

**PENERAPAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE 2 PADA
PROSES PERBAIKAN BERKALA KENDARAAN *STALL EXPRESS*
MAINTENANCE UNTUK MENURUNKAN *CYCLE TIME*
DI PT CIPTA PRIMA AUTO RAYA**

TUGAS AKHIR

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

Disusun Oleh:

NAMA : IMAM FIRMANSYAH

NIM : 1213007



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

2018

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

“Penerapan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 Pada Proses Perbaikan Kendaraan *Stall Express Maintenance* Untuk Menurunkan *Cycle Time* Di PT Cipta Prima Auto Raya”

DISUSUN OLEH:

NAMA : IMAM FIRMANSYAH
NIM : 1213007
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari Selasa Tanggal 21 Agustus 2018

Jakarta, September 2018

Dosen Penguji 1,



(Dewi Auditiya Marizka, ST. MT)

Dosen Penguji 2,



(Irma Agustningsih Imdam, S.ST, MT)

Dosen Penguji 3,



(Ir.Suriadi.AS, M.Com)

Dosen Penguji 4,



(Juhari Mas'udi, MSc, MM)

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :

“Penerapan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 Pada Proses Perbaikan Berkala Kendaraan *Stall Express Maintenance* Untuk Menurunkan *Cycle Time* Di PT Cipta Prima Auto Raya”

DISUSUN OLEH:

NAMA : IMAM FIRMANSYAH

NIM : 1213007

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan
dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, September 2018



(Irma Agustiningsih Imdam, S.ST,M.T)

NIP: 19720801 200312 2.002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IMAM FIRMANSYAH
NIM : 1213007
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul: “Penerapan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 Pada Proses Perbaikan Berkala Kendaraan *Stall Express Maintenance* Untuk Menurunkan *Cycle Time* Di PT Cipta Prima Auto Raya”

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

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

Jakarta, September 2018
Yang Membuat Pernyataan



(Imam Firmansyah)



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Imam Firmansyah
NIM : 1213007
Judul Tugas Akhir : PENERAPAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE 2 PADA PROSES PERBAIKAN KENDARAAN DI STALL EXPRESS MAINTENANCE UNTUK MEMBURANGI PEMBOROSAN DAN MENIPUNKAN CYCLE TIME DI PT CIPTA PRIMA AUTO RAYA
Pembimbing : Irma Agustiningasih Indam, SST, M.T
Asisten Pembimbing :

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
12-01-18	I	Pengajuan Bab I, Revisi Bab I	<i>R</i>
24-01-18	I	Pengajuan revisi Bab I, Revisi Bab I	<i>R</i>
2-02-18	I & II	Pengajuan revisi Bab I, Acc Bab I Lanjut Bab II	<i>R</i> <i>R</i>
4-02-18	II	Pengajuan Bab II, revisi Bab II	<i>R</i> <i>R</i>
27-02-18	II & III	Acc Bab II, mulai Bab III	<i>R</i> <i>R</i>
16-03-18	III	Pengajuan Bab III, revisi Bab III	<i>R</i>
27-03-18	III & IV	Acc Bab III, mulai Bab IV	<i>R</i> <i>R</i>
11-04-18	IV	Pengajuan Bab IV, revisi Bab IV	<i>R</i>
24-04-18	IV	Pengajuan revisi Bab IV, revisi Bab IV	<i>R</i> <i>R</i>
8-05-18	IV & V	Acc Bab IV, lanjut Bab V	<i>R</i> <i>R</i>
24-05-18	V	Pengajuan Bab V, revisi Bab V	<i>R</i> <i>R</i>
19-06-18	V & VI	Acc Bab V, lanjut Bab VI	<i>R</i> <i>R</i>
28-06-18	VI	Pengajuan Bab VI, Revisi Bab VI	<i>R</i> <i>R</i>
23-07-18	I - VI	Acc Bab I - VI	<i>R</i>

Mengetahui,

Ka Prodi

Teknik Industri Otomotif

Muhammad Agus ST. MT

NIP : 1970 0829 . 200 212 . 1 . 001

Pembimbing

Irma Agustiningasih Indam

NIP : 1972 0801 . 200 312 . 2 . 002



ABSTRAK

PT Cipta Prima Auto Raya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa perbaikan kendaraan Toyota. Proses yang menjadi fokus adalah *production* yang didalamnya terdapat bagian *stall express maintenance*. Proses perbaikan kendaraan selama 30 menit, dikerjakan oleh tiga orang teknisi dan didukung oleh peralatan yang memadai. Masalah yang dialami adalah lamanya waktu proses perbaikan yang melebihi standar yang ditetapkan yaitu 30 menit. Tujuan penelitian ini adalah menurunkan waktu siklus dengan mengeliminasi gerakan *idle* pada proses perbaikan. Data yang dibutuhkan adalah waktu siklus per elemen kerja dan waktu kerja per *shift*. Dengan menggunakan Tabel Standar Kerja Kombinasi tipe 2 didapatkan hasil bahwa adanya beban kerja dari masing-masing teknisi yang tidak merata dan gerakan *idle* (menunggu). Perbedaan waktu tersebut antara lain (1) waktu siklus teknisi Arga sebesar 1.963,37 detik dengan *idle time* sebesar 797,30 detik (2) waktu siklus teknisi Didi sebesar 2.133,67 detik, dengan *idle time* sebesar 274,11 detik (3) waktu siklus teknisi Teguh 2.079,11 detik, dengan *idle time* sebesar 462,48 detik. waktu siklus terbesar berada pada teknisi Didi, *idle time* tertinggi berada pada teknisi Arga. Akar permasalahan dari lamanya waktu menunggu didapat melalui analisis *process activity mapping* yaitu adanya aktivitas *non value added (delay)* dalam proses perbaikan. Langkah-langkah perbaikan yang dilakukan untuk menghilangkan aktivitas *non value added* adalah melakukan realokasi elemen kerja dan pengurangan tenaga kerja. Hasil dari realokasi, telah menunjukkan adanya penurunan, kondisi awal waktu siklus perbaikan kendaraan yaitu 6.176,15 detik, setelah perbaikan menjadi 3.572,91 detik dengan presentase sebesar 57,85 %.

Kata Kunci: **Waktu Siklus, Produktivitas, Process Activity Mapping, Yamazumi Chart**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan judul “Penerapan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2 Pada Proses Perbaikan Berkala Kendaraan *Stall Express Maintenance* Untuk Menurunkan *Cycle Time* Di PT Cipta Prima Auto Raya”. Tidak lupa terima kasih kepada keluarga tersayang, Bapak (Alm) dan Mama, serta kakak yang selalu mendukung baik moril maupun materiil, baik dalam do’a maupun nasehat, serta cinta kasih yang selalu mendidik.

Tugas akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan program studi D-IV di Politeknik STMI Jakarta Program Studi Teknik Industri Otomotif.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam dan memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta
- Bapak Dr. Ridzky Kramandita, S.Kom., MT selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhammad Agus, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta.
- Ibu Irma Agustningsih Imdam, S.ST, MT selaku Dosen Pembimbing.
- Seluruh staff karyawan PT Cipta Prima Auto Raya yang telah memberikan waktu, tenaga dan pikiran kepada penulis selama melaksanakan Praktek Kerja Lapangan.
- Teman spesial Putri Fauziah yang selalu memberi semangat, support, doa, tenaga dan pikiran kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
- Teman-teman seperjuangan IA21 selama kuliah di Politeknik STMI Jakarta, sahabat-sahabat yang selalu ada dan memberi semangat.

- Dan semua pihak yang penulis tidak bisa sebutkan namanya satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini kiranya dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Amin

Jakarta, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Sistem Produksi dan Proses Produksi	6
2.1.1. Definisi Sistem Produksi	6
2.1.2. Definisi Proses Produksi	8
2.2. Keseimbangan Lintasan (<i>Line Of Balancing</i>)	10
2.2.1. Pengertian Keseimbangan Lintasan	10
2.2.2. Tujuan Utama Keseimbangan Lini	11
2.2.3. Bagian-bagian Penting dalam Keseimbangan Lini	12
2.3. Sistem Produksi Toyota (<i>Toyota Production System</i>)	14
2.3.1. Konsep Pokok Sistem Produksi Toyota	17
2.3.2. Tujuan Sistem Produksi Toyota	17
2.4. Sistem Produksi Tepat Waktu	18
2.5. Standarisasi Kerja.....	19
2.5.1. Pengertian Standarisasi Kerja.....	19
2.5.2. Jenis-jenis Standarisasi Kerja.....	20
2.6. <i>Yamazumi Chart</i>	25
2.7. Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja.....	25

