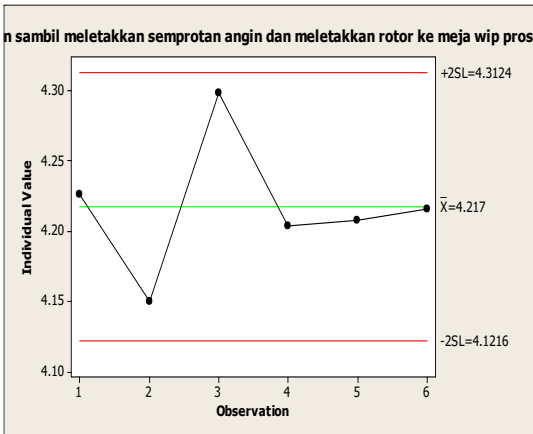
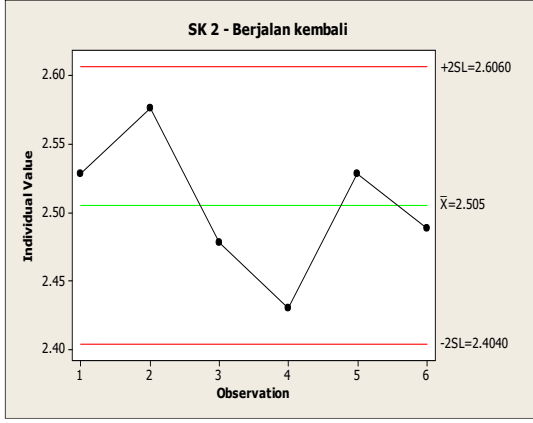
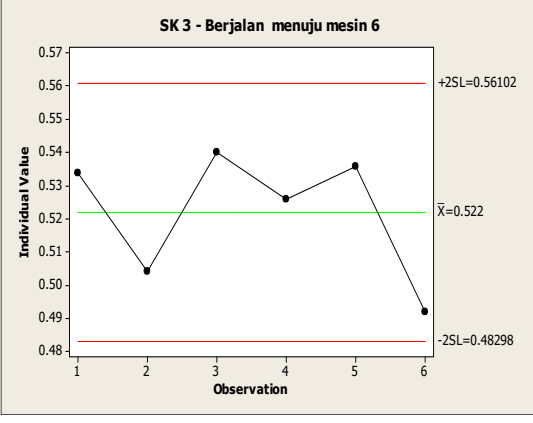
Sumber: Hasil Pengolahan

Tabel C.8 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Uji Keseragaman Data	
SK I – Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1 (M. Abadi)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (M. Abadi)
SK 1 - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	SK 1 - Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor
SK I - Menyentuh sensor (M. Abadi)	SK I - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2 (Satrian Bagkit)
SK 1 - Menyentuh sensor	SK 1 - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2
SK I - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan (Satrian Bagkit)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (Satrian Bagkit)
K 1 - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	K 1 - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan

Lanjut...

Tabel C.8 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data	
SK I – Menyentuh sensor (Satrian Bangkit)	SK II – Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke (Esa Ali F)
 SK 1 - Menyentuh sensor Individual Value Observation $\bar{X}=0.3073$ $+2SL=0.4046$ $-2SL=0.2100$	 SK 2 - Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke Individual Value Observation $\bar{X}=1.505$ $+2SL=1.6060$ $-2SL=1.4040$
SK II - Berjalan menuju mesin 3 (Esa Ali F)	SK II - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya (Esa Ali F)
 SK 2 - Berjalan menuju mesin 3 Individual Value Observation $\bar{X}=1.007$ $+2SL=1.4194$ $-2SL=0.5946$	 SK 2 - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya Individual Value Observation $\bar{X}=4.217$ $+2SL=4.3124$ $-2SL=4.1216$
SK II - Berjalan kembali (Esa Ali F)	SK III – Berjalan menuju mesin 6 (Rudi G)
 SK 2 - Berjalan kembali Individual Value Observation $\bar{X}=2.505$ $+2SL=2.6060$ $-2SL=2.4040$	 SK 3 - Berjalan menuju mesin 6 Individual Value Observation $\bar{X}=0.522$ $+2SL=0.56102$ $-2SL=0.48298$

Tabel C.8 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data	
SK III - Periksa secara visual pada rotor (Rudi G)	SK III - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Rudi G)
SK 3 - Periksa secara visual pada rotor Individual Value Observation +2SL=3.4043 $\bar{X}=3.307$ -2SL=3.2097	SK 3 - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya Individual Value Observation +2SL=0.6962 $\bar{X}=0.6087$ -2SL=0.5212
SK III – Berjalan kembali (Rudi G)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> (Arizal Rifki)
SK 3 - Berjalan kembali Individual Value Observation +2SL=2.8695 $\bar{X}=2.814$ -2SL=2.7585	SK 4 - Meletakkan jig dial taper Individual Value Observation +2SL=0.6962 $\bar{X}=0.6087$ -2SL=0.5212
SK IV – Memutar rotor ke sisi lainnya (Arizal Rifki)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali (Arizal Rifki)
SK 4 - Memutar rotor ke sisi lainnya Individual Value Observation +2SL=1.3943 $\bar{X}=1.307$ -2SL=1.2197	SK 4 - Meletakkan jig dial taper kembali Individual Value Observation +2SL=0.5060 $\bar{X}=0.4057$ -2SL=0.3054

Lanjut...

Tabel C.8 Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Keseragaman Data	
SK IV – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Arizal Rifki)	SK V – Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor (Vikri Varzuki)
SK 4 - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya Individual Value Observation $\bar{X}=2.205$ $+2SL=2.2576$ $-2SL=2.1524$	SK 5 - Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor Individual Value Observation $\bar{X}=5.505$ $+2SL=5.6060$ $-2SL=5.4040$
SK V – Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.(Vikri Varzuki)	
SK 5 - Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi Individual Value Observation $\bar{X}=3.814$ $+2SL=3.8695$ $-2SL=3.7585$	

Tabel C.9 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Uji Kecukupan Data	
SK I – Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (M. Abadi)	SK I – Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin (M. Abadi)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(907,08) - (164,93)^2}}{164,93} \right]^2$ $N' = 0,62$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(97,987) - (54,07)^2}}{54,07} \right]^2$ $N' = 8,78$
SK I - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1 (M. Abadi)	SK I - Menekan tombol mulai (start) mesin 1 (M. Abadi)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(95,639) - (53,53)^2}}{53,53} \right]^2$ $N' = 2,07$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(32,8685) - (31,39)^2}}{31,39} \right]^2$ $N' = 1,17$
SK I - Memasang lapisan luar dan perekat pada rotor (Satrian Bagkit)	SK I - Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(123,45) - (60,3)^2}}{60,3} \right]^2$ $N' = 29,66$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(89,141) - (51,7)^2}}{51,7} \right]^2$ $N' = 0,80$

Uji Kecukupan Data	
SK I - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 (Satrian Bagkit)	SK I - Menekan tombol mulai (start) mesin 2 (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(21,8) - (25,55)^2}}{25,55} \right]^2$ $N' = 2,94$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(27,208) - (28,55)^2}}{28,55} \right]^2$ $N' = 2,23$
SK II - Memindahkan rotor setelah proses pemanasan	SK II - Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3

Lanjut...

Tabel C.9 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

(<i>neating</i>) ke dalam pokayoke untuk diakukan pemeriksaan (Esa Ali F)	sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3 (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(148,26) - (66,52)^2}}{66,52} \right]^2$ $N' = 8,28$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(695,06) - (144,38)^2}}{144,28} \right]^2$ $N' = 0,48$
SK II - Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin (Esa Ali F)	SK II - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4 (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(395,11) - (108,86)^2}}{108,86} \right]^2$ $N' = 0,39$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(11,926) - (18,85)^2}}{18,85} \right]^2$ $N' = 11,07$

Lanjut...

Uji Kecukupan Data	
SK III – Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5 (Rudi G)	SK III - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5 (Rudi G)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(331,65) - (99,74)^2}}{99,74} \right]^2$ $N' = 0,24$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(3,245) - (9,82)^2}}{9,82} \right]^2$ $N' = 15,26$
SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6 (Rudi G)	SK III – Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6 (Rudi G)

Tabel C.9 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(147,72) - (66,56)^2}}{66,56} \right]^2$ N' = 0,50	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(5.302) - (12,54)^2}}{12,54} \right]^2$ N' = 18,41
SK III – Memasangkan bantalan poros pada rotor (Rudi G)	SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7 (Rudi G)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(461,72) - (117,44)^2}}{117,44} \right]^2$ N' = 6,90	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(76,075) - (47,76)^2}}{47,76} \right]^2$ N' = 0,86

Uji Kecukupan Data	
SK III – Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7 (Rudi G)	SK IV – Memindahkan rotor ke dasar jig (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(3,1742) - (9,68)^2}}{9,68} \right]^2$ N' = 26,02	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(101,2) - (55,03)^2}}{55,03} \right]^2$ N' = 4,06
SK IV – Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig (Arizal Rifki)	SK IV – Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(539,17) - (127,17)^2}}{127,17} \right]^2$ N' = 0,28	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(418,5) - (112)^2}}{112} \right]^2$ N' = 1,40 Lanjut...
SK IV – Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang	SK V – Memeriksa rotor di pokayoke (Viki Varzuki)

Tabel C.9 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

terkelupas (Arizal Rifki)	
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$
$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(1617,7) - (220,29)^2}}{220,29} \right]^2$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(121,01) - (59,74)^2}}{59,74} \right]^2$
N'= 0,11	N'= 27,57

Lanjut...

Tabel C.9 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

Uji Kecukupan Data	
SK V – Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)	SK V – Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$
$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(315,69) - (97,28)^2}}{97,28} \right]^2$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(222,84) - (81,74)^2}}{81,74} \right]^2$
N'= 1,25	N'= 0,90
SK V – Memberi cap tanggal produksi pada rotor (Viki Varzuki)	
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$	
$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(212,72) - (79,82)^2}}{79,82} \right]^2$	
N'= 2,61	

Sumber: Hasil Pengolahan

Sumber: Hasil Pengolahan

Tabel C.10 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non Produktif*
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Uji Kecukupan Data	
SK I – Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1 (M. Abadi)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (M. Abadi)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(99,6) - (54,65)^2}}{54,65} \right]^2$ $N' = 0,75$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(1757,2) - (229,59)^2}}{229,59} \right]^2$ $N' = 0,13$
SK I - Menyentuh sensor (M. Abadi)	SK I - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2 (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(3,1343) - (9,63)^2}}{9,63} \right]^2$ $N' = 22,30$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(176,2) - (72)^2}}{72} \right]^2$ $N' = 31,48$
SK I - Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan (Satrian Bagkit)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(146,66) - (66)^2}}{66} \right]^2$ $N' = 16,08$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(1041,8) - (176,66)^2}}{176,66} \right]^2$ $N' = 2,3$

Lanjut...

Uji Kecukupan Data	
SK I – Menyentuh sensor (Satrian Bangkit)	SK II – Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke (Esa Ali F)

Tabel C.10 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(1,904) - (7,5)^2}}{7,5} \right]^2$ N' = 24,74	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(30) - (33)^2}}{33} \right]^2$ N' = 30
SK II - Berjalan menuju mesin 3 (Esa Ali F)	SK II - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(51,552) - (39,29)^2}}{39,29} \right]^2$ N' = 2,96	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(390,5) - (108,23)^2}}{108,23} \right]^2$ N' = 0,17
SK II - Berjalan kembali (Esa Ali F)	SK III – Berjalan menuju mesin 6 (Rudi G)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(235,46) - (84,03)^2}}{84,03} \right]^2$ N' = 0,63	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(8,2212) - (15,66)^2}}{15,66} \right]^2$ N' = 9,14

Lanjut...