2.8. Efisiensi	29
2.9. Syarat-syarat Efisiensi Kerja	30
2.10 <i>Process Activity Mapping</i>	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis dan Sumber Data	32
3.1.1. Jenis Data	32
3.1.2. Sumber Data	33
3.2. Metode Pengumpulan Data	33
3.3. Teknik Analisis	34
3.4. <i>Flow Chart</i> Pemecahan Masalah	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Pengumpulan Data	39
4.1.1. Sejarah Umum Perusahaan	39
4.1.2. Visi dan Misi Perusahaan	40
4.1.3. Identitas Umum Perusahaan	41
4.1.4. <i>Layout</i> Stasiun Kerja Perbaikan Kendaraan	41
4.1.5. Struktur Organisasi Departemen Servis	43
4.1.6. <i>Job Description</i> Departemen Service	44
4.1.7. Waktu Kerja PT Cipta Prima Auto Raya	46
4.1.8. Alur Proses Pelayanan Perusahaan	47
4.1.9. Kapasitas dan Tenaga Kerja Stasiun Kerja	52
4.1.10. Data Elemen Kerja Operator	52
4.1.11. Kapasitas Stasiun Kerja <i>Express Maintenance</i>	61
4.1.12. Data Waktu Siklus per Elemen Kerja	62
4.2. Pengolahan Data	73
4.2.1. Perhitungan Waktu Siklus	73
4.2.2. Menghitung Efisiensi Total Tenaga Kerja	76
4.2.3. Menghitung efisiensi setiap operator	78
4.2.4. <i>Yamazumi Chart</i> Kondisi Awal.....	81
4.2.5. <i>Process Activity Mapping</i>	81

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Waktu Siklus Sebelum Perbaikan	86
5.2. Efisiensi dan Kebutuhan Tenaga Kerja	87
5.3. Analisis <i>Process Activity Mapping</i> Sebelum Perbaikan	87
5.4. Usulan Perbaikan	89
5.4.1. Usulan Perbaikan <i>Realokasi</i> Elemen Kerja	93
5.5. Analisis Efisiensi Setelah Realokasi Elemen Kerja	98

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan.....	99
6.2. Saran.....	99

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Waktu Kerja dan Waktu Kerja Efektif	48
Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Pergerakan Operator.....	53
Tabel 4.3 Kapasitas Stasiun Kerja	63
Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja	64
Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan Teknisi Arga.	74
Tabel 4.6 Rekapitulasi Waktu Siklus Teknisi Arga	75
Tabel 4.7 Rekapitulasi Waktu Siklus Teknisi Didi.....	75
Tabel 4.8 Rekapitulasi Waktu Siklus Teknisi Teguh	76
Tabel 4.9 Total Waktu Perbaikan Kendaraan per Unit	77
Tabel 4.10 Efisiensi per Elemen Kerja Operator	79
Tabel 4.11 <i>Process Activity Mapping</i> Operator Arga	83
Tabel 4.12 <i>Process Activity Mapping</i> Operator Didi.....	84
Tabel 4.13 <i>Process Activity Mapping</i> Operator Teguh.....	85
Tabel 5.1 Jumlah aktivitas dan waktu aktivitas Masing-Masing Teknisi...	89
Tabel 5.2 <i>Process Activity Mapping</i> Teknisi Arga Setelah Pengurangan Gerakan <i>Idle</i>	91
Tabel 5.3 <i>Process Activity Mapping</i> Teknisi Didi Setelah Pengurangan Gerakan <i>Idle</i>	92
Tabel 5.4 Rekapitulasi <i>Process Activity Mapping</i> Teknisi Teguh Setelah Pengurangan Gerakan <i>Idle</i>	93
Tabel 5.5 Data Rekapitulasi Waktu siklus Setelah Pengurangan Gerakan <i>Idle</i>	94
Tabel 5.6 Elemen Kerja Setelah Perbaikan.....	95
Tabel 5.7 Susunan Elemen Kerja Terbaru Setelah <i>Realokasi</i> Teknisi Didi	97
Tabel 5.8 Susunan Elemen Kerja Terbaru Setelah <i>Realokasi</i> Teknisi Teguh	97

Tabel 5.9	Perbandingan Waktu Siklus Sebelum Perbaikan dan Setelah Perbaikan	99
-----------	---	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi	8
Gambar 2.2 Diagram Alir Proses Hipotesis dari Sistem Produksi	9
Gambar 2.3 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 1	19
Gambar 2.4 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2	22
Gambar 2.5 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 3	24
Gambar 2.6 Peta Standar Kerja	24
Gambar 2.7 Siklus Untuk Menurunkan Jumlah Pekerja	26
Gambar 2.8 Tiap Pekerja Punya Waktu Tunggu	27
Gambar 2.9 Realokasi Operasi Diantara Pekerja	27
Gambar 2.10 Alokasi Operasi Secara Keliru	27
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah.....	38
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Stasiun Kerja Perbaikan Kendaraan	43
Gambar 4.2 Stasiun Kerja <i>Express Maintenance</i>	44
Gambar 4.3 Struktur Organisasi Departemen <i>Service</i>	45
Gambar 4.4 Alur Proses Pelayanan Perusahaan	49
Gambar 4.5 Proses <i>Reminder and Appointment</i>	49
Gambar 4.6 Proses <i>Preparation Appointment</i>	50
Gambar 4.7 Proses <i>Reception</i>	51
Gambar 4.8 Proses <i>Production</i>	51
Gambar 4.9 Proses <i>Delivery</i>	52
Gambar 4.10 Proses <i>Followup After Service</i>	53
Gambar 4.11 Elemen Kerja Penggantian Oli Mesin	62
Gambar 4.13 Grafik <i>Yamazumi</i> Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan	82
Gambar 5.1 <i>Yamazumi Chart</i> Sebelum Perbaikan	88
Gambar 5.2 <i>Yamazumi Chart</i> Setelah Perbaikan	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Cipta Prima Auto Raya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa (*after sales*) perbaikan kendaraan Toyota. Di PT Cipta Prima Auto Raya terdapat *six process service*, yaitu *Maintenance Reminder & Appointment*, *Preparation Appointment*, *Reception*, *Production*, *Delivery*, dan *Follow up after service*. Pada *process production*, produk yang ditawarkan oleh PT Cipta Prima Auto Raya adalah *Express Maintenance* (perbaikan berkala kendaraan 1 jam), di *stall express maintenance* kendaraan dikerjakan oleh tiga orang teknisi dan didukung oleh peralatan yang memadai. Fokus PT Cipta Prima Auto Raya adalah pada proses perbaikan kendaraan (*production*) di *stall express maintenance* yang menjadi kekuatan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dalam perbaikan yang cepat dan berkualitas.

PT Cipta Prima Auto Raya selalu melakukan evaluasi data dari hasil *three days follow up after service* untuk mengetahui suara pelanggan serta melakukan tindak lanjut terkait keluhan yang dirasakan oleh pelanggan. Salah satu permasalahan yang seringkali dikeluhkan oleh pelanggan adalah mengenai lamanya waktu proses perbaikan kendaraan. Standar waktu yang ditentukan untuk menyelesaikan perbaikan kendaraan di *stall express maintenance* yaitu 30 menit. Faktanya, banyak pelanggan yang menunggu proses perbaikan lebih dari 30 menit. Berdasarkan keluhan tersebut, terdapat beberapa kendala di perusahaan, Kendala yang dihadapi tersebut antara lain pencarian alat (*tools*) yang sangat lama, dan pengambilan bahan yang akan digunakan sangat lama. Selain itu, kendala lainnya adalah perbedaan beban kerja dari masing-masing teknisi. Dimana teknisi yang memiliki beban kerja lebih sedikit tidak dapat melanjutkan proses pengerjaan sampai teknisi yang lain menyelesaikan beban kerjanya.

Perusahaan sudah mencoba menggunakan metode *kaizen* untuk menghilangkan komentar negatif pelanggan tentang waktu tunggu perbaikan kendaraan yang lama, tetapi karena metode *kaizen* terlalu lama dalam mengambil keputusan dan terlalu panjang langkah-langkah yang harus dilakukan, maka untuk mewujudkan kepuasan pelanggan dan meningkatkan efisiensi *stall express maintenance*, perusahaan berupaya menghilangkan pemborosan dengan menggunakan Tabel Standar Kerja Kombinasi yang lebih cepat dalam mengambil keputusan. Tabel Standar Kerja Kombinasi ini dimaksudkan untuk mengklasifikasikan pekerjaan yang bernilai tambah dan yang tidak bernilai tambah. Berdasarkan klasifikasi tersebut diharapkan dapat menghilangkan permasalahan yang dihadapi perusahaan sehingga dapat dilakukan perbaikan dengan melakukan eliminasi pekerjaan yang tidak bernilai tambah. Dengan demikian, pengurangan pekerjaan yang tidak bernilai tambah dapat mencapai target waktu siklus (*cycle time*) perbaikan kendaraan yang telah ditentukan dan dapat meningkatkan efisiensi *stall express maintenance*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Berapa *cycle time* masing-masing operator dan *cycle time* total di stasiun kerja saat ini?
2. Berapa efisiensi operator dan efisiensi stasiun kerja saat ini?
3. Berapa waktu *delay* masing-masing teknisi berdasarkan *process activity mapping*?
4. Berapa besar penurunan waktu siklus perbaikan kendaraan setelah realokasi?
5. Berapa efisiensi operator setelah realokasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian di PT Cipta Prima Auto Raya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *cycle time* masing-masing operator dan *cycle time* total saat ini.