Uji Kecukupan Data	
SK III - Memeriksa secara visual pada rotor (Rudi G)	SK III - Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Rudi G)

Tabel C.10 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(293,92) - (93,89)^2}}{93,89} \right]^2$ $N' = 0,41$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(43,03) - (35,91)^2}}{35,91} \right]^2$ $N' = 1,73$
SK III – Berjalan kembali (Rudi G)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial tapper</i> (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(358,05) - (103,62)^2}}{103,62} \right]^2$ $N' = 0,65$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(15,748) - (21,64)^2}}{21,46} \right]^2$ $N' = 14,21$
SK IV – Memutar rotor ke sisi lainnya (Arizal Rifki)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(45,032) - (36,73)^2}}{36,73} \right]^2$ $N' = 2,21$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(8,65) - (16,03)^2}}{16,03} \right]^2$ $N' = 16,18$

Lanjut...

Uji Kecukupan Data	
SK IV – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Arizal Rifki)	SK V – Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor (Vikri Varzuki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(134,23) - (63,44)^2}}{63,44} \right]^2$ $N' = 0,91$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(769,64) - (151,25)^2}}{151,25} \right]^2$ $N' = 14,87$

Tabel C.10 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA (Lanjutan)

SK V – Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.(Vikri Varzuki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(494,38) - (120,6)^2}}{120,6} \right]^2$ $N' = 20,80$

Tabel C.11 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Uji Kecukupan Data	
SK I – Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (M. Abadi)	SK I – Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin (M. Abadi)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(816,61) - (156,51)^2}}{156,51} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(97,98) - (54,07)^2}}{54,07} \right]^2$ $N' = 9$
SK I - Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1 (M. Abadi)	SK I - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1 (M. Abadi)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(44,52) - (36,51)^2}}{36,51} \right]^2$ $N' = 4$	Sumber: Hasil Pengolahan $N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(19,41) - (24,07)^2}}{24,07} \right]^2$ $N' = 9$
SK I - Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor (Satrian Bagkit)	SK I – Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(204,28) - (78,26)^2}}{78,26} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(68,07) - (45,14)^2}}{45,14} \right]^2$ $N' = 4$

Tabel C.11 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Kecukupan Data	
SK I – Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2 (Satrian Bagkit)	SK I - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2 (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(17,13) - (22,54)^2}}{22,54} \right]^2$ N'= 19	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(19,41) - (24,07)^2}}{24,07} \right]^2$ N'= 3
SK II - Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan (Esa Ali F)	SK II - Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3 (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(125,19) - (61,28)^2}}{61,28} \right]^2$ N'= 1	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(608,91) - (135,14)^2}}{135,14} \right]^2$ N'= 1
SK II - Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin (Esa Ali F)	SK II - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4 (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(368,63) - (105,14)^2}}{105,14} \right]^2$ N'= 1	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(7,79) - (15,20)^2}}{15,20} \right]^2$ N'= 19

Lanjut...

Lanjut...

Uji Kecukupan Data	
SK III – Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5 (Rudi G)	SK III - Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5 (Rudi G)

Tabel C.11 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(368,63) - (105,14)^2}}{105,14} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(5) - (12,2)^2}}{12,2} \right]^2$ $N' = 13$
SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6 (Rudi G)	SK III – Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6 (Rudi G)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(310,56) - (96,51)^2}}{96,51} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(7,79) - (15,2)^2}}{15,2} \right]^2$ $N' = 19$
SK III – Memasangkan bantalan poros pada rotor (Rudi G)	SK III – Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7 (Rudi G)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(307,29) - (96)^2}}{96} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(68,07) - (45,14)^2}}{45,14} \right]^2$ $N' = 4$

Uji Kecukupan Data	
SK III – Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7 (Rudi G)	SK IV – Memindahkan rotor ke dasar jig (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(7,81) - (15,24)^2}}{15,24} \right]^2$ $N' = 15$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(77,66) - (48,23)^2}}{48,23} \right]^2$ $N' = 3$
SK IV – Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk	SK IV – Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk

Tabel C.11 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig (Arizal Rifki)	melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(484,76) - (120,20)^2}}{120,20} \right]^2$ $N' = 11$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(368,63) - (105,14)^2}}{105,14} \right]^2$ $N' = 1$
SK IV – Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas (Arizal Rifki)	SK V – Memeriksa rotor di pokayoke (Viki Varzuki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(1562,64) - (216,51)^2}}{216,51} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(188,35) - (75,14)^2}}{75,14} \right]^2$ $N' = 2$

Uji Kecukupan Data	
SK V – Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)	SK V – Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan (Viki Varzuki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(308,11) - (96,13)^2}}{96,13} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(274,36) - (90,20)^2}}{90,20} \right]^2$ $N' = 19$
SK V – Memberi cap tanggal produksi pada rotor (Viki Varzuki)	

Lanjut...

Tabel C.11 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja I
Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

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

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{30(237,56) - (84,41)^2}}{84,41} \right]^2$$

$$N' = 1$$

Tabel C.12 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non* Produktif
Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

Uji Kecukupan Data	
SK I – Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1 (M. Abadi)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (M. Abadi)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(103,09) - (55,56)^2}}{55,56} \right]^2$ $N' = 3$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(2170,03) - (225,14)^2}}{225,14} \right]^2$ $N' = 1$
SK I - Menyentuh sensor (M. Abadi)	SK I - Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2 (Satrian Bagkit)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(5,08) - (12,17)^2}}{12,17} \right]^2$ $N' = 20,52$	Sumber: Hasil Pengolahan $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(368,70) - (105,14)^2}}{105,14} \right]^2$ $N' = 1$
SK I - Mengambil rotor dari <i>conveyor cooling</i> kemudian meletakkannya di kotak penyimpanan (Satrian Bagkit)	SK I – Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor (Satrian Bagkit)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(237,56) - (84,41)^2}}{84,41} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(533,58) - (126,51)^2}}{126,51} \right]^2$ $N' = 1$

Lanjut...

Uji Kecukupan Data	
SK I – Menyentuh sensor (Satrian Bangkit)	SK II – Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(2,91) - (9,3)^2}}{9,3} \right]^2$ $N' = 15$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(68,07) - (45,14)^2}}{45,14} \right]^2$ $N' = 4$
SK II - Berjalan menuju mesin 3 (Esa Ali F)	SK II - Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya (Esa Ali F)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(33) - (30,20)^2}}{31,20} \right]^2$ $N' = 28$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(533,58) - (126,51)^2}}{126,51} \right]^2$ $N' = 1$
SK II - Berjalan kembali (Esa Ali F)	SK III – Berjalan menuju mesin 6 (Rudi G)

Tabel C.12 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(188,35) - (75,14)^2}}{75,14} \right]^2$ $N' = 2$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(8,22) - (15,66)^2}}{15,66} \right]^2$ $N' = 9$

Lanjut...

Tabel C.12 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

Uji Kecukupan Data	
SK III – Memeriksa secara <i>visual</i> pada rotor (Rudi G)	SK III – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Rudi G)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(328,23) - (99,22)^2}}{99,22} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(11,24) - (18,26)^2}}{18,26} \right]^2$ $N' = 19$
SK III – Berjalan kembali (Rudi G)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> (Arizal Rifki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(237,56) - (84,41)^2}}{84,41} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(11,24) - (18,26)^2}}{18,26} \right]^2$ $N' = 19$
SK IV – Memutar rotor (Arizal Rifki)	SK IV – Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali (Arizal Rifki)

$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(51,35) - (39,22)^2}}{39,22} \right]^2$ $N' = 3$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(5) - (12,17)^2}}{12,17} \right]^2$ $N' = 21$

Lanjut...

Tabel C.12 Perhitungan Uji Kecukupan Data Elemen Kerja *Non* Produktif Pembuatan Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC (Lanjutan)

SK IV – Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya (Arizal Rifki)	SK V – Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor (Vikri Varzuki)
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(145,91) - (66,15)^2}}{66,15} \right]^2$ $N' = 1$	$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(909,19) - (165,14)^2}}{165,14} \right]^2$ $N' = 1$
SK V – Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.(Vikri Varzuki)	
$N' = \left[\frac{40\sqrt{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$ $N' = \left[\frac{40\sqrt{30(436,39) - (114,41)^2}}{114,41} \right]^2$ $N' = 1$	

Sumber: Hasil Pengolahan

LAMPIRAN D

STASIUN KERJA I												
No.	Elemen Kerja	Populasi	<i>Aproximate P-Value</i>	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	<i>Out of Control</i>	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,06	Normal	5,49	5,71	5,27	0	Seragam	0,62	30	Cukup
2	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,80	1,91	1,68	0	Seragam	8,78	30	Cukup
3	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,74	1,91	1,65	0	Seragam	2,07	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,00	1,10	0,98	0	Seragam	1,17	30	Cukup
5	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,09	Normal	2,01	2,57	1,45	0	Seragam	29,66	30	Cukup
6	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,72	1,80	1,64	0	Seragam	0,80	30	Cukup
7	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,85	0,92	0,77	0	Seragam	2,94	30	Cukup
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,95	1,02	0,87	0	Seragam	2,23	30	Cukup
STASIUN KERJA II												

Tabel D.1 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA										N'	N	Keterangan
No.	Elemen Kerja	Populasi	e P-Value	Keterangan	(Mean)	UCL	LCL	Control	Keterangan			
STASIUN KERJA II												
1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (heating) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	0,05	0,15	Normal	2,21	2,54	1,89	0	Seragam	8,28	30	Cukup
		Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	(Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
2	Membersihkan rotor setelah proses pengukiran di mesin 1	0,05	0,15	Normal	3,62	3,74	3,51	0	Seragam	0,39	30	Cukup
3	Pengukiran di mesin 2	0,05	0,15	Normal	3,81	4,98	4,64	0	Seragam	0,48	30	Cukup
	Mengalokasikan pemondaan dengan ke dalam mesin 3											

Tabel D.1 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Lanjut...

	semprotan angin											
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,05	0,15	Normal	0,62	0,73	0,52	0	Seragam	11,07	30	Cukup
STASIUN KERJA III												
No.	Elemen Kerja	Populasi	<i>Aproximate P-Value</i>	Keterangan	CL (<i>Mean</i>)	UCL	LCL	<i>Out of Control</i>	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sembari memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	0,05	0,15	Normal	3,32	3,40	3,24	0	Seragam	0,27	30	Cukup
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,05	0,15	Normal	0,32	0,39	0,26	0	Seragam	15,26	30	Cukup
3	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	0,05	0,15	Normal	2,21	2,30	2,13	0	Seragam	0,50	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,05	0,15	Normal	0,41	0,50	0,32	0	Seragam	18,41	30	Cukup
5	Memasangkan bantalan poros pada rotor	0,05	0,15	Normal	3,91	4,43	3,39	0	Seragam	6,90	30	Cukup
6	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	0,05	0,15	Normal	1,59	1,66	1,51	0	Seragam	0,86	30	Cukup

7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,05	0,15	Normal	0,32	0,40	0,23	0	Seragam	26,02	30	Cukup

Tabel D.1 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Lanjut...