2. Menentukan efisiensi operator dan efisiensi stasiun kerja saat ini.
3. Menghasilkan waktu *delay* masing-masing operator dengan menggunakan *process activity mapping*.
4. Mendapatkan penurunan waktu siklus serta mengukur keberhasilan dari realokasi yang dilakukan.
5. Mendapatkan efisiensi operator setelah realokasi.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah ini dilakukan agar laporan penelitian Tugas Akhir ini terarah untuk mencapai tujuan dan mempunyai ruang lingkup pada penelitian.

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi pada proses perbaikan kendaraan di *stall express maintenance*.
2. Penelitian dibatasi dengan menggunakan TSKK tipe 2.
3. Tidak membahas permasalahan yang berkaitan dengan ergonomi.
4. Penelitian tidak mencakup perhitungan biaya.
5. Pengambilan data primer dilakukan dengan mengamati secara langsung waktu siklus dari pengerjaan perbaikan kendaraan di *stall express maintenance*.
6. Data waktu siklus yang diambil adalah periode Desember 2017 - Januari 2018.
7. Tipe kendaraan yang diamati dalam penelitian ini adalah tipe avanza.
8. Jenis pekerjaan yang diamati dalam penelitian ini pekerjaan perbaikan berkala 10.000 km.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan kebijakan perusahaan, dalam menentukan strategi pada masa yang akan datang sebagai upaya mengurangi pemborosan untuk menurunkan *cycle time*.

2. Bagi penulis

Hasil ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang pemborosan. Selain penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam mengumpulkan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan teori-teori yang diperoleh selama masa kuliah.

3. Bagi pihak lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi, sebagai tambahan ilmu, bahan pertimbangan dan perbandingan bagi penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

1.6 Sistematika Penelitian

Agar laporan tugas akhir ini tersusun secara sistematis dan mudah dipelajari, maka penulisan laporan ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum dari penelitian mengenai latar belakang masalah pada PT Cipta Prima Auto Raya tentang keluhan yang dihadapi pelanggan, kendala yang dihadapi perusahaan yang terjadi di *stall express maintenance*, perumusan masalah, tujuan penelitian untuk memecahkan masalah, pembatasan masalah, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, yaitu mengenai standarisasi kerja, tabel standar kerja kombinasi, pemborosan, waktu proses, dan elemen kerja. Serta prinsip dan rumus-rumus yang relevan dan mendukung pemecahan masalah yang dihadapi perusahaan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang obyek penelitian, kerangka pemecahan masalah dan langkah-langkah pemecahan masalah yang meliputi studi pendahuluan, studi pustaka, tujuan penelitian, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dengan tabel standar kerja kombinasi tipe II (dua), analisa hasil dan pembahasan serta kesimpulan dan analisa.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data-data yang diperoleh dari wawancara, dan pengamatan langsung. Data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer perusahaan. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti, diperoleh melalui pengamatan langsung proses di *stall express maintenance*. Dengan mengukur waktu dari setiap elemen kerja di *stall express maintenance*.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis masalah berdasarkan data hasil pengolahan data pada bab IV (empat). Tahapan yang dilakukan adalah mengklasifikasi pekerjaan yang menambah nilai dan yang tidak menambah nilai menggunakan *yamazumi chart*, *process activity mapping* dan tabel standar kerja kombinasi tipe II (dua).

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, serta jawaban dari tujuan penelitian. Bab ini juga berisi saran pertimbangan terhadap perusahaan terkait dengan penghilangan pemborosan pada *stall express maintenance* untuk menurunkan *cycle time* stasiun kerja *express maintenance*.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Produksi dan Proses Produksi

2.1.1 Definisi Sistem Produksi

Sistem produksi berasal dari dua kata yang disatukan, yaitu sistem dan produksi, dimana dari setiap kata memiliki arti tersendiri. Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi. Sistem adalah seperangkat elemen yang membentuk kumpulan atau prosedur-prosedur atau bagan-bagan pengolahan yang mencari suatu tujuan bagian atau tujuan bersama dengan mengoperasikan data atau barang pada waktu tertentu untuk menghasilkan informasi atau energi atau barang. Produksi adalah proses perubahan atau penukaran masukan-masukan seperti bahan-bahan, tenaga kerja, mesin-mesin, fasilitas dan teknologi menjadi suatu hasil produk-produk atau jasa (Buffa,1994).

Menurut Gaspersz (2004) mendefinisikan sistem produksi sebagai sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Berdasarkan sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah *input* menjadi *output* yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Proses transformasi nilai tambah dari *input* menjadi *output* dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan fungsional. Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting dalam menunjang kontinuitas operasional sistem produksi. Komponen atau elemen struktural yang membentuk sistem produksi terdiri dari bahan (material), mesin dan peralatan tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah, dan lain-lain. Komponen atau elemen fungsional terdiri dari supervisi, perencanaan, pengendalian, koordinasi, dan kepemimpinan, yang kesemuanya berkaitan dengan manajemen dan organisasi.

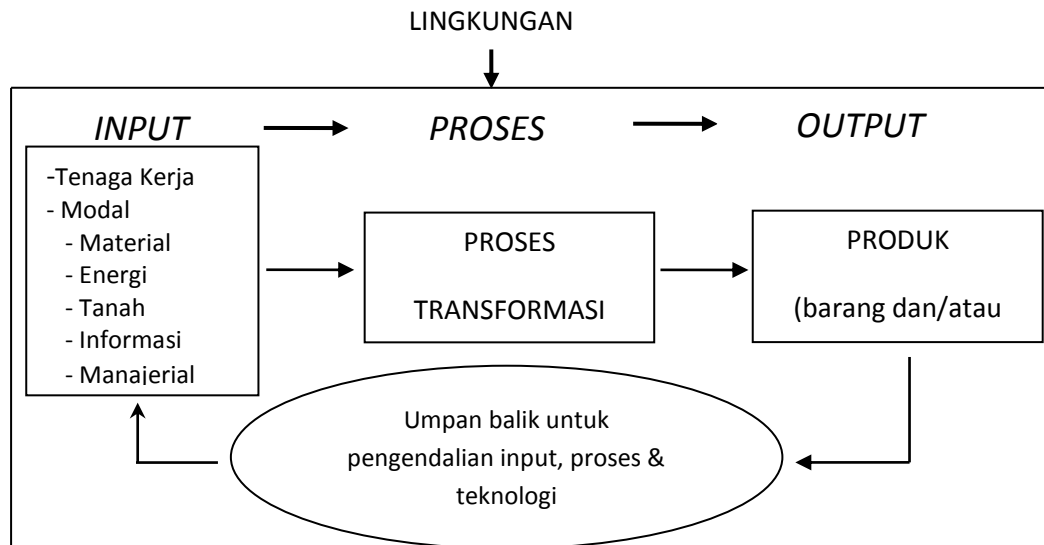
Sistem produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan *output* dari setiap organisasi industri. Organisasi industri merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian, karena organisasi industri memproduksi dan mendistribusikan produk (barang atau jasa).

Sistem produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana sistem produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi. Sistem produksi dan teknologi saling membutuhkan, kebutuhan produksi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan berbagai terobosan dan penemuan baru.

Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik (Gaspersz, 2004), yaitu:

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk kesatuan yang utuh.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang 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.

Untuk mempermudah dalam penjelasan tentang sistem produksi dapat digambarkan dengan skema. Skema produksi menjelaskan bahwa elemen-elemen utama dalam sistem produksi yaitu *input*, proses, dan *output*, serta adanya mekanisme umpan balik untuk pengendalian sistem produksi itu agar mampu meningkatkan perbaikan terus menerus (*continuous improvement*). Skema produksi dapat dilihat pada Gambar 2.1.

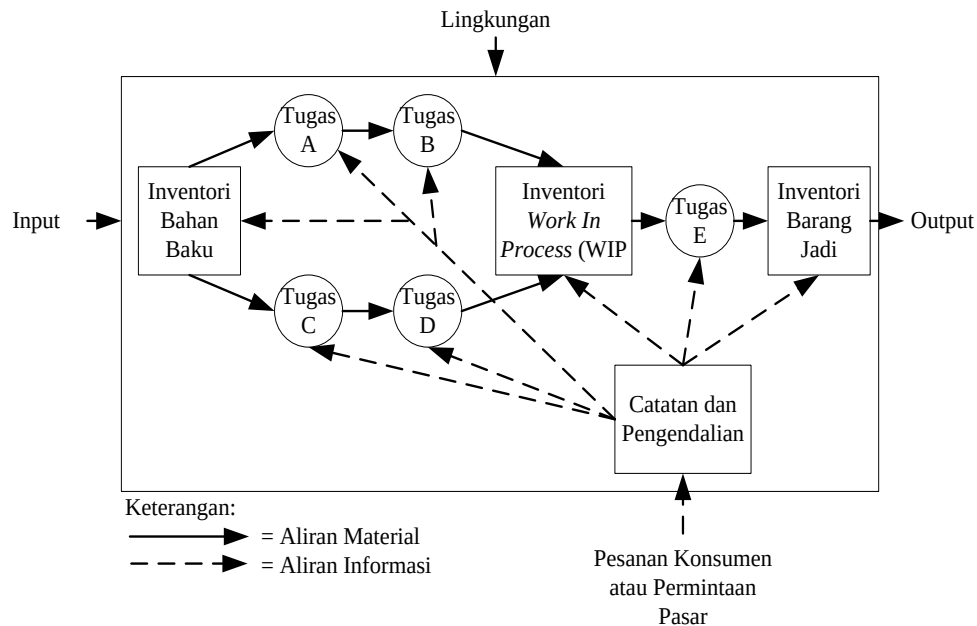


Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi
(Sumber: Gaspersz, 2004)

2.1.2 Definisi Proses Produksi

Proses produksi yaitu alat yang digunakan untuk mengubah masukan sumber daya guna menciptakan barang dan jasa yang berguna sebagai keluaran (Buffa, 1994). Proses produksi juga memiliki pengertian sebagai sebuah metode atau teknik yang digunakan dalam mengolah bahan baku menjadi produk setengah jadi atau produk jadi (Agung dan Imdam, 2014).

Definisi lain dari proses adalah suatu kumpulan tugas yang dikaitkan melalui suatu aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai input ke dalam output yang bermanfaat atau bernilai tambah tinggi. Suatu proses memiliki kapabilitas atau kemampuan untuk menyimpan material (yang diubah menjadi barang setengah jadi) dan informasi selama transformasi berlangsung. Menurut (Gaspersz, 2004), salah satu cara umum yang digunakan untuk menggambarkan proses dari sistem produksi adalah diagram alir proses (*process flow diagram*). Diagram alir dari suatu proses produksi ditunjukkan pada Gambar 2.2:



Gambar 2.2 Diagram Alir Proses Hipotesis dari Sistem Produksi
(Sumber: Gaspersz, 2004)

Berdasarkan Gambar 2.2 terdapat dua jenis aliran yang perlu dipertimbangkan dari setiap proses dalam sistem produksi, yaitu aliran material atau barang setengah jadi dan aliran informasi. Aliran material terjadi apabila material dipindahkan dari satu tugas ke tugas berikutnya, atau dari beberapa tugas ke tempat penyimpanan atau sebaliknya. Selama aliran material berlangsung terjadi penambahan tenaga kerja dan/atau modal, karena dibutuhkan tenaga kerja dan/atau peralatan untuk memindahkan material atau barang setengah jadi itu. Perbedaan antara aliran (*flows*) dan tugas (*tasks*) adalah bahwa aliran mengubah posisi dari barang dan/atau jasa (tidak memberikan nilai tambah), sedangkan tugas mengubah karakteristik (memberikan nilai tambah) pada barang dan/atau jasa.

Kategori ketiga dari aktivitas dalam proses produksi adalah penyimpanan (*storages*). Suatu penyimpanan terjadi apabila tidak ada tugas yang dilakukan serta barang dan/atau jasa itu sedang tidak dipindahkan. Dengan kata lain, penyimpanan adalah segala sesuatu yang bukan tugas ataupun aliran. Dari ketiga kategori aktivitas dalam proses dari sistem produksi, yaitu tugas, aliran, dan penyimpanan, tampak bahwa hanya tugas yang memberikan nilai tambah pada produk.

Sedangkan aliran dan penyimpanan tidak memberikan nilai tambah pada produk. Oleh karena itu, dalam sistem produksi modern, seperti JIT, aktivitas aliran dan penyimpanan dalam proses diusahakan untuk dihilangkan atau diminimumkan melalui perbaikan terus-menerus (*continuous improvement*) pada proses produksi itu.

2.2 Keseimbangan Lintasan (*Line Of Balancing*)

2.2.1 Pengertian Keseimbangan Lintasan

Kriteria keseimbangan lintasan produksi adalah memaksimumkan efisiensi atau meminimumkan *balance delay*. Tujuan utama penggabungan ini adalah untuk mengurangi atau meminimumkan waktu menganggur pada lintasan yang ditentukan oleh operasi yang lambat (Baroto, 2002).

Keseimbangan erat hubungannya dengan kecepatan produksi. 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 baku atau waktu standar adalah guna menyeimbangkan lintasan produksi (*the balancing of production lines*). Dengan menambah waktu atau kelonggaran (*balance delay*) pada waktu baku atau 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:

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 lintasan perakitan adalah lintasan produksi dimana material bergerak secara *continue* 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*): 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*): gambaran secara grafis dari urutan operasi kerja, serta ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang tujuannya untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya.
3. Elemen Kerja (*Work Elementi*): Bagian dari seluruh proses perakitan yang dilakukan.
4. Stasiun kerja (*Work Station*): Tempat pada lini perakitan dimana proses perakitan dilakukan.
5. Waktu Siklus (*Cycle Time*): Waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk per satuan 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*): Waktu standar untuk menyelesaikan suatu operasi.
7. *Station Time*: Jumlah waktu dari elemen kerja yang dilakukan pada suatu stasiun kerja yang sama.
8. Waktu Menganggur (*Idle Time*): Perbedaan antara *cycle time* dengan *station time*.
9. *Balance Delay*: Ukuran dari ketidakefisienan lintasan yang dihasilkan dari waktu menganggur sebenarnya yang disebabkan karena penaglokasian yang kurang sempurna diantara stasiun-stasiun kerja.

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

Adapun tujuan keseimbangan lintasan secara gairs 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.
4. Menentukan jumlah stasiun kerja.
5. Menentukan biaya tenaga kerja pada bagian produksi dan pengepakan.
6. Membantu merencanakan *layout*.
7. Mengurangi ongkos produksi.

2.2.3 Bagian-bagian Penting Dalam Keseimbangan Lini

Untuk melihat performansi keseimbangan lini produksi, dapat dilihat dari beberapa hal penting berikut ini (Gaspersz, 2004): diagram jaringan kerja (*precedence diagram*), waktu penyelesaian elemen kerja, total waktu kerja, pacu kerja (*takttime*), stasiun kerja (SK), *idle time*, dan efisiensi lini.

1. *Precedence Diagram*

Precedence diagram digunakan sebelum melangkah pada penyelesaian menggunakan metode keseimbangan lintasan. *Precedence diagram* sebenarnya merupakan gambaran secara grafis dari urutan operasi kerja, serta ketergantungan pada operasi kerja lainnya yang bertujuan untuk memudahkan pengontrolan dan perencanaan kegiatan yang terkait di dalamnya (Baroto, 2002). Adapun tanda yang dipakai dalam *precedence diagram* adalah:

1.  : Simbol lingkaran dengan huruf atau nomor di dalamnya untuk mempermudah identifikasi asli suatu proses operasi.
2.  : Tanda panah menunjukkan ketergantungan dan urutan proses operasi. Dalam hal ini, operasi yang ada di pangkal panah berarti mendahului operasi kerja yang ada pada ujung anak panah.
3.  : Angka diatas symbol lingkaran adalah waktu standar yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap proses operasi.

2. Pacu Kerja (*Takt Time*)

Angka teoritis yang merujuk pada beberapa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit produk pada setiap proses. Nilai pacu kerja ini dapat dicari dengan cara membagi waktu produktif dengan tingkat keluaran (*output*) yang diinginkan pada saat itu atau dengan melihat waktu stasiun terbesar.

3. Stasiun Kerja (*work station*)

Work station merupakan tempat pada lini perakitan dimana proses perakitan dilakukan. Setelah menentukan interval waktu siklus, maka jumlah stasiun kerja yang efisien dapat ditetapkan dengan rumus (Monden, 2000):

$$\text{Jumlah stasiun kerja minimum} = \frac{\text{Total waktu penyelesaian elemen kerja}}{\text{Waktu siklus}} \dots\dots\dots (2.1)$$

4. Waktu Menunggu (*Idle Time*)

Idle time adalah selisih atau perbedaan antara *cycle time* dan *station time* atau *cycle time* dikurangi *station time* (Monden, 2000). Selain itu, *idle time* bisa juga berarti sebagai perbedaan antara total waktu elemen di suatu stasiun kerja dengan waktu siklus. Atau bisa dijabarkan sebagai berikut:

$$\text{Idle time} = \text{Takt time} - \text{Total waktu elemen disetiap stasiun kerja}$$

5. Keseimbangan Waktu Senggang (*Balance Delay*)

Balance delay merupakan ukuran dari ketidakefisienan lintasan yang dihasilkan dari waktu menganggur sebenarnya yang disebabkan karena pengalokasian yang tidak sempurna diantara stasiun-stasiun kerja. *Balance delay* dapat dirumuskan sebagai berikut (Monden, 2000):

$$D = \frac{n.C - \sum t_i}{(n.t_i)} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

D = *Balance delay*

N = Jumlah stasiun kerja

C = Waktu siklus terbesar dalam stasiun kerja

$\sum t_i$ = Jumlah semua waktu operasi

t = Waktu operasi

6. Efisiensi Lini

Rasio dari total waktu elemen kerja atau tugas terhadap keterkaitan waktu siklus dengan jumlah stasiun kerja dinyatakan dalam persentase (Monden, 2000):

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Total waktu elemen kerja}}{\text{Jumlah stasiun kerja} \times \text{waktu siklus}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.3)$$

2.3 Sistem Produksi Toyota (*Toyota Production System*)

Sistem produksi Toyota (*Toyota Production System*) adalah sistem manajemen operasi untuk mencapai sasaran, yaitu kualitas terbaik, biaya terendah, dan *lead time* terpendek dengan cara mendorong orang menuju ke sasaran (Liker dan Meier, 2006). Sistem produksi Toyota juga berusaha dalam pengurangan biaya dan perbaikan produktivitas yang dapat dicapai dengan menghilangkan berbagai pemborosan (*waste*) misalnya persediaan yang terlalu banyak dan tenaga kerja yang terlalu banyak (Monden, 2000).