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor ke dasar jig	0,05	0,15	Normal	1,83	2,02	1,64	0	Seragam	4,06	30	Cukup
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	0,05	0,15	Normal	4,23	4,35	4,12	0	Seragam	0,28	30	Cukup
3	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	3,73	3,94	3,52	0	Seragam	1,40	30	Cukup
4	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	0,05	0,15	Normal	7,34	7,47	7,21	0	Seragam	0,11	30	Cukup

STASIUN KERJA V

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memeriksa rotor di pokayoke	0,05	0,15	Normal	1,99	2,52	1,46	0	Seragam	27,57	30	Cukup
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	0,05	0,15	Normal	3,24	3,42	3,05	0	Seragam	1,25	30	Cukup
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros	0,05	0,15	Normal	2,72	2,85	2,59	0	Seragam	0,90	30	Cukup

	untuk melakukan pemeriksaan												
	Memberi cap tanggal produksi												
4	pada rotor	0,05	0,15	Normal	STASIUN KERJA 1	2,66	2,87	2,44	0	Seragam	2,61	30	Cukup

Tabel D.2 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja *Non* Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Sumber: Hasil Pengolahan Data

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	0,05	0,08	Normal	1,82	1,90	1,74	0	Seragam	0,75	30	Cukup
2	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,15	Normal	7,65	7,78	7,51	0	Seragam	0,13	30	Cukup
3	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,32	0,39	0,243	0	Seragam	22,30	30	Cukup
4	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	0,05	0,15	Normal	2,40	2,82	1,97	0	Seragam	31,48	30	Cukup
5	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	0,05	0,15	Normal	2,20	2,64	1,75	0	Seragam	16,08	30	Cukup
6	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,09	Normal	5,88	6,34	5,43	0	Seragam	2,3	30	Cukup
7	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,25	0,31	0,18	0	Seragam	24,74	30	Cukup
STASIUN KERJA II												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan

Tabel D.2 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja <i>Non Produktif</i> Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA											30	30	Cukup
(Lanjutan)													
2	Berjalan menuju mesin 3	0,05	0,15	Normal	1,31	1,42	1,19	0	Seragam	2,96	30	Cukup	
No.	Berjalan menuju mesin 3	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan	
3	Berjalan menuju mesin 6	0,05	0,15	Normal	3,60	3,68	3,53	0	Seragam	9,17	30	Cukup	
1	Berjalan menuju mesin 6 rotor ke meja wip proses berikutnya	0,05	0,15	Normal	0,52	0,60	0,44	0	Seragam	9,14	30	Cukup	
4	Memeriksa secara visual pada rotor	0,05	0,15	Normal	3,88	3,93	3,82	0	Seragam	0,83	30	Cukup	

3	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	1,19	1,27	1,11	0	Seragam	1,73	30	Cukup
4	Berjalan kembali	0,05	0,15	Normal	3,45	3,59	3,31	0	Seragam	0,65	30	Cukup
STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Meletakkan jig dial taper	0,05	0,15	Normal	0,71	0,94	0,481	0	Seragam	14,21	30	Cukup
2	Memutar rotor ke sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	1,22	1,31	1,13	0	Seragam	2,21	30	Cukup
3	Meletakkan jig dial taper kembali	0,05	0,15	Normal	0,53	0,76	0,30	0	Seragam	16,18	30	Cukup
4	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	2,11	2,21	2,01	0	Seragam	0,91	30	Cukup
STASIUN KERJA V												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	0,05	0,15	Normal	5,04	6,03	4,05	0	Seragam	14,87	30	Cukup
2	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	0,05	0,15	Normal	4,02	5,16	2,87	0	Seragam	20,80	30	Cukup

Sumber: Hasil Pengolahan Data

STASIUN KERJA I												
No.	Elemen Kerja	Populasi	<i>Aproximate P-Value</i>	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	<i>Out of Control</i>	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,15	Normal	5,21	5,33	5,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,80	1,91	1,68	0	Seragam	9,00	30	Cukup
3	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,21	1,33	1,10	0	Seragam	4,00	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,05	0,15	Normal	0,80	0,91	0,68	0	Seragam	9,00	30	Cukup
5	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,15	Normal	2,60	2,74	2,47	0	Seragam	1,00	30	Cukup
6	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,50	1,65	1,35	0	Seragam	4,00	30	Cukup
7	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,75	0,91	0,58	0	Seragam	19,00	30	Cukup
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,80	0,91	0,68	0	Seragam	3,00	30	Cukup
STASIUN KERJA II												

Tabel D.3 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

STASIUN KERJA II										N'	N	Keterangan
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke	0,05	0,15	Normal	2,04	2,10	1,98	0	Seragam	1,00	30	Cukup
3	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sembari	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	memindahkan rotor dari meja wip	0,05	0,15	Normal	4,50	4,65	4,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
4	Memulai proses (<i>start</i>)	0,05	0,15	Normal	0,50	0,65	0,35	0	Seragam	19,00	30	Cukup

Tabel D.3 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Lanjut...

Tabel D.3 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

(Lanjutan)

STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sembari memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,05	0,15	Normal	0,40	0,54	0,26	0	Seragam	13,00	30	Cukup
3	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	0,05	0,15	Normal	3,21	3,33	3,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,05	0,15	Normal	0,50	0,65	0,35	0	Seragam	19,00	30	Cukup
5	Memasangkan bantalan poros pada rotor	0,14	0,09	Normal	3,20	3,31	3,08	0	Seragam	1,00	30	Cukup
6	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	0,05	0,15	Normal	1,50	1,65	1,35	0	Seragam	4,00	30	Cukup
7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,05	0,15	Normal	0,50	0,60	0,40	0	Seragam	15,00	30	Cukup

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor ke dasar jig	0,05	0,15	Normal	1,60	1,73	1,47	0	Seragam	3,00	30	Cukup
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	0,05	0,15	Normal	4,00	4,66	3,34	0	Seragam	11,00	30	Cukup
3	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
4	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	0,05	0,15	Normal	7,21	7,33	7,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
STASIUN KERJA V												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memeriksa rotor di pokayoke	0,05	0,15	Normal	2,50	2,65	2,35	0	Seragam	2,00	30	Cukup
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	0,05	0,15	Normal	3,20	3,31	3,09	0	Seragam	1,00	30	Cukup
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros	0,05	0,15	Normal	3,00	3,66	2,34	0	Seragam	19,00	30	Cukup

	untuk melakukan pemeriksaan											
	Memberi cap tanggal produksi											
4	pada rotor	0,05	0,15	Normal	STASIUN KERJA 1	2,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup	

Sumber: Hasil Pengolahan Data Ketiga Uji Data Elemen Kerja *Non* Produktif Rotor *Finishing*

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,85	2,01	1,68	0	Seragam	3,00	30	Cukup
2	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,15	Normal	8,50	8,65	8,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
3	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,40	0,54	0,26	0	Seragam	20,52	30	Cukup
4	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
5	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	0,05	0,15	Normal	2,81	2,91	2,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup
6	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,15	Normal	4,21	4,33	4,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
7	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,30	0,41	0,20	0	Seragam	15,00	30	Cukup
STASIUN KERJA II												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan

Tabel D.4 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja *Non* Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

(Lanjutan)

2	Berjalan menuju mesin 3	0,05	0,15	Normal	4,11	0,34	0	Seragam	28,00	30	Cukup	
No.	Berjalan sembari meletakkan elemen kerja semprotan angin dan meletakkan Rotor ke meja wip proses berikutnya	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
3	Berjalan menuju mesin 6	0,05	0,15	Normal	4,21	4,33	4,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
1	Berjalan menuju mesin 6	0,05	0,15	Normal	0,52	1,32	0,28	0	Seragam	9,00	30	Cukup
4	Memeriksa secara visual pada rotor	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	2,00	30	Cukup
2	Berjalan menuju mesin 3	0,05	0,15	Normal	3,30	3,41	3,20	0	Seragam	1,00	30	Cukup

3	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	0,60	0,74	0,47	0	Seragam	19,00	30	Cukup
4	Berjalan kembali	0,05	0,15	Normal	2,81	2,91	2,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup
STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Meletakkan jig dial taper	0,05	0,15	Normal	0,60	0,74	0,47	0	Seragam	19,00	30	Cukup
2	Memutar rotor ke sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	1,30	1,41	1,20	0	Seragam	3,00	30	Cukup
3	Meletakkan jig dial taper kembali	0,05	0,15	Normal	0,40	0,54	0,26	0	Seragam	21,00	30	Cukup
4	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	7,21	7,33	7,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	0,05	0,15	Normal	5,50	5,65	5,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	0,05	0,15	Normal	3,81	3,91	3,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup

Sumber: Hasil Pengolahan Data

LAMPIRAN D

STASIUN KERJA I												
No.	Elemen Kerja	Populasi	<i>Aproximate P-Value</i>	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	<i>Out of Control</i>	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,06	Normal	5,49	5,71	5,27	0	Seragam	0,62	30	Cukup
2	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,80	1,91	1,68	0	Seragam	8,78	30	Cukup
3	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,74	1,91	1,65	0	Seragam	2,07	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,00	1,10	0,98	0	Seragam	1,17	30	Cukup
5	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,09	Normal	2,01	2,57	1,45	0	Seragam	29,66	30	Cukup
6	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,72	1,80	1,64	0	Seragam	0,80	30	Cukup
7	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,85	0,92	0,77	0	Seragam	2,94	30	Cukup
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,95	1,02	0,87	0	Seragam	2,23	30	Cukup
STASIUN KERJA II												

	semprotan angin											
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,05	0,15	Normal	0,62	0,73	0,52	0	Seragam	11,07	30	Cukup
STASIUN KERJA III												
No.	Elemen Kerja	Populasi	<i>Aproximate P-Value</i>	Keterangan	CL (<i>Mean</i>)	UCL	LCL	<i>Out of Control</i>	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sembari memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	0,05	0,15	Normal	3,32	3,40	3,24	0	Seragam	0,27	30	Cukup
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,05	0,15	Normal	0,32	0,39	0,26	0	Seragam	15,26	30	Cukup
3	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	0,05	0,15	Normal	2,21	2,30	2,13	0	Seragam	0,50	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,05	0,15	Normal	0,41	0,50	0,32	0	Seragam	18,41	30	Cukup
5	Memasangkan bantalan poros pada rotor	0,05	0,15	Normal	3,91	4,43	3,39	0	Seragam	6,90	30	Cukup
6	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	0,05	0,15	Normal	1,59	1,66	1,51	0	Seragam	0,86	30	Cukup

7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,05	0,15	Normal	0,32	0,40	0,23	0	Seragam	26,02	30	Cukup

Tabel D.1 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA
(Lanjutan)

Lanjut...

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor ke dasar jig	0,05	0,15	Normal	1,83	2,02	1,64	0	Seragam	4,06	30	Cukup
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	0,05	0,15	Normal	4,23	4,35	4,12	0	Seragam	0,28	30	Cukup
3	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	3,73	3,94	3,52	0	Seragam	1,40	30	Cukup
4	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	0,05	0,15	Normal	7,34	7,47	7,21	0	Seragam	0,11	30	Cukup

STASIUN KERJA V

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memeriksa rotor di pokayoke	0,05	0,15	Normal	1,99	2,52	1,46	0	Seragam	27,57	30	Cukup
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	0,05	0,15	Normal	3,24	3,42	3,05	0	Seragam	1,25	30	Cukup
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros	0,05	0,15	Normal	2,72	2,85	2,59	0	Seragam	0,90	30	Cukup

	untuk melakukan pemeriksaan												
	Memberi cap tanggal produksi												
4	pada rotor	0,05	0,15	Normal	STASIUN KERJA 1	2,66	2,87	2,44	0	Seragam	2,61	30	Cukup

Tabel D.2 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja *Non* Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA

Sumber: Hasil Pengolahan Data

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	0,05	0,08	Normal	1,82	1,90	1,74	0	Seragam	0,75	30	Cukup
2	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,15	Normal	7,65	7,78	7,51	0	Seragam	0,13	30	Cukup
3	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,32	0,39	0,243	0	Seragam	22,30	30	Cukup
4	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	0,05	0,15	Normal	2,40	2,82	1,97	0	Seragam	31,48	30	Cukup
5	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	0,05	0,15	Normal	2,20	2,64	1,75	0	Seragam	16,08	30	Cukup
6	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,09	Normal	5,88	6,34	5,43	0	Seragam	2,3	30	Cukup
7	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,25	0,31	0,18	0	Seragam	24,74	30	Cukup
STASIUN KERJA II												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan

Tabel D.2 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja <i>Non Produktif</i> Rotor <i>Finishing</i> Tipe ROTOR S/A YAA											30	30	Cukup
(Lanjutan)													
STASIUN KERJA III													
2	Berjalan menuju mesin 3	0,05	0,15	Normal	1,31	1,42	1,19	0	Seragam	2,96	30	Cukup	
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan	
3	Berjalan menuju mesin 6	0,05	0,15	Normal	3,60	3,68	3,53	0	Seragam	9,14	30	Cukup	
1	semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	0,05	0,15	Normal	0,52	0,60	0,44	0	Seragam	0,17	30	Cukup	
4	Memeriksa secara visual pada rotor	0,05	0,15	Normal	3,88	3,93	3,82	0	Seragam	0,83	30	Cukup	

3	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	1,19	1,27	1,11	0	Seragam	1,73	30	Cukup
4	Berjalan kembali	0,05	0,15	Normal	3,45	3,59	3,31	0	Seragam	0,65	30	Cukup
STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Meletakkan jig dial taper	0,05	0,15	Normal	0,71	0,94	0,481	0	Seragam	14,21	30	Cukup
2	Memutar rotor ke sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	1,22	1,31	1,13	0	Seragam	2,21	30	Cukup
3	Meletakkan jig dial taper kembali	0,05	0,15	Normal	0,53	0,76	0,30	0	Seragam	16,18	30	Cukup
4	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	2,11	2,21	2,01	0	Seragam	0,91	30	Cukup
STASIUN KERJA V												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	0,05	0,15	Normal	5,04	6,03	4,05	0	Seragam	14,87	30	Cukup
2	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	0,05	0,15	Normal	4,02	5,16	2,87	0	Seragam	20,80	30	Cukup

Sumber: Hasil Pengolahan Data

STASIUN KERJA I												
No.	Elemen Kerja	Populasi	<i>Aproximate P-Value</i>	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	<i>Out of Control</i>	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,15	Normal	5,21	5,33	5,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	Memindahkan rotor dari mesin 1 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,80	1,91	1,68	0	Seragam	9,00	30	Cukup
3	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,21	1,33	1,10	0	Seragam	4,00	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 1	0,05	0,15	Normal	0,80	0,91	0,68	0	Seragam	9,00	30	Cukup
5	Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	0,05	0,15	Normal	2,60	2,74	2,47	0	Seragam	1,00	30	Cukup
6	Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	0,05	0,15	Normal	1,50	1,65	1,35	0	Seragam	4,00	30	Cukup
7	Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,75	0,91	0,58	0	Seragam	19,00	30	Cukup
8	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,05	0,15	Normal	0,80	0,91	0,68	0	Seragam	3,00	30	Cukup
STASIUN KERJA II												

Tabel D.3 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

STASIUN KERJA II										N'	N	Keterangan
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke	0,05	0,15	Normal	2,04	2,10	1,98	0	Seragam	1,00	30	Cukup
3	Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sembari	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	memindahkan rotor dari meja wip	0,05	0,15	Normal	4,50	4,65	4,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
4	Memulai proses (<i>start</i>)	0,05	0,15	Normal	0,50	0,65	0,35	0	Seragam	19,00	30	Cukup

Tabel D.3 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC
(Lanjutan)

Lanjut...

Tabel D.3 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

(Lanjutan)

STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Mengeluarkan rotor di mesin 5 sembari memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,05	0,15	Normal	0,40	0,54	0,26	0	Seragam	13,00	30	Cukup
3	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	0,05	0,15	Normal	3,21	3,33	3,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
4	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,05	0,15	Normal	0,50	0,65	0,35	0	Seragam	19,00	30	Cukup
5	Memasangkan bantalan poros pada rotor	0,14	0,09	Normal	3,20	3,31	3,08	0	Seragam	1,00	30	Cukup
6	Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sembari memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	0,05	0,15	Normal	1,50	1,65	1,35	0	Seragam	4,00	30	Cukup
7	Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,05	0,15	Normal	0,50	0,60	0,40	0	Seragam	15,00	30	Cukup

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor ke dasar jig	0,05	0,15	Normal	1,60	1,73	1,47	0	Seragam	3,00	30	Cukup
2	Memindahkan <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	0,05	0,15	Normal	4,00	4,66	3,34	0	Seragam	11,00	30	Cukup
3	Mengambil <i>jig dial taper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
4	Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	0,05	0,15	Normal	7,21	7,33	7,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
STASIUN KERJA V												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memeriksa rotor di pokayoke	0,05	0,15	Normal	2,50	2,65	2,35	0	Seragam	2,00	30	Cukup
2	Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	0,05	0,15	Normal	3,20	3,31	3,09	0	Seragam	1,00	30	Cukup
3	Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros	0,05	0,15	Normal	3,00	3,66	2,34	0	Seragam	19,00	30	Cukup

	untuk melakukan pemeriksaan											
	Memberi cap tanggal produksi											
4	pada rotor	0,05	0,15	Normal	STASIUN KERJA 1	2,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup	

Sumber: Hasil Pengolahan Data Ketiga Uji Data Elemen Kerja *Non* Produktif Rotor *Finishing*

No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	0,05	0,15	Normal	1,85	2,01	1,68	0	Seragam	3,00	30	Cukup
2	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,15	Normal	8,50	8,65	8,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
3	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,40	0,54	0,26	0	Seragam	20,52	30	Cukup
4	Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 2	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
5	Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	0,05	0,15	Normal	2,81	2,91	2,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup
6	Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	0,05	0,15	Normal	4,21	4,33	4,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
7	Menyentuh sensor	0,05	0,15	Normal	0,30	0,41	0,20	0	Seragam	15,00	30	Cukup
STASIUN KERJA II												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan

Tabel D.4 Rekapitulasi Hasil Ketiga Uji Data Elemen Kerja *Non* Produktif Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC

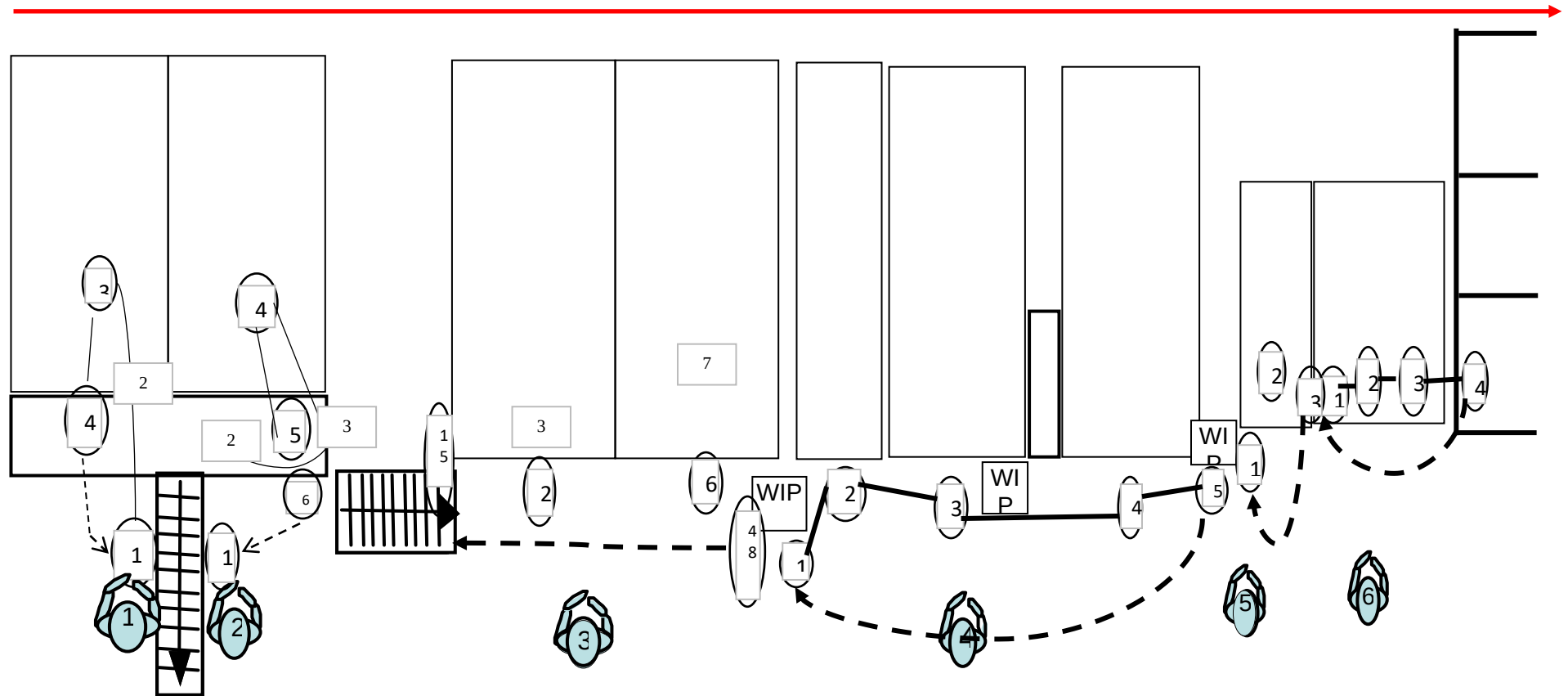
(Lanjutan)

2	Berjalan menuju mesin 3	0,05	0,15	Normal	4,11	0,34	0	Seragam	28,00	30	Cukup	
No.	Berjalan sembari meletakkan elemen kerja semprotan angin dan meletakkan Rotor ke meja wip proses berikutnya	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
3	Berjalan menuju mesin 6	0,05	0,15	Normal	4,21	4,33	4,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
1	Berjalan menuju mesin 6	0,05	0,15	Normal	0,52	1,32	0,28	0	Seragam	9,00	30	Cukup
4	Memeriksa secara visual pada rotor	0,05	0,15	Normal	3,50	3,65	3,35	0	Seragam	2,00	30	Cukup
2	Berjalan menuju mesin 3	0,05	0,15	Normal	3,30	3,41	3,20	0	Seragam	1,00	30	Cukup

3	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	0,60	0,74	0,47	0	Seragam	19,00	30	Cukup
4	Berjalan kembali	0,05	0,15	Normal	2,81	2,91	2,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup
STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Meletakkan <i>jig dial taper</i>	0,05	0,15	Normal	0,60	0,74	0,47	0	Seragam	19,00	30	Cukup
2	Memutar rotor ke sisi lainnya	0,05	0,15	Normal	1,30	1,41	1,20	0	Seragam	3,00	30	Cukup
3	Meletakkan <i>jig dial taper</i> kembali	0,05	0,15	Normal	0,40	0,54	0,26	0	Seragam	21,00	30	Cukup
4	Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,05	0,15	Normal	7,21	7,33	7,10	0	Seragam	1,00	30	Cukup
STASIUN KERJA IV												
No.	Elemen Kerja	Populasi	Aproximate P-Value	Keterangan	CL (Mean)	UCL	LCL	Out of Control	Keterangan	N'	N	Keterangan
1	Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	0,05	0,15	Normal	5,50	5,65	5,35	0	Seragam	1,00	30	Cukup
2	Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi	0,05	0,15	Normal	3,81	3,91	3,71	0	Seragam	1,00	30	Cukup

Sumber: Hasil Pengolahan Data

LAMPIRAN E



Gambar E.1 *Lay Out Rotor Finishing Line 3* di PT TD Automotive Compressor Indonesia

Sumber: PT TD Automotive Compressor Indonesia

LAMPIRAN F

PETA PEKERJA DAN MESIN					
PEKERJAAN		: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 2) ROTOR S/A YAA			
NAMA MESIN		: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>			
NAMA PEKERJA		: SATRIAN BANGKIT			
NOMOR PETA		: 7			
SEKARANG (√)		USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG			MESIN		
PEKERJA		W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,40		Menunggu	2,40	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00		Menunggu	2,00	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20		Menunggu	2,20	
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88		Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,72	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,85	
Menyentuh sensor	0,24		Menunggu	0,24	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95		Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,95	
W = WAKTU DALAM DETIK					
	PEKERJA		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2		
WAKTU MENGANGGUR	5,88		6,84		
WAKTU KERJA	10,36		9,4		
WAKTU TOTAL	16,24		16,24		

Gambar F.1 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN								
PEKERJAAN		: SK 2 (PROSES OP) ROTOR S/A YAA						
NAMA MESIN		: MESIN <i>MURATEC</i> DAN <i>POKAYOKE</i>						
NAMA PEKERJA		: ESA ALI F						
NOMOR PETA		: 8						
SEKARANG (√)		USULAN ()						
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI						
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016						
ORANG			MESIN					
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W	
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20		Menunggu	2,20		Melakukan pemeriksaan	2,20	
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10		Menunggu	1,10		Melepaskan rotor	1,10	
Berjalan menuju mesin 3	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30	
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,80		Menunggu	4,80	
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,60		Menunggu	0,60	

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG		MESIN					
PEKERJA	W	MESIN <i>MURATEC</i>	W	<i>POKAYOKE</i>	W		
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60	Menunggu	3,60	Menunggu	3,60		
Berjalan kembali	2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA	MESIN <i>MURATEC</i>		<i>POKAYOKE</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00	14,60		16,70			
WAKTU KERJA	20,00	5,40		3,30			
WAKTU TOTAL	20,00	20,00		20,00			

Gambar F.2 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal
(Lanjutan)

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN										
PEKERJAAN					: SK 3 (PROSES BALANCING AND INSERT BEARING) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN					: MESIN <i>ID BEARING</i> , <i>BALANCING</i> DAN <i>PRESS</i>					
NAMA PEKERJA					: RUDI G					
NOMOR PETA					: 9					
SEKARANG (✓)					USULAN ()					
DIPETAKAN OLEH					: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN					: 25 FEBRUARI 2016					
ORANG			MESIN							
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W		MESIN <i>PRESS</i>	W
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5		3,30		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>		3,30		Menunggu		3,30
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5		0,30		Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi		0,30		Menunggu		0,30
Berjalan menuju mesin 6		0,50		Menunggu		0.5		Menunggu		0.5

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG			MESIN								
PEKERJA	W		MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W		MESIN <i>PRESS</i>	W	
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20		Menunggu	2,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	2,20		Menunggu	2,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40		Menunggu	0,40		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,40		Menunggu	0,40	
Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,90		Menunggu	3,90		Menunggu	3,90		Menunggu	3,90	

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG			MESIN							
PEKERJA	W		MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W		MESIN <i>PRESS</i>	W
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60		Menunggu	1,60		Menunggu	1,60		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Press</i>	1,60
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,30		Menunggu	0,30		Menunggu	0,30		Mesin <i>Press</i> mulai beroperasi	0,30
Memeriksa secara visual pada rotor	3,10		Menunggu	3,10		Menunggu	3,10		Menunggu	3,10
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG			MESIN						
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W	MESIN <i>BALANCING</i>	W	MESIN <i>PRESS</i>	W	
Berjalan kembali		3,40	Menunggu	3,40	Menunggu	3,40	Menunggu	3,40	
W = WAKTU DALAM DETIK									
	PEKERJA	MESIN <i>ID BEARING</i>			MESIN <i>BALANCING</i>		MESIN <i>PRESS</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00	16,60			17,60		18,30		
WAKTU KERJA	20,20	3,60			2,60		1,90		
WAKTU TOTAL	20,20	20,20			20,20		20,20		

Gambar F.3 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN	: SK 4 (PROSES <i>TAPPER CHECK 2</i>)			
NAMA MESIN	: <i>JIG DIAL TAPPER</i>			
NAMA PEKERJA	: ARIZAL RIFKI			
NOMOR PETA	: 10			
SEKARANG (✓)	USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	<i>JIG DIAL TAPPER</i>	W	
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	Menunggu	1,80	
Memindahkan <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20	<i>Jig berubah posisi</i>	4,20	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,70	<i>Jig berubah posisi</i>	0,70	
Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20	Menunggu	1,20	
Mengambil <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Lanjutan)	3,70	<i>Jig berubah posisi menjadi di atas rotor</i>	3,70	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,50	<i>Jig berubah posisi</i>	0,50	
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30	Menunggu	7,30	
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,10	Menunggu	2,10	
W = WAKTU DALAM DETIK				
	PEKERJA	<i>JIG DIAL TAPPER</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00	12,40		
WAKTU KERJA	21,50	9,10		
WAKTU TOTAL	21,50	21,50		

Gambar F.4 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN		: SK 5 (PROSES <i>FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN		: <i>POKAYOKE</i> DAN MESIN <i>RUN OUT FACING&PULLEY</i>					
NAMA PEKERJA		: VIKI VARZUKI					
NOMOR PETA		: 11					
SEKARANG (√)		USULAN ()					
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016					
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		<i>POKAYOKE</i>	W		<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>	W
Memeriksa rotor di pokayoke	2,00		Melakukan pemeriksaan	2,00		Menunggu	2,00
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70		Menunggu	2,70		Melakukan pemeriksaan	2,70
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60		Menunggu	2,60		Menunggu	2,60
(lanjutan) Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00		Menunggu	5,00		Menunggu	5,00
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00		Menunggu	4,00		Menunggu	4,00
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		<i>POKAYOKE</i>		<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		17,60		16,90		
WAKTU KERJA	19,60		2,00		2,70		
WAKTU TOTAL	19,60		19,60		19,60		

Gambar F.5 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN		: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 2) ROTOR S/A EFC		
NAMA MESIN		: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>		
NAMA PEKERJA		: SATRIAN BANGKIT		
NOMOR PETA		: 12		
SEKARANG (√)		USULAN ()		
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016		
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	3,50	Menunggu	3,50	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	Menunggu	2,60	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	Menunggu	2,80	
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,50	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,75	
Menyentuh sensor	0,30	Menunggu	0,30	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,80	
W = WAKTU DALAM DETIK				
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2		
WAKTU MENGANGGUR	4,20	9,20		
WAKTU KERJA	12,25	7,25		
WAKTU TOTAL	16,45	16,45		

Gambar F.6 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN				: SK 2 (PROSES OP) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN				: MESIN <i>MURATEC</i> DAN <i>POKAYOKE</i>			
NAMA PEKERJA				: ESA ALI F			
NOMOR PETA				: 13			
SEKARANG (v)				USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH				: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN				: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG				MESIN			
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10		Menunggu	2,10		Melakukan pemeriksaan	2,10
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50		Menunggu	1,50		Melepaskan rotor	1,50
Berjalan menuju mesin 3	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,50		Menunggu	4,50
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50		Menunggu	3,50		Menunggu	3,50
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,50		Menunggu	0,50

(Lanjutan)

ORANG		MESIN					
PEKERJA	W	MESIN <i>MURATEC</i>	W	<i>POKAYOKE</i>	W		
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20	Menunggu	4,20	Menunggu	4,20		
Berjalan kembali	2,50	Menunggu	2,50	Menunggu	2,50		
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA	MESIN <i>MURATEC</i>		<i>POKAYOKE</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00	14,80		16,20			
WAKTU KERJA	19,80	5,00		3,60			
WAKTU TOTAL	19,80	19,80		19,80			

Gambar F.7 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN										
PEKERJAAN					: SK 3 (<i>BALANCING, INSERT BEARING</i>) ROTOR S/A EFC					
NAMA MESIN					: MESIN <i>ID BEARING, BALANCING</i> DAN <i>PRESS</i>					
NAMA PEKERJA					: RUDI G					
NOMOR PETA					: 14					
SEKARANG (✓)					USULAN ()					
DIPETAKAN OLEH					: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN					: 25 FEBRUARI 2016					
ORANG			MESIN							
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W	MESIN <i>BALANCING</i>	W	MESIN <i>PRESS</i>	W		
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5		3,50	Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>	3,50	Menunggu	3,50	Menunggu	3,50		
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5		0,40	Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi	0,40	Menunggu	0,40	Menunggu	0,40		
Berjalan menuju mesin 6		0,50	Menunggu	0,50	Menunggu	0,50	Menunggu	0,50		
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6		3,20	Menunggu	3,20	Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	3,20	Menunggu	3,20		
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6		0,50	Menunggu	0,50	Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,50	Menunggu	0,50		

(Lanjutan)

ORANG			MESIN							
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W	MESIN <i>BALANCING</i>	W	MESIN <i>PRESS</i>	W		
Memasangkan bantalan poros pada rotor		3,20	Menunggu	3,20	Menunggu	3,20	Menunggu	3,20		
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7		1,50	Menunggu	1,50	Menunggu	1,50	Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Press</i>	1,50		
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7		0,50	Menunggu	0,50	Menunggu	0,50	Mesin <i>Press</i> mulai beroperasi	0,50		
Memeriksa secara visual pada rotor		3,30	Menunggu	3,30	Menunggu	3,30	Menunggu	3,30		
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya		0,60	Menunggu	0,60	Menunggu	0,60	Menunggu	0,60		
Berjalan kembali		2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK										
	PEKERJA		MESIN <i>ID BEARING</i>		MESIN <i>BALANCING</i>		MESIN <i>PRESS</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00		16,10		16,30		18,00			
WAKTU KERJA	20,00		3,90		3,70		2,00			
WAKTU TOTAL	20,00		20,00		20,00		20,00			

Gambar F.8 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN	: SK 4 (PROSES <i>TAPPER CHECK</i> 2) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN	: <i>JIG DIAL TAPPER</i>			
NAMA PEKERJA	: ARIZAL RIFKI			
NOMOR PETA	: 15			
SEKARANG (✓)	USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	<i>JIG DIAL TAPPER</i>	W	
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	Menunggu	1,60	
Memindahkan <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00	<i>Jig berubah posisi</i>	4,00	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,60	<i>Jig berubah posisi</i>	0,60	
Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30	Menunggu	1,30	
Mengambil <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50	<i>Jig berubah posisi menjadi di atas rotor</i>	3,50	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,40	<i>Jig berubah posisi</i>	0,40	
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20	Menunggu	7,20	
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20	Menunggu	2,20	
W = WAKTU DALAM DETIK				
	PEKERJA	<i>JIG DIAL TAPPER</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00	12,30		
WAKTU KERJA	20,80	8,50		
WAKTU TOTAL	20,80	20,80		

Gambar F.9 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi

Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN				: SK 5 (PROSES <i>FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN				: <i>POKAYOKE, RUN OUT FACING&PULLEY</i>			
NAMA PEKERJA				: VIKI VARZUKI			
NOMOR PETA				: 16			
SEKARANG (√)				USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH				: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN				: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		POKAYOKE	W		MESIN RUN OUT FACING&PULLEY	W
Memeriksa rotor di pokayoke (Lanjutan)	2,50		Melakukan pemeriksaan	2,50		Menunggu	2,50
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00		Menunggu	3,00		Melakukan pemeriksaan	3,00
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80
Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5.5		Menunggu	5.5		Menunggu	5.5
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80		Menunggu	3,80		Menunggu	3,80
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		POKAYOKE		MESIN RUN OUT FACING&PULLEY		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		18,30		17,80		
WAKTU KERJA	20,80		2,50		3,00		
WAKTU TOTAL	20,80		20,80		20,80		

Gambar F.10 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN

PEKERJAAN : SK 2 (PROSES OP DAN *BALANCING*) ROTOR S/A YAA
 NAMA MESIN : MESIN *MURATEC*, *POKAYOKE*, *ID BEARING*, DAN *BALANCING*
 NAMA PEKERJA : ESA ALI F
 NOMOR PETA : 17
 SEKARANG () USULAN (✓)
 DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI
 TANGGAL DIPETAKAN : 25 MARET 2016

ORANG			MESIN											
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W		MESIN <i>ID</i> <i>BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCIN</i> <i>G</i>	W	
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20		Menunggu	2,20		Melakukan pemeriksaan	2,20		Menunggu	2,20		Menunggu	2,20	
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10		Menunggu	1,10		Melepaskan rotor	1,10		Menunggu	1,10		Menunggu	1,10	
Berjalan menuju mesin 3	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30	
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,80		Menunggu	4,80		Menunggu	4,80		Menunggu	4,80	