Sistem produksi Toyota merupakan sistem dengan ide dasar yaitu mengeleminasi *waste* yang diterapkan di segala aspek produksi. Perwujudan ide ini pertama kali dilakukan oleh Sakichi Toyoda melalui tenun otomatisnya yang tercipta di tahun 1924. SPT kemudian berkembang selama beberapa tahun setelah mengalami fase *trial and error*, dalam usaha meningkatkan efisiensi proses. Kiichiro Toyoda, salah satu pendiri Toyota Motor Corporation, mengembangkan konsep *just in time* untuk mencapai tujuan tersebut.

Sistem Produksi Toyota (SPT) lahir pada tahun 1935, untuk meneruskan pola pikir sang Ayah yaitu Sakichi Toyoda, Kiichiro memerlukan sistem produksi yang lebih baik. Pola pikir Kiichiro adalah menekan biaya sekecil mungkin dengan menghilangkan segala bentuk pemborosan. Ide dasar dari sistem ini yaitu untuk mempertahankan aliran kontinyu produk di pabrik-pabrik agar dapat beradaptasi dengan fleksibel sesuai tuntutan perubahan, sehingga *part* dibuat hanya pada saat dibutuhkan atau dikenal dengan istilah *just in time* (Liker dan Meier, 2006).

Tujuan dari SPT adalah pengurangan biaya dan perbaikan produktifitas yang dapat dicapai dengan menghilangkan berbagai pemborosan (*waste*), misalnya persediaan yang terlalu banyak. Selain tujuan utama, SPT juga memiliki tiga sub tujuan (Monden, 2000) yaitu:

1. Pengendalian jumlah, yang memungkinkan sistem menyesuaikan diri dengan fluksutasi harian dan bulanan dalam permintaan, baik jumlah maupun variasinya.

2. Jaminan mutu, yang memastikan bahwa setiap proses hanya akan memasok unit yang baik kepada proses berikutnya.
3. Menghormati kemanusiaan yang harus dibudidayakan karena sistem menggunakan sumber daya manusia untuk mencapai sasaran biayanya.

Toyota telah mengidentifikasi tujuh pemborosan yang tidak menambah nilai dalam proses bisnis atau manufaktur, namun menurut (Liker dan Meier, 2006), terdapat pemborosan kedelapan. Pemborosan-pemborosan tersebut adalah (Liker dan Meier, 2006):

1. Produksi berlebih (*over production*)

Memproduksi sesuatu lebih awal atau dalam jumlah yang lebih besar daripada yang dibutuhkan pelanggan. Memproduksi lebih awal atau lebih banyak daripada yang dibutuhkan menciptakan pemborosan lain seperti biaya kelebihan tenaga kerja, penyimpanan, dan transportasi karena persediaan berlebih.

2. Menunggu (waktu)

Para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan atau berdiri menunggu tahap selanjutnya dari proses atau menunggu alat, pasokan, komponen dan lain sebagainya atau menganggur saja karena kehabisan material, keterlambatan proses, kerusakan mesin, dan *bottleneck* (sumbatan) kapasitas.

3. Transportasi atau pengangkutan yang tidak perlu

Memindahkan barang dalam proses (*work in process/ WIP*) dari suatu tempat ke tempat lain pada suatu proses, bahkan jika hanya dalam jarak dekat. Atau memindahkan material, komponen atau barang jadi ke dalam atau keluar gudang penyimpanan atau dari proses satu ke proses lain.

4. Pemrosesan secara berlebih atau pemrosesan secara keliru

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

diperlukan. Seringkali pekerjaan ekstra dilakukan untuk mengisi kelebihan waktu daripada dihabiskan untuk menunggu.

5. Persediaan berlebih

Bahan baku, barang dalam proses atau barang jadi yang berlebih menyebabkan *leadtime* yang panjang, barang kadaluwarsa, barang rusak, peningkatan biaya transportasi, penyimpanan, dan keterlambatan. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, dan waktu *setup* yang lebih lama.

6. Gerakan yang tidak perlu

Setiap gerakan yang dilakukan karyawan selama melakukan pekerjaan mereka yang bukan gerakan yang memberi nilai tambah pada komponen, seperti meraih, mencari, menumpuk komponen, alat dan lain-lain. Selain itu berjalan juga merupakan pemborosan.

7. Produk cacat

Produksi komponen yang cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau pengerjaan ulang, barang rongsokan, memproduksi barang pengganti dan inspeksi berarti penanganan, waktu, dan upaya yang sia-sia.

8. Kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan

Hilangnya waktu, ide, keterampilan, peningkatan dan kesempatan belajar karena tidak melibatkan atau mendengarkan karyawan.

Kedelapan *waste* (pemborosan) diatas, Toyota menyebutnya dengan istilah *muda*. Namun terdapat dua istilah lainnya yang menyebabkan produktivitas kerja dan sistem produksi akan terganggu yaitu *Muri* dan *Mura*. Ketiga istilah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut (Liker dan Meier, 2006):

1. *Muda* (tidak menambah nilai), adalah aktifitas yang tidak berguna yang memperpanjang *lead time* sebagai akibat dari kedelapan pemborosan diatas. 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 produk cacat.

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

2.3.1 Konsep Pokok Sistem Produksi Toyota

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

1. *Just in time* merupakan suatu metode untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan akibat adanya gangguan dan perubahan permintaan dengan membuat semua proses menghasilkan barang yang diperlukan pada waktu diperlukan dalam jumlah yang diperlukan.
2. *Jidoka* atau *Autonomasi* 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 para pekerja atau operator lapangan.

2.3.2 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 (Monden, 2000). Selain itu, Sistem Produksi Toyota terdapat tiga tujuan utama yang harus dicapai, 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 produktifitas.
2. Penghilangan produksi yang berarti bahwa pertimbangan utama bagi Sistem Produksi Toyota adalah pengurangan biaya dengan sama sekali menghilangkan pemborosan. Ada empat jenis pemborosan utama dalam operasi produksi (Liker dan Meier, 2006):
 - 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 dan Meier, 2006) dalam *The Toyota Way* adalah “membiarkan atau mengetahui pemborosan atau ketidakbenaran, namun dibiarkan saja tanpa ada tindakan atau perubahan.
3. Pengendalian jumlah, jaminan mutu, menghormati kemanusiaan, meskipun pengurangan biaya tujuan terpenting dalam sistem ini, pertama-tama harus dipenuhi tujuan berikut (Monden, 2000):
 - a. Penegendalian 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).

2.4 Sistem Produksi Tepat Waktu (*Just In Time*)

Sistem produksi tepat waktu (*just in time*) pada TPS dirancang untuk mendapatkan kualitas biaya dan waktu penyerahan sebaik mungkin. Sistem produksi tepat waktu (*just in time*) adalah sistem produksi atau sistem manajemen

pabrikasi modern yang dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan Jepang yang pada prinsipnya hanya memproduksi jenis-jenis barang yang diminta sejumlah yang diperlukan dan pada saat yang dibutuhkan oleh konsumen.

Sistem *just in time* juga dipandang sebagai sebuah sistem produksi yang dirancang untuk mendapatkan kualitas, biaya dan waktu penyerahan sebaik mungkin, dengan menghapuskan semua pemborosan yang terdapat dalam proses *internal* sehingga mampu menyerhkan produk sesuai dengan kehendak konsumen secara tepat waktu (Hutchin, 1996).

Menurut (Heizer dan Render, 2004) *just in time* merupakan sebuah filosofi pemecahan masalah secara berkelanjutan dan memaksa dengan cara menghilangkan pemborosan. Menurut (Liker dan Meier, 2006), “JIT adalah serangkaian prinsip, alat, dan teknik yang memungkinkan perusahaan memproduksi dan mengirim produk dalam kuantitas kecil, dengan *lead time* yang singkat untuk memenuhi keinginan pelanggan yang spesifik”. Sedangkan menurut (Monden, 2000), “Sistem produksi tepat waktu (*just in time*) merupakan suatu metode untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan akibat adanya gangguan dan perubahan permintaan dengan membuat semua proses menghasilkan barang yang diperlukan pada waktu diperlukan dan jumlah yang diperlukan”.

Oleh karena itu JIT dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang memproduksi barang yang diperlukan dalam jumlah yang tepat pada dan pada waktu yang tepat, serta waktu pengiriman yang tepat dengan cara yang paling ekonomis.

2.5 Standarisasi Kerja

2.5.1 Pengertian

Standarisasi kerja adalah peraturan pada saat membuat barang ditempat kerja, yaitu cara melakukan produksi yang paling efektif dengan urutan tanpa *muda*, mengumpulkan pekerjaan dan memfokuskan gerakan manusia. Selain itu juga merupakan suatu cara untuk menekan pembuatan yang berlebihan, dan untuk melakukan produksi *just in time*. Standarisasi kerja juga merupakan cara yang efektif sebagai alat untuk *kaizen* (Agung dan Imdam, 2014). Standarisasi kerja

terdiri dari Tabel Standar Kerja (TSK), Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK), dan *Work Instruction* (WI).

2.5.2 Jenis-jenis Standar Kerja

Standar kerja (*standarized work*) dalam Sistem Produksi Toyota dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

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

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*.

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 moulding* dan mengidentifikasi operasi yang memiliki *bottleneck*.

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

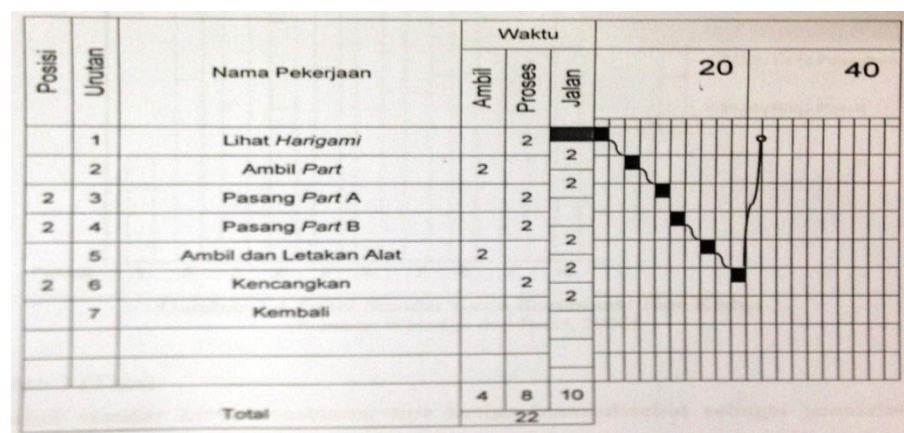
Tabel standar kerja kombinasi (TSKK) biasa disebut juga peta kombinasi kerja dan diagram kombinasi. TSKK digunakan sebagai alat untuk menentukan beban dan urutan kerja agar dapat sesuai dengan batas *takt time*. Tabel ini sangat berguna untuk penyeimbangan beban kerja.

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. Alat ini terutama 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 (Monden, 2000).

TSKK dibagi menjadi tiga tipe, yaitu:

1. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe-1

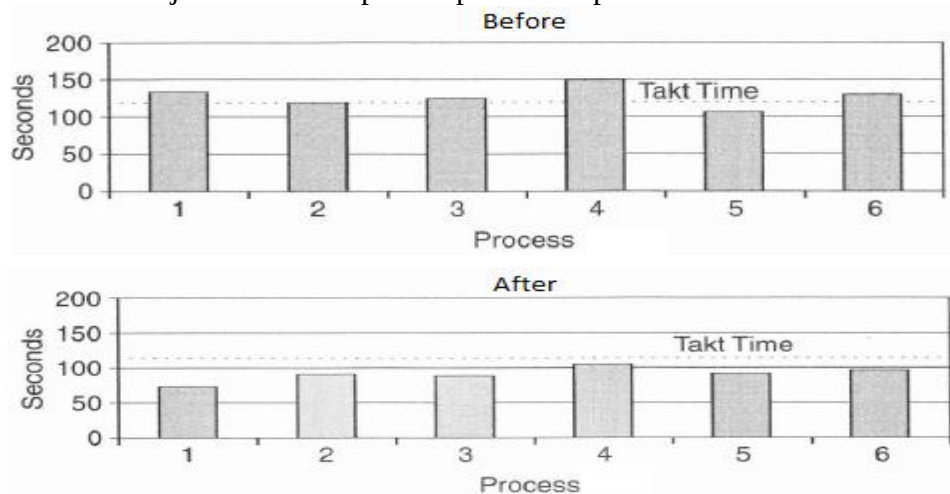
Digunakan untuk melihat waktu kerja operator per 1 *cycle* vs urutan kerja, tindakan operator vs pergerakan alat, dan *cycle time* vs *takt time*. TSKK tipe-1 berisi penjelasan tentang besar waktu operasi, yang terdiri dari: waktu operator menggunakan alat dan menjalankan mesin secara manual dan otomatis, waktu siklus mesin (otomatis) dan waktu jalan operator ke elemen kerja selanjutnya. Tabel standar kerja kombinasi tipe-1 dapat dilihat pada Gambar 2.3:



Gambar 2.3 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 1
(Sumber: Monden, 2000)

2. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe-2

Digunakan untuk memperlihatkan perbandingan setiap waktu kerja operator per 1 *cycle* dan *takt time*. TSKK tipe-2 ini akan dapat diketahui *man power efficiency* atau istilah Jepang disebut *kaju haikin*. Tabel standar kerja kombinasi tipe-2 dapat dilihat pada Gambar 2.4:





Gambar 2.4 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 2
(Sumber: Widagdo dan Basri, 2006)

Kaju haikin merupakan suatu metode untuk menentukan rata-rata waktu pengerjaan elemen kerja yang dilakukan masing-masing operator dimana masing-masing operator tersebut menangani proses kerja untuk beberapa tipe. Perhitungan *kaju haikin* melibatkan volume produksi unit.

Contoh penentuan *kaju haikin* menurut (Widagdo dan Basri, 2006):

TT periode n	: 300 detik
Volume produksi tipe 626	: 900 unit
Volume siklus tipe 626	: 265 detik
Volume produksi tipe 479	: 400 unit
Volume siklus tipe 479	: 177 detik
Total volume produksi	: 1300 unit
Tipe 626	: $\frac{900}{1300} \times 100\% = 69\%$
Tipe 479	: $\frac{400}{1300} \times 100\% = 31\%$

Berdasarkan perolehan presentase *kaju haikin* dan waktu siklus tiap tipe tersebut maka dapat ditentukan waktu *kaju haikin*. Maka *kaju haikin*nya adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Kaju haikin (KH)} &= (265 \text{ detik} \times 69\%) + (177 \text{ detik} \times 31\%) \\
 &= 237,72 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

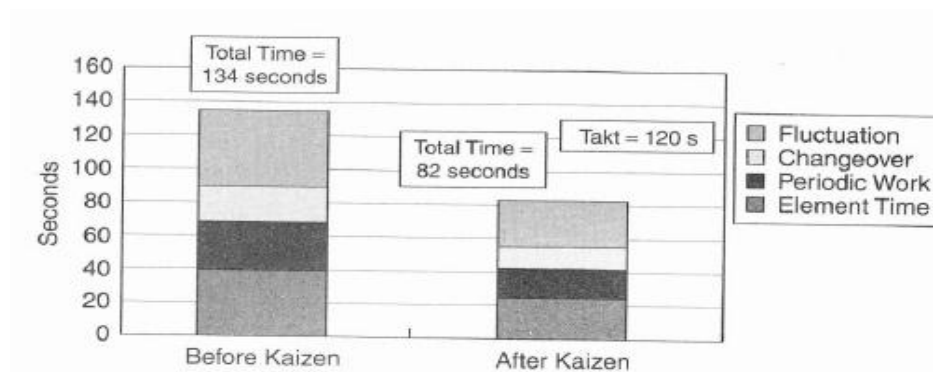
3. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe-3

Digunakan untuk mengkonfirmasi rencana keseluruhan operasi dengan membuat standarisasi kerja baik *line gai (off-line operator)* maupun pekerjaan setiap orang didalam proses. TSKK tipe-3 ini dikenal juga

dengan istilah *yamazumi chart*. *Yamazumi Chart* atau *Yamazumi Board* adalah alat visual yang digunakan dalam *lean manufacturing* untuk membantu dalam mendesain sel-sel produksi dan memonitor perbaikan terus-menerus (Widagdo dan Basri, 2006). *Yamazumi Chart* memudahkan untuk memvisualisasikan berbagai elemen pekerjaan yang berlangsung dalam proses produksi, kemudian membandingkannya dengan *output* yang diharapkan atau *output* yang telah ditentukan perusahaan. Secara bahasa, arti *yamazumi* sendiri adalah menumpuk, dan grafik *yamazumi* berbentuk tumpukan sederhana dari *bar chart* dari lamanya waktu setiap aktivitas dalam proses produksi.