(Lanjutan)

ORANG	MESIN												
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W		MESIN <i>ID</i> <i>BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60		Mesin <i>Muratec</i> mul ai beroperasi	0,60		Menunggu	0,60		Menunggu	0,60		Menunggu	0,60
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>	3,30		Menunggu	3,30
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30		Menunggu	0,30		Menunggu	0,30		Mesin <i>ID</i> <i>Bearing</i> mulai beroperasi	0,30		Menunggu	0,30
Berjalan menuju mesin 6	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50

(Lanjutan)

ORANG	MESIN														
PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20		Menunggu	2,20		Menunggu	2,20		Menunggu	2,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	2,20		
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40		Menunggu	0,40		Menunggu	0,40		Menunggu	0,40		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,40		
Berjalan kembali	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK															
	TK	MESIN <i>MURATEC</i>				<i>POKAYOKE</i>				MESIN <i>ID BEARING</i>				MESIN <i>BALANCING</i>	
WAKTU MENGANGGUR	0,00	21,30				23,40				23,10				24,10	
WAKTU KERJA	26,70	5,40				3,30				3,60				2,60	
WAKTU TOTAL	26,70	26,70				26,70				26,70				26,70	

Gambar F.11 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN				: INSERT BEARING,TAPPER CHECK) ROTOR S/A YAA			
NAMA MESIN				: MESIN PRESS DAN JIG DIAL TAPPER			
NAMA PEKERJA				: ARIZAL RIFKI			
NOMOR PETA				: 18			
SEKARANG ()				USULAN (✓)			
DIPETAKAN OLEH				: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN				: 25 MARET 2016			
ORANG				MESIN			
PEKERJA	W		MESIN PRESS	W		JIG DIAL TAPPER	W
Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,90		Menunggu	3,90		Menunggu	3,90
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin Press	1,60		Menunggu	1,60
Menekan tombol mulai (start) mesin 7	0,30		Mesin Press mulai beroperasi	0,30		Menunggu	0,30
Memeriksa secara visual pada rotor	3,10		Menunggu	3,10		Menunggu	3,10
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80		Menunggu	1,80		Menunggu	1,80
Memindahkan jig dial tapper ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20		Menunggu	4,20		Jig berubah posisi	4,20
Meletakkan jig dial tapper	0,70		Menunggu	0,70		Jig berubah posisi	0,70
Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20
Mengambil jig dial tapper ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70		Menunggu	3,70		Jig berubah posisi menjadi di atas rotor	3,70
Meletakkan jig dial tapper kembali	0,50		Menunggu	0,50		Jig berubah posisi	0,50
Berjalan kembali	3,40		Menunggu	3,40		Menunggu	3,40
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		MESIN PRESS			JIG DIAL TAPPER	
WAKTU MENGANGGUR	0,00		23,70			16,50	
WAKTU KERJA	25,60		1,90			9,10	
WAKTU TOTAL	25,60		25,60			25,60	

Gambar F.12 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN		: SK 4 (PROSES <i>TAPPER&FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN		: <i>POKAYOKE</i> DAN MESIN <i>RUN OUT FACING&PULLEY</i>					
NAMA PEKERJA		: VIKI VARZUKI					
NOMOR PETA		: 19					
SEKARANG ()		USULAN (✓)					
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 MARET 2016					
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		<i>POKAYOKE</i>	W		<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>	W
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30		Menunggu	7,30		Menunggu	7,30
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,10		Menunggu	2,10		Menunggu	2,10
Memeriksa rotor di pokayoke	2,00		Melakukan pemeriksaan	2,00		Menunggu	2,00
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70		Menunggu	2,70		Melakukan pemeriksaan	2,70
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60		Menunggu	2,60		Menunggu	2,60
Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00		Menunggu	5,00		Menunggu	5,00
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00		Menunggu	4,00		Menunggu	4,00
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		<i>POKAYOKE</i>	<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00		27,00	26,30			
WAKTU KERJA	29,00		2,00	2,70			
WAKTU TOTAL	29,00		29,00	29,00			

Gambar F.13 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN													
PEKERJAAN : SK 2 (PROSES OP DAN <i>BALANCING</i>) ROTOR S/A EFC													
NAMA MESIN : MESIN <i>MURATEC</i> , <i>POKAYOKE</i> , <i>ID BEARING</i> ,DAN <i>BALANCING</i>													
NAMA PEKERJA : ESA ALI F													
NOMOR PETA : 20													
SEKARANG () USULAN (√)													
DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI													
ORANG			MESIN										
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W		MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10		Menunggu	2,10		Melakukan pemeriksaan	2,10		Menunggu	2,10		Menunggu	2,10
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50		Menunggu	1,50		Melepaskan rotor	1,50		Menunggu	1,50		Menunggu	1,50
Berjalan menuju mesin 3	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00

(Lanjutan)

ORANG			MESIN									
PEKERJA	W		MESIN MURATEC	W	POKAYOK E	W		MESIN ID BEARING	W		MESIN BALANCING	W
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,50	Menunggu	4,50		Menunggu	4,50		Menunggu	4,50
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50		Menunggu	3,50	Menunggu	3,50		Menunggu	3,50		Menunggu	3,50
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,50	Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20		Menunggu	4,20	Menunggu	4,20		Menunggu	4,20		Menunggu	4,20
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50		Menunggu	3,50	Menunggu	3,50		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>	3,50		Menunggu	3,50

(Lanjutan)

ORANG			MESIN											
PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40		Menunggu	0,40		Menunggu	0,40		Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi	0,40		Menunggu	0,40	
Berjalan menuju mesin 6	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50	
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	3,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,50	
Berjalan kembali	2,50		Menunggu	2,50		Menunggu	2,50		Menunggu	2,50		Menunggu	2,50	
W = WAKTU DALAM DETIK														
	PEKERJA		MESIN <i>MURATEC</i>			<i>POKAYOKE</i>			MESIN <i>ID BEARING</i>			MESIN <i>BALANCING</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		22,90			24,30			24,00			24,20		
WAKTU KERJA	27,90		5,00			3,60			3,90			3,70		
WAKTU TOTAL	27,90		27,90			27,90			27,90			27,90		

Gambar F.14 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN : SK 3 (PROSES <i>INSERT BEARING</i> DAN TAPPER CHECK) ROTOR S/A EFC NAMA MESIN : MESIN <i>PRESS</i> DAN <i>JIG DIAL TAPPER</i> NAMA PEKERJA ARIZAL RIFKI NOMOR PETA : 21 SEKARANG () USULAN (✓) DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI							
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		MESIN <i>PRESS</i>	W		<i>JIG DIAL TAPPER</i>	W
Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Press</i>	1,50		Menunggu	1,50
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50		Mesin <i>Press</i> mulai beroperasi	0,50		Menunggu	0,50
Memeriksa secara visual pada rotor	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60		Menunggu	0,60		Menunggu	0,60
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60		Menunggu	1,60		Menunggu	1,60
Memindahkan <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00		Menunggu	4,00		<i>Jig berubah posisi</i>	4,00
Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,60		Menunggu	0,60		<i>Jig berubah posisi</i>	0,60
Memutar rotor ke	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30

(Lanjutan)							
sisi lainnya							
ORANG		MESIN					
PEKERJA	W	MESIN PRESS	W	JIG DIAL TAPPER	W		
Mengambil <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar <i>jig</i> untuk sisi lainnya	3,50	Menunggu	3,50	<i>Jig berubah posisi menjadi di atas rotor</i>	3,50		
Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,40	Menunggu	0,40	<i>Jig berubah posisi</i>	0,40		
Berjalan kembali	2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK							
	TK	MESIN PRESS		JIG DIAL TAPPER			
WAKTU MENGANGGUR	0,00	21,30		14,80			
WAKTU KERJA	23,30	2,00		8,50			
WAKTU TOTAL	23,30	23,30		23,30			

Gambar F.15 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN						
PEKERJAAN : SK 4 (PROSES <i>TAPPER&FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A EFC NAMA MESIN : <i>POKAYOKE</i> DAN MESIN <i>RUN OUT FACING&PULLEY</i> NAMA PEKERJA : VIKI VARZUKI NOMOR PETA : 22 SEKARANG () : USULAN (√) DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI						
ORANG			MESIN			
PEKERJA	W		POKAYOKE	W		
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20		Menunggu	7,20		
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20		Menunggu	2,20		
Memeriksa rotor di pokayoke	2,50		Melakukan pemeriksaan	2,50		
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20		Menunggu	3,20		
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00		Menunggu	3,00		
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80		Menunggu	2,80		
Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,50		Menunggu	5,50		
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80		Menunggu	3,80		
W = WAKTU DALAM DETIK						
	PEKERJA		POKAYOKE		MESIN RUN OUT FACING&PULLEY	
WAKTU MENGANGGUR	0,00		27,70		27,20	
WAKTU KERJA	30,20		2,50		3,00	
WAKTU TOTAL	30,20		30,20		30,20	

Gambar F.16 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe S/A EFC Setelah Perbaikan
 Sumber: Hasil Pengolahan Data

LAMPIRAN F

PETA PEKERJA DAN MESIN					
PEKERJAAN		: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 2) ROTOR S/A YAA			
NAMA MESIN		: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>			
NAMA PEKERJA		: SATRIAN BANGKIT			
NOMOR PETA		: 7			
SEKARANG (√)		USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG			MESIN		
PEKERJA	W		MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	2,40		Menunggu	2,40	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,00		Menunggu	2,00	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,20		Menunggu	2,20	
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88		Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	5,88	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,72		Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,72	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,85		Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,85	
Menyentuh sensor	0,24		Menunggu	0,24	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,95		Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,95	
W = WAKTU DALAM DETIK					
		PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2		
WAKTU MENGANGGUR		5,88	6,84		
WAKTU KERJA		10,36	9,4		
WAKTU TOTAL		16,24	16,24		

Gambar F.1 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN		: SK 2 (PROSES OP) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN		: MESIN <i>MURATEC</i> DAN <i>POKAYOKE</i>					
NAMA PEKERJA		: ESA ALI F					
NOMOR PETA		: 8					
SEKARANG (√)		USULAN ()					
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016					
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20		Menunggu	2,20		Melakukan pemeriksaan	2,20
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10		Menunggu	1,10		Melepaskan rotor	1,10
Berjalan menuju mesin 3	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,80		Menunggu	4,80
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,60		Menunggu	0,60

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG		MESIN					
PEKERJA	W	MESIN <i>MURATEC</i>	W	<i>POKAYOKE</i>	W		
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60	Menunggu	3,60	Menunggu	3,60		
Berjalan kembali	2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA	MESIN <i>MURATEC</i>		<i>POKAYOKE</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00	14,60		16,70			
WAKTU KERJA	20,00	5,40		3,30			
WAKTU TOTAL	20,00	20,00		20,00			

Gambar F.2 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal
(Lanjutan)

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN										
PEKERJAAN					: SK 3 (PROSES BALANCING AND INSERT BEARING) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN					: MESIN <i>ID BEARING</i> , <i>BALANCING</i> DAN <i>PRESS</i>					
NAMA PEKERJA					: RUDI G					
NOMOR PETA					: 9					
SEKARANG (✓)					USULAN ()					
DIPETAKAN OLEH					: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN					: 25 FEBRUARI 2016					
ORANG			MESIN							
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W		MESIN <i>PRESS</i>	W
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5		3,30		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>		3,30		Menunggu		3,30
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5		0,30		Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi		0,30		Menunggu		0,30
Berjalan menuju mesin 6		0,50		Menunggu		0.5		Menunggu		0.5

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG			MESIN								
PEKERJA	W		MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W		MESIN <i>PRESS</i>	W	
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20		Menunggu	2,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	2,20		Menunggu	2,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40		Menunggu	0,40		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,40		Menunggu	0,40	
Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,90		Menunggu	3,90		Menunggu	3,90		Menunggu	3,90	

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG			MESIN							
PEKERJA	W		MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W		MESIN <i>PRESS</i>	W
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60		Menunggu	1,60		Menunggu	1,60		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Press</i>	1,60
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,30		Menunggu	0,30		Menunggu	0,30		Mesin <i>Press</i> mulai beroperasi	0,30
Memeriksa secara visual pada rotor	3,10		Menunggu	3,10		Menunggu	3,10		Menunggu	3,10
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20

Lanjut...