Menggunakan *yamazumi* dapat juga digunakan untuk menyoroti area kerja, dimana operator menghadapi tingkat stres kerja yang tinggi (*Muri Overburden*) sementara di waktu yang sama dengan area yang berbeda, bisa terjadi operator lain menghabiskan waktu menunggu atau *idle*. Kecepatan proses produksi secara total bisa dibilang sama dengan kecepatan proses produksi paling lambat dalam rantai produksi. *Yamazumi* inilah yang akan memberitahu kelemahan atau kelambatan proses yang terjadi pada rantai proses produksi. Papan *yamazumi* juga dapat membedakan antara kegiatan atau proses yang memberikan (*value-added*) dan (*non-value-added*), serta *waste process* pada proses produksi. Hal ini akan memudahkan untuk memvisualisasikan penghematan yang dibuat.

Ada dua cara yang dapat ditempuh untuk melakukan penghematan dengan berdasar pada *yamazumi chart*. Pertama, tentu saja dengan menghilangkan non-nilai tambah dan *waste* dari proses produksi, lalu menambahkan proses bernilai tambah untuk membuat proses jauh lebih efisien. Sedangkan yang kedua, adalah dengan memindahkan beban kerja kepada proses yang sebelumnya atau proses berikutnya. Tabel standar kerja kombinasi tipe-3 dapat dilihat pada Gambar 2.5:



Gambar 2.5 Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 3
(Sumber: Widagdo dan Basri, 2006)

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). 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). Untuk lebih jelasnya peta standar kerja dapat dilihat pada Gambar 2.6:

NO	LAMBANG	KETERANGAN
1		Suatu kegiatan operasi terjadi apabila benda kerja mengalami perubahan sifat, baik sifat fisik maupun kimiawi. Operasi merupakan kegiatan yang paling banyak terjadi dalam suatu proses. Contoh: Pengukuran papan dan pemotongan papan
2		Suatu kegiatan pemeriksaan terjadi apabila benda kerja atau peralatan kerja mengalami pemeriksaan, baik untuk kualitas maupun kuantitas. Contoh: pemeriksaan ukuran papan
3		Suatu kegiatan transportasi terjadi apabila benda kerja, pekerja atau perlengkapan mengalami perpindahan tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi. Contoh: perpindahan bahan baku dari gudang bahan baku.
4		Proses menunggu terjadi apabila benda kerja, dan pekerja tidak mengalami kegiatan apa-apa selain menunggu Contoh papan menunggu sebelum masuk ke departemen pemotongan karena departemen tersebut sedang memproses bahan lain.
5		Proses penyimpanan terjadi apabila benda kerja disimpan untuk jangka waktu yang lama. Contoh: bahan baku yang telah menjadi barang jadi disimpan dalam gudang barang jadi.
6		Kegiatan aktivitas gabungan terjadi apabila aktivitas operasi dan pemeriksaan dilakukan bersamaan atau dilakukan pada suatu tempat kerja

Gambar 2.6 Peta Standar Kerja
(Sumber: Sutalaksana, dkk, 2006)

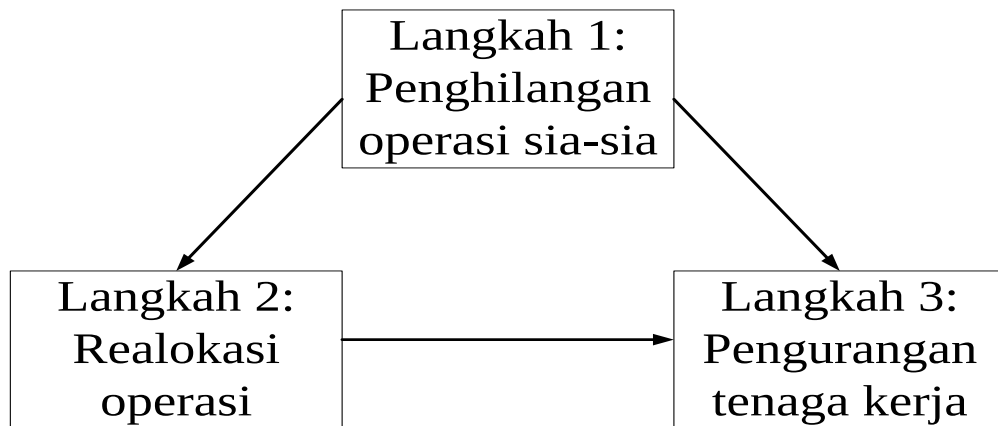
2.6 *Yamazumi Chart*

Yamazumi chart adalah tabel standar kerja kombinasi tipe 3. *Yamazumi chart* biasanya ditemukan di perusahaan Jepang yang menerapkan konsep produksi yang populer dengan sebutan *Toyota Production System*. Bila diartikan *Yamazumi* itu adalah “*to stack up*”. *Yamazumi chart* adalah grafik yang merupakan waktu yang dibutuhkan elemen-elemen pekerjaan pada setiap model yang ditampilkan pada standar operasional pekerjaan. *Yamazumi* dipakai sebagai alat untuk mengawasi visual keseluruhan proses dan mengawasi elemen pekerjaan. *Yamazumi chart* berguna untuk membandingkan jumlah pekerjaan di setiap jenis proses dan jenis kendaraan dengan mengklarifikasi beban kerja dan *takt time*. *Yamazumi* merupakan pekerjaan yang digambarkan dengan elemen pekerjaan setiap model kendaraan sesuai tipe kendaraan dengan waktu jalan yang diperhitungkan, dan kalkulasi waktu kerja. Ada beberapa keuntungan menggunakan metode *Yamazumi Chart*:

1. Secara visual yaitu cara penyajiannya secara visual gambar *chart* bukan data secara tertulis maka pembaca akan dengan mudah mengerti apakah yang dimaksud dari data yang disajikan.
2. Sederhana yaitu penyajian data menjadi lebih sederhana tetapi lebih jelas dan mudah dimengerti.

2.7 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja

Dalam membuat perbaikan untuk mengurangi jumlah pekerja, Toyota menghilangkan operasi terbuang, merealokasikan dan mengurangi tenaga kerja. Penghilangan operasi yang benar-benar percuma (waktu tunggu) akan mengakibatkan realokasi operator diantara pekerja ditempat kerja dan pengurangan sebagai tenaga kerja. Ketiga langkah ini dapat diulangi beberapa kali sebelum perbaikan terhadap lini tersebut terlaksana. Siklus untuk menurunkan jumlah pekerja pada Toyota ditunjukkan pada Gambar 2.7:



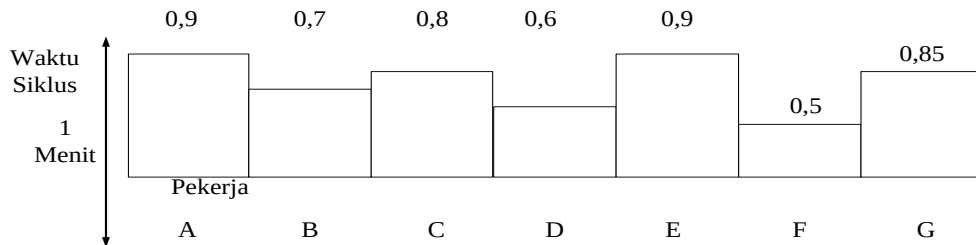
Gambar 2.7 Siklus Untuk Menurunkan Jumlah Pekerja
(Sumber: Monden, 2000)

Langkah pertama untuk mengurangi jumlah tenaga kerja adalah menentukan waktu tunggu bagi setiap pekerja dan merevisi rutin operasi baku untuk menyingkirkannya. Waktu tunggu sering tersembunyi dibalik kelebihan produksi sehingga tidak pernah diketahui. Dalam kasus semacam ini, terdapat sejumlah besar persediaan dibalik atau diantara proses. Akibatnya suatu kerja misalnya pemindahan dan penumpukkan persediaan, yang dilakukan dalam waktu tunggu pekerja, sering dipandang pekerjaannya. Tetapi, di pabrik Toyota kerja itu digolongkan sebagai pemborosan akibat kelebihan produksi.