(Lanjutan)

ORANG			MESIN						
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W	MESIN <i>BALANCING</i>	W	MESIN <i>PRESS</i>	W	
Berjalan kembali		3,40	Menunggu	3,40	Menunggu	3,40	Menunggu	3,40	
W = WAKTU DALAM DETIK									
	PEKERJA	MESIN <i>ID BEARING</i>			MESIN <i>BALANCING</i>		MESIN <i>PRESS</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00	16,60			17,60		18,30		
WAKTU KERJA	20,20	3,60			2,60		1,90		
WAKTU TOTAL	20,20	20,20			20,20		20,20		

Gambar F.3 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN		: SK 4 (PROSES <i>TAPPER CHECK 2</i>)		
NAMA MESIN		: <i>JIG DIAL TAPPER</i>		
NAMA PEKERJA		: ARIZAL RIFKI		
NOMOR PETA		: 10		
SEKARANG (✓)		USULAN ()		
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI		
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016		
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	<i>JIG DIAL TAPPER</i>	W	
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80	Menunggu	1,80	
Memindahkan <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20	<i>Jig berubah posisi</i>	4,20	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,70	<i>Jig berubah posisi</i>	0,70	
Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20	Menunggu	1,20	
Mengambil <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya (Lanjutan)	3,70	<i>Jig berubah posisi menjadi di atas rotor</i>	3,70	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,50	<i>Jig berubah posisi</i>	0,50	
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30	Menunggu	7,30	
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,10	Menunggu	2,10	
W = WAKTU DALAM DETIK				
	PEKERJA	<i>JIG DIAL TAPPER</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00	12,40		
WAKTU KERJA	21,50	9,10		
WAKTU TOTAL	21,50	21,50		

Gambar F.4 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN		: SK 5 (PROSES <i>FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN		: <i>POKAYOKE</i> DAN MESIN <i>RUN OUT FACING&PULLEY</i>					
NAMA PEKERJA		: VIKI VARZUKI					
NOMOR PETA		: 11					
SEKARANG (√)		USULAN ()					
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 FEBRUARI 2016					
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		<i>POKAYOKE</i>	W		<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>	W
Memeriksa rotor di pokayoke	2,00		Melakukan pemeriksaan	2,00		Menunggu	2,00
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70		Menunggu	2,70		Melakukan pemeriksaan	2,70
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60		Menunggu	2,60		Menunggu	2,60
(lanjutan) Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00		Menunggu	5,00		Menunggu	5,00
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00		Menunggu	4,00		Menunggu	4,00
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		<i>POKAYOKE</i>		<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		17,60		16,90		
WAKTU KERJA	19,60		2,00		2,70		
WAKTU TOTAL	19,60		19,60		19,60		

Gambar F.5 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN	: SK 1 (PROSES <i>HEATING</i> 2) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN	: MESIN <i>INDUCTION HEATING</i>			
NAMA PEKERJA	: SATRIAN BANGKIT			
NOMOR PETA	: 12			
SEKARANG (√)	USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2	W	
Memindahkan rotor dari kotak penyimpanan ke meja wip mesin 1	3,50	Menunggu	3,50	
Memasangkan lapisan luar dan perekat pada rotor	2,60	Menunggu	2,60	
Memindahkan rotor dari conveyor pendingin ke dalam kotak penyimpanan	2,80	Menunggu	2,80	
Menunggu proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	Proses pemanasan (<i>heating</i>) pada rotor	4,20	
Memindahkan rotor dari mesin 2 ke conveyor pendingin	1,50	Mengeluarkan rotor dari mesin <i>induction heating</i> 2	1,50	
Memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 2	0,75	Rotor masuk ke dalam mesin <i>induction heating</i> 2	0,75	
Menyentuh sensor	0,30	Menunggu	0,30	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 2	0,80	Mesin <i>induction heating</i> 2 mulai beroperasi	0,80	
W = WAKTU DALAM DETIK				
	PEKERJA	MESIN <i>INDUCTION HEATING</i> 2		
WAKTU MENGANGGUR	4,20	9,20		
WAKTU KERJA	12,25	7,25		
WAKTU TOTAL	16,45	16,45		

Gambar F.6 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN				: SK 2 (PROSES OP) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN				: MESIN <i>MURATEC</i> DAN <i>POKAYOKE</i>			
NAMA PEKERJA				: ESA ALI F			
NOMOR PETA				: 13			
SEKARANG (v)				USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH				: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN				: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10		Menunggu	2,10		Melakukan pemeriksaan	2,10
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50		Menunggu	1,50		Melepaskan rotor	1,50
Berjalan menuju mesin 3	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,50		Menunggu	4,50
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50		Menunggu	3,50		Menunggu	3,50
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,50		Menunggu	0,50

(Lanjutan)

ORANG		MESIN					
PEKERJA	W	MESIN <i>MURATEC</i>	W	<i>POKAYOKE</i>	W		
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20	Menunggu	4,20	Menunggu	4,20		
Berjalan kembali	2,50	Menunggu	2,50	Menunggu	2,50		
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA	MESIN <i>MURATEC</i>		<i>POKAYOKE</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00	14,80		16,20			
WAKTU KERJA	19,80	5,00		3,60			
WAKTU TOTAL	19,80	19,80		19,80			

Gambar F.7 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN															
PEKERJAAN						: SK 3 (<i>BALANCING, INSERT BEARING</i>) ROTOR S/A EFC									
NAMA MESIN						: MESIN <i>ID BEARING, BALANCING</i> DAN <i>PRESS</i>									
NAMA PEKERJA						: RUDI G									
NOMOR PETA						: 14									
SEKARANG (✓)						USULAN ()									
DIPETAKAN OLEH						: RORO AYU ANDANI									
TANGGAL DIPETAKAN						: 25 FEBRUARI 2016									
ORANG				MESIN											
PEKERJA		W		MESIN <i>ID BEARING</i>		W		MESIN <i>BALANCING</i>		W		MESIN <i>PRESS</i>		W	
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5		3,50		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>		3,50		Menunggu		3,50		Menunggu		3,50	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5		0,40		Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi		0,40		Menunggu		0,40		Menunggu		0,40	
Berjalan menuju mesin 6		0,50		Menunggu		0,50		Menunggu		0,50		Menunggu		0,50	
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6		3,20		Menunggu		3,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>		3,20		Menunggu		3,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6		0,50		Menunggu		0,50		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi		0,50		Menunggu		0,50	

(Lanjutan)

ORANG			MESIN							
PEKERJA		W	MESIN <i>ID BEARING</i>	W	MESIN <i>BALANCING</i>	W	MESIN <i>PRESS</i>	W		
Memasangkan bantalan poros pada rotor		3,20	Menunggu	3,20	Menunggu	3,20	Menunggu	3,20		
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7		1,50	Menunggu	1,50	Menunggu	1,50	Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Press</i>	1,50		
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7		0,50	Menunggu	0,50	Menunggu	0,50	Mesin <i>Press</i> mulai beroperasi	0,50		
Memeriksa secara visual pada rotor		3,30	Menunggu	3,30	Menunggu	3,30	Menunggu	3,30		
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya		0,60	Menunggu	0,60	Menunggu	0,60	Menunggu	0,60		
Berjalan kembali		2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK										
	PEKERJA		MESIN <i>ID BEARING</i>		MESIN <i>BALANCING</i>		MESIN <i>PRESS</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00		16,10		16,30		18,00			
WAKTU KERJA	20,00		3,90		3,70		2,00			
WAKTU TOTAL	20,00		20,00		20,00		20,00			

Gambar F.8 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN				
PEKERJAAN	: SK 4 (PROSES <i>TAPPER CHECK</i> 2) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN	: <i>JIG DIAL TAPPER</i>			
NAMA PEKERJA	: ARIZAL RIFKI			
NOMOR PETA	: 15			
SEKARANG (✓)	USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH	: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN	: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG		MESIN		
PEKERJA	W	<i>JIG DIAL TAPPER</i>	W	
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60	Menunggu	1,60	
Memindahkan <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00	<i>Jig berubah posisi</i>	4,00	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,60	<i>Jig berubah posisi</i>	0,60	
Memutar rotor ke sisi lainnya	1,30	Menunggu	1,30	
Mengambil <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,50	<i>Jig berubah posisi menjadi di atas rotor</i>	3,50	
Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,40	<i>Jig berubah posisi</i>	0,40	
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20	Menunggu	7,20	
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20	Menunggu	2,20	
W = WAKTU DALAM DETIK				
	PEKERJA	<i>JIG DIAL TAPPER</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00	12,30		
WAKTU KERJA	20,80	8,50		
WAKTU TOTAL	20,80	20,80		

Gambar F.9 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi

Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN				: SK 5 (PROSES <i>FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A EFC			
NAMA MESIN				: <i>POKAYOKE, RUN OUT FACING&PULLEY</i>			
NAMA PEKERJA				: VIKI VARZUKI			
NOMOR PETA				: 16			
SEKARANG (√)				USULAN ()			
DIPETAKAN OLEH				: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN				: 25 FEBRUARI 2016			
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		POKAYOKE	W		MESIN RUN OUT FACING&PULLEY	W
Memeriksa rotor di pokayoke (Lanjutan)	2,50		Melakukan pemeriksaan	2,50		Menunggu	2,50
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00		Menunggu	3,00		Melakukan pemeriksaan	3,00
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80
Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5.5		Menunggu	5.5		Menunggu	5.5
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80		Menunggu	3,80		Menunggu	3,80
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		POKAYOKE		MESIN RUN OUT FACING&PULLEY		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		18,30		17,80		
WAKTU KERJA	20,80		2,50		3,00		
WAKTU TOTAL	20,80		20,80		20,80		

Gambar F.10 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Kondisi Awal

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN

PEKERJAAN : SK 2 (PROSES OP DAN *BALANCING*) ROTOR S/A YAA
 NAMA MESIN : MESIN *MURATEC*, *POKAYOKE*, *ID BEARING*, DAN *BALANCING*
 NAMA PEKERJA : ESA ALI F
 NOMOR PETA : 17
 SEKARANG () USULAN (✓)
 DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI
 TANGGAL DIPETAKAN : 25 MARET 2016

ORANG			MESIN											
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W		MESIN <i>ID</i> <i>BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCIN</i> <i>G</i>	W	
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,20		Menunggu	2,20		Melakukan pemeriksaan	2,20		Menunggu	2,20		Menunggu	2,20	
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,10		Menunggu	1,10		Melepaskan rotor	1,10		Menunggu	1,10		Menunggu	1,10	
Berjalan menuju mesin 3	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30	
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,80		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,80		Menunggu	4,80		Menunggu	4,80		Menunggu	4,80	

(Lanjutan)

ORANG	MESIN												
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W		MESIN <i>ID</i> <i>BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,60		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,60		Menunggu	0,60		Menunggu	0,60		Menunggu	0,60
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60		Menunggu	3,60
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>	3,30		Menunggu	3,30
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,30		Menunggu	0,30		Menunggu	0,30		Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi	0,30		Menunggu	0,30
Berjalan menuju mesin 6	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50

(Lanjutan)

ORANG	MESIN														
PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	2,20		Menunggu	2,20		Menunggu	2,20		Menunggu	2,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	2,20		
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,40		Menunggu	0,40		Menunggu	0,40		Menunggu	0,40		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,40		
Berjalan kembali	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80		Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK															
	TK	MESIN <i>MURATEC</i>				<i>POKAYOKE</i>				MESIN <i>ID BEARING</i>				MESIN <i>BALANCING</i>	
WAKTU MENGANGGUR	0,00	21,30				23,40				23,10				24,10	
WAKTU KERJA	26,70	5,40				3,30				3,60				2,60	
WAKTU TOTAL	26,70	26,70				26,70				26,70				26,70	

Gambar F.11 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN				: INSERT BEARING,TAPPER CHECK) ROTOR S/A YAA			
NAMA MESIN				: MESIN PRESS DAN JIG DIAL TAPPER			
NAMA PEKERJA				: ARIZAL RIFKI			
NOMOR PETA				: 18			
SEKARANG ()				USULAN (✓)			
DIPETAKAN OLEH				: RORO AYU ANDANI			
TANGGAL DIPETAKAN				: 25 MARET 2016			
ORANG				MESIN			
PEKERJA	W		MESIN PRESS	W		JIG DIAL TAPPER	W
Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,90		Menunggu	3,90		Menunggu	3,90
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,60		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin Press	1,60		Menunggu	1,60
Menekan tombol mulai (start) mesin 7	0,30		Mesin Press mulai beroperasi	0,30		Menunggu	0,30
Memeriksa secara visual pada rotor	3,10		Menunggu	3,10		Menunggu	3,10
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,80		Menunggu	1,80		Menunggu	1,80
Memindahkan jig dial tapper ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,20		Menunggu	4,20		Jig berubah posisi	4,20
Meletakkan jig dial tapper	0,70		Menunggu	0,70		Jig berubah posisi	0,70
Memutar rotor ke sisi lainnya	1,20		Menunggu	1,20		Menunggu	1,20
Mengambil jig dial tapper ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig untuk sisi lainnya	3,70		Menunggu	3,70		Jig berubah posisi menjadi di atas rotor	3,70
Meletakkan jig dial tapper kembali	0,50		Menunggu	0,50		Jig berubah posisi	0,50
Berjalan kembali	3,40		Menunggu	3,40		Menunggu	3,40
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		MESIN PRESS			JIG DIAL TAPPER	
WAKTU MENGANGGUR	0,00		23,70			16,50	
WAKTU KERJA	25,60		1,90			9,10	
WAKTU TOTAL	25,60		25,60			25,60	

Gambar F.12 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN		: SK 4 (PROSES <i>TAPPER&FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A YAA					
NAMA MESIN		: <i>POKAYOKE</i> DAN MESIN <i>RUN OUT FACING&PULLEY</i>					
NAMA PEKERJA		: VIKI VARZUKI					
NOMOR PETA		: 19					
SEKARANG ()		USULAN (✓)					
DIPETAKAN OLEH		: RORO AYU ANDANI					
TANGGAL DIPETAKAN		: 25 MARET 2016					
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		<i>POKAYOKE</i>	W		<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>	W
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,30		Menunggu	7,30		Menunggu	7,30
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,10		Menunggu	2,10		Menunggu	2,10
Memeriksa rotor di pokayoke	2,00		Melakukan pemeriksaan	2,00		Menunggu	2,00
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	2,70		Menunggu	2,70		Melakukan pemeriksaan	2,70
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,60		Menunggu	2,60		Menunggu	2,60
Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,00		Menunggu	5,00		Menunggu	5,00
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	4,00		Menunggu	4,00		Menunggu	4,00
W = WAKTU DALAM DETIK							
	PEKERJA		<i>POKAYOKE</i>	<i>MESIN RUN OUT FACING&PULLEY</i>			
WAKTU MENGANGGUR	0,00		27,00	26,30			
WAKTU KERJA	29,00		2,00	2,70			
WAKTU TOTAL	29,00		29,00	29,00			

Gambar F.13 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A YAA Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN														
PEKERJAAN : SK 2 (PROSES OP DAN <i>BALANCING</i>) ROTOR S/A EFC														
NAMA MESIN : MESIN <i>MURATEC</i> , <i>POKAYOKE</i> , <i>ID BEARING</i> ,DAN <i>BALANCING</i>														
NAMA PEKERJA : ESA ALI F														
NOMOR PETA : 20														
SEKARANG () USULAN (√)														
DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI														
ORANG			MESIN											
PEKERJA	W		MESIN <i>MURATEC</i>	W		<i>POKAYOKE</i>	W		MESIN <i>ID BEARING</i>	W		MESIN <i>BALANCING</i>	W	
Memindahkan rotor setelah proses pemanasan (<i>heating</i>) ke dalam pokayoke untuk dilakukan pemeriksaan	2,10		Menunggu	2,10		Melakukan pemeriksaan	2,10		Menunggu	2,10		Menunggu	2,10	
Mengambil rotor yang sudah dilakukan pemeriksaan dari pokayoke	1,50		Menunggu	1,50		Melepaskan rotor	1,50		Menunggu	1,50		Menunggu	1,50	
Berjalan menuju mesin 3	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00		Menunggu	1,00	

(Lanjutan)

ORANG			MESIN									
PEKERJA	W		MESIN MURATEC	W	POKAYOK E	W		MESIN ID BEARING	W		MESIN BALANCING	W
Mengeluarkan rotor setelah proses OP di mesin 3 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 3	4,50		Rotor masuk ke dalam mesin <i>Muratec</i>	4,50	Menunggu	4,50		Menunggu	4,50		Menunggu	4,50
Membersihkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros dan gesekan permukaan dengan semprotan angin	3,50		Menunggu	3,50	Menunggu	3,50		Menunggu	3,50		Menunggu	3,50
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 4	0,50		Mesin <i>Muratec</i> mulai beroperasi	0,50	Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50
Berjalan sambil meletakkan semprotan angin dan meletakkan rotor ke meja wip proses berikutnya	4,20		Menunggu	4,20	Menunggu	4,20		Menunggu	4,20		Menunggu	4,20
Mengeluarkan rotor di mesin 5 sambil memindahkan rotor dari meja wip ke dalam mesin 5	3,50		Menunggu	3,50	Menunggu	3,50		Rotor keluar dari mesin <i>ID Bearing</i>	3,50		Menunggu	3,50

(Lanjutan)

ORANG			MESIN											
PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W		PEKERJA	W	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 5	0,40		Menunggu	0,40		Menunggu	0,40		Mesin <i>ID Bearing</i> mulai beroperasi	0,40		Menunggu	0,40	
Berjalan menuju mesin 6	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50	
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 6 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran diameter bantalan poros di mesin 5 ke dalam mesin 6	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Balancing</i>	3,20	
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 6	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Menunggu	0,50		Mesin <i>Balancing</i> mulai beroperasi	0,50	
Berjalan kembali	2,50		Menunggu	2,50		Menunggu	2,50		Menunggu	2,50		Menunggu	2,50	
W = WAKTU DALAM DETIK														
	PEKERJA		MESIN <i>MURATEC</i>			<i>POKAYOKE</i>			MESIN <i>ID BEARING</i>			MESIN <i>BALANCING</i>		
WAKTU MENGANGGUR	0,00		22,90			24,30			24,00			24,20		
WAKTU KERJA	27,90		5,00			3,60			3,90			3,70		
WAKTU TOTAL	27,90		27,90			27,90			27,90			27,90		

Gambar F.14 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN							
PEKERJAAN : SK 3 (PROSES <i>INSERT BEARING</i> DAN <i>TAPPER CHECK</i>) ROTOR S/A EFC NAMA MESIN : MESIN <i>PRESS</i> DAN <i>JIG DIAL TAPPER</i> NAMA PEKERJA ARIZAL RIFKI NOMOR PETA : 21 SEKARANG () USULAN (✓) DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI							
ORANG			MESIN				
PEKERJA	W		MESIN <i>PRESS</i>	W		<i>JIG DIAL TAPPER</i>	W
Memasangkan bantalan poros pada rotor	3,20		Menunggu	3,20		Menunggu	3,20
Mengambil rotor yang telah selesai diproses dari mesin 7 sambil memindahkan rotor setelah proses pengukuran keseimbangan di mesin 6 ke dalam mesin 7	1,50		Rotor dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam mesin <i>Press</i>	1,50		Menunggu	1,50
Menekan tombol mulai (<i>start</i>) mesin 7	0,50		Mesin <i>Press</i> mulai beroperasi	0,50		Menunggu	0,50
Memeriksa secara visual pada rotor	3,30		Menunggu	3,30		Menunggu	3,30
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	0,60		Menunggu	0,60		Menunggu	0,60
Memindahkan rotor ke dasar jig	1,60		Menunggu	1,60		Menunggu	1,60
Memindahkan <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar jig	4,00		Menunggu	4,00		<i>Jig berubah posisi</i>	4,00
Meletakkan <i>jig dial tapper</i>	0,60		Menunggu	0,60		<i>Jig berubah posisi</i>	0,60
Memutar rotor ke	1,30		Menunggu	1,30		Menunggu	1,30

(Lanjutan)							
sisi lainnya							
ORANG		MESIN					
PEKERJA	W	MESIN PRESS	W	JIG DIAL TAPPER	W		
Mengambil <i>jig dial tapper</i> ke atas rotor untuk melakukan pemeriksaan rotor di dasar <i>jig</i> untuk sisi lainnya	3,50	Menunggu	3,50	<i>Jig berubah posisi menjadi di atas rotor</i>	3,50		
Meletakkan <i>jig dial tapper</i> kembali	0,40	Menunggu	0,40	<i>Jig berubah posisi</i>	0,40		
Berjalan kembali	2,80	Menunggu	2,80	Menunggu	2,80		
W = WAKTU DALAM DETIK							
	TK	MESIN PRESS		JIG DIAL TAPPER			
WAKTU MENGANGGUR	0,00	21,30		14,80			
WAKTU KERJA	23,30	2,00		8,50			
WAKTU TOTAL	23,30	23,30		23,30			

Gambar F.15 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe ROTOR S/A EFC Setelah Perbaikan

Sumber: Hasil Pengumpulan Data

PETA PEKERJA DAN MESIN						
PEKERJAAN : SK 4 (PROSES <i>TAPPER&FINAL CHECK</i>) ROTOR S/A EFC NAMA MESIN : <i>POKAYOKE</i> DAN MESIN <i>RUN OUT FACING&PULLEY</i> NAMA PEKERJA : VIKI VARZUKI NOMOR PETA : 22 SEKARANG () : USULAN (√) DIPETAKAN OLEH : RORO AYU ANDANI						
ORANG			MESIN			
PEKERJA	W		POKAYOKE	W		
Melakukan pemeriksaan secara visual dengan memberi tanda pada rotor dengan spidol pada bagian yang terkelupas	7,20		Menunggu	7,20		
Meletakkan rotor ke meja wip proses selanjutnya	2,20		Menunggu	2,20		
Memeriksa rotor di pokayoke	2,50		Melakukan pemeriksaan	2,50		
Memindahkan rotor ke mesin lapisan luar dan lapisan dalam untuk melakukan pemeriksaan	3,20		Menunggu	3,20		
Memindahkan rotor ke mesin pengukur tinggi bantalan poros untuk melakukan pemeriksaan	3,00		Menunggu	3,00		
Memberi cap tanggal produksi pada rotor	2,80		Menunggu	2,80		
Melakukan pemeriksaan secara keseluruhan pada rotor	5,50		Menunggu	5,50		
Meletakkan rotor ke dalam kotak penyimpanan barang jadi.	3,80		Menunggu	3,80		
W = WAKTU DALAM DETIK						
	PEKERJA		POKAYOKE		MESIN RUN OUT FACING&PULLEY	
WAKTU MENGANGGUR	0,00		27,70		27,20	
WAKTU KERJA	30,20		2,50		3,00	
WAKTU TOTAL	30,20		30,20		30,20	

Gambar F.16 Peta Pekerja dan Mesin Rotor *Finishing* Tipe S/A EFC Setelah Perbaikan
 Sumber: Hasil Pengolahan Data