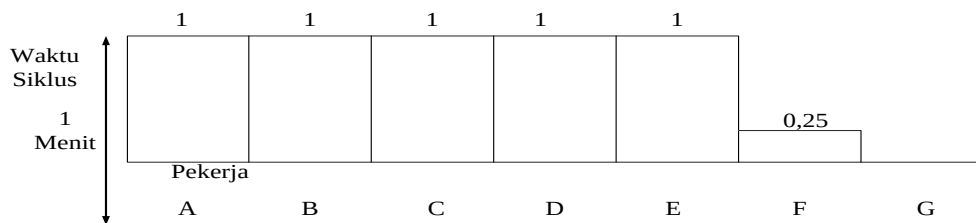
Untuk menggambarkan bagaimana penghapusan waktu tunggu dan realokasi operasi mengakibatkan penurunan tenaga kerja, lihatlah contoh berikut. Tujuh pekerja, A sampai G, semua bekerja ditempat yang sama. Waktu operasi baku untuk operasi yang ditugaskan pada tiap pekerja harus diukur. Dengan mengurangi waktu siklus dengan waktu operasi untuk tiap pekerja, waktu tunggu selama tiap siklus bagi tiap pekerja dapat ditentukan. Contohnya, jika waktu siklus adalah satu menit per unit produksi dan keseluruhan waktu baku yang ditugaskan pada pekerja memakan waktu 0,9 menit, maka dia akan memiliki waktu tunggu 0,1 menit. Pada umumnya, masing-masing pekerja akan memiliki waktu tunggu yang lamanya berbeda-beda.

Untuk menghapuskan waktu tunggu, beberapa operasi yang dilakukan pekerja B harus ditransfer ke pekerja A, beberapa operasi pekerja C ditransfer ke pekerja B, dan seterusnya hingga operasi yang cukup telah direalokasikan untuk menghapus waktu tunggu pekerja A sampai E. Pada titik ini, pekerja G akan sama

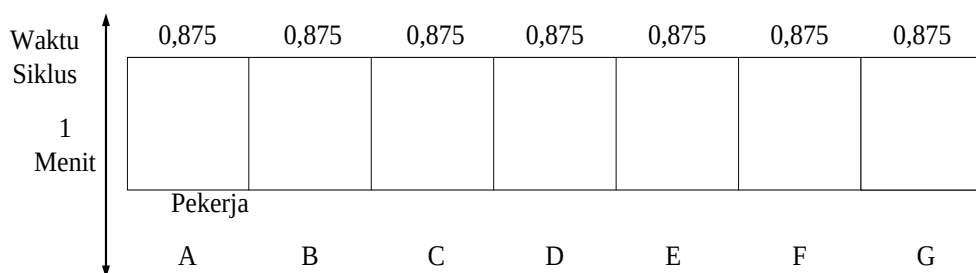
sekali dihapuskan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.8, 2.9, dan 2.10:



Gambar 2.8 Tiap Pekerja Punya Waktu Tunggu
(Sumber: Monden, 2000)



Gambar 2.9 Relokasi Operasi Diantara Pekerja
(Sumber: Monden, 2000)



Gambar 2.10 Alokasi Operasi Secara Keliru
(Sumber: Monden, 2000)

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

1. Ketika waktu tunggu untuk tiap pekerja sedang diukur, ia harus berdiri tanpa melakukan apapun setelah menyelesaikan operasi terakhir yang ditugaskan padanya. Contohnya jika pekerja B telah menyelesaikan pekerjaannya dalam 0,7 menit, ia harus berdiri menganggur ditempat kerjanya selama 0,3 menit sisanya. Dengan cara ini tiap orang akan dapat melihat bahawa ia memiliki waktu luang, dan akan lebih sedikit hambatan jika ia disertai satu atau dua pekerjaan lagi.

2. Bila mengurangi jumlah pekerja ditempat kerja, pekerja terbaik harus dipindahkan lebih dulu. Jika pekerja yang tak terlatih dipindahkan, ia mungkin akan keberatan, jiwanya tertekan, dan ia tak pernah dapat berkembang menjadi pekerja yang terampil. Sebaliknya, pekerja yang menonjol biasanya lebih senang dipindahkan karena ia memiliki keyakinan diri lebih besar dan mendapat peluang untuk mempelajari pekerjaan lain dalam pabrik.
3. Setelah operasi direalokasikan pada pekerja A hingga E, 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-tiap pekerja akan memperlambat langkah kerjanya untuk menghabiskan waktu tunggu. Selain itu akan terdapat hambatan disaat akan merivisi rutin operasi baku lagi. Sebaliknya kita perlu kembali kelangkah 1 untuk melihat apakah dapat dilakukan perbaikan lebih lanjut dalam lini itu untuk menghapus sedikit sisa operasi yang dilakukan pekerja F.

Ketiga jenis operasi manual itu harus diperiksa untuk meningkatkan nilai tambah yang mungkin dapat dihilangkan melalui penggunaan mesin otomatis. Tetapi pada tahap ini penting untuk memilih rencana yang paling murah, karena hanya 0,25 menit waktu operasi manual yang perlu dihilangkan. Perbaikan yang tidak begitu mahal dapat dilakukan dengan:

1. Pindahkan persediaan suku cadang lebih dekat ke pekerja atau gunakan peluncur untuk memendekkan jarak berjalan.
2. Gunakan palet yang lebih kecil yang dapat ditempatkan di samping pekerja yang hanya membutuhkan sedikit suku cadang.
3. Rancang ulang suatu perkakas untuk menyingkirkan gerakan yang terbuang karena harus memindahkan dari satu tangan ke tangan yang lain.
4. Buat cara yang lebih mudah untuk mengambil perkakas dengan menggantung perkakas-perkakas itu dalam rak dengan bagian pegangan atas.
5. Gunakan betapa perkakas sederhana untuk melangsingkan operasi.

6. Bila seorang pekerja mengoperasikan lebih dari satu mesin, tempatkan tombol *on/of* diantara dua mesin sehingga tombol ini dapat ditekan sementara operator itu berjalan dari satu mesin ke mesin yang lain.

Dengan memakai alat-alat tersebut, dapat diusahakan penghapusan sisa waktu operasi 0,25 menit dari pekerja F, dan ia akan dapat 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 sukar, beberapa perbaikan yang pada hakikatnya berguna dapat dipertahankan sebagai cadangan sampai perubahan penjualan atau perubahan model memungkinkan mengubah waktu siklus atau rancangan tempat kerja.

2.8 Efisiensi

Pengertian (Gaspersz, 2004) tentang efisiensi adalah Faktor yang mengatur performansi *actual* 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 ataukah telah terjadi kesalahan dalam pelaporan yang berkaitan dengan kuantitas, waktu kerja, dan lain-lain.

Berdasarkan ukuran efisiensi yang ada, kita dapat menilai apakah standar-standar yang ada masih valid atau sudah harus diubah. Dalam buku lain efisiensi didefinisikan sebagai ukuran yang menunjukkan bagaimana baiknya sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang mengukur performansi aktual dari sumber daya relative terhadap standar yang diterapkan. Peningkatan efisiensi dalam proses produksi akan menurunkan biaya perunit *output*, sehingga produk dapat

dijual dengan harga yang lebih kompetitif di pasar. Rumus yang digunakan dalam mencari efisiensi lini adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi Lini} = \frac{\sum \text{Waktu Standar}}{(\sum \text{MP})(\text{TT})} \times 100\% \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana: $\sum \text{MP}$ = Jumlah *man power* (operator)

TT = Pacu kerja (*Takt Time*)

Efisiensi tenaga kerja (*man power efficiency*) merupakan rasio antara waktu yang digunakan tenaga kerja (operator) dengan waktu yang tersedia atau yang disediakan, sedangkan *balance delay* merupakan rasio antara waktu tunggu (*idle time*) dalam suatu lini dengan waktu yang tersedia atau yang disediakan. Nilai *balance delay* semakin mendekati 0% maka semakin baik, karena hal ini menunjukkan bahwa waktu tunggu (*idle time*) yang terdapat pada lini tersebut juga mendekati 0.

Perhitungan tenaga kerja (*man power efficiency*), *idle time*, dan *balance delay* menurut (Widagdo, Gutomo dan Basri, 2005) adalah sebagai berikut:

1. *Man Power Efficiency* (Efisiensi Tenaga Kerja)

$$\text{Efisiensi Tenaga Kerja} = \frac{\text{Waktu yang digunakan} \times 100\%}{\text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{Waktu yang tersedia/orang}} \dots\dots\dots (2.5)$$

2. *Idle Time* (IT)

$$\text{IT} = (\text{Jumlah TK} \times \text{Waktu yang tersedia/orang}) - \text{Waktu yang digunakan} \quad (2.6)$$

3. *Balance Delay* (d)

$$d(\%) = \frac{(\sum \text{MP})(\text{TT}) - \sum \text{Waktu Standar}}{(\text{MP})(\text{TT})} \times 100\% \dots\dots\dots (2.7)$$

2.9 Syarat-syarat Efisiensi kerja

Untuk mencapai efisiensi kerja tersebut diperlukan beberapa syarat berikut ini (Mamuh, 2004):

1. Efektif

Syarat ini menyatakan bahwa kegiatan telah dilaksanakan dengan tepat, dan tercapai sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan.

2. Ekonomis

Syarat ekonomis menyatakan bahwa dalam usaha mencapai sesuatu yang efektif biaya, tenaga kerja, material, peralatan, waktu dan ruangan telah dimanfaatkan dengan tepat penggunaannya.

3. Pelaksanaan Kerja yang Dapat Dipertanggungjawabkan

Syarat ini untuk membuktikan bahwa dalam pelaksanaan kerja sumber-sumber yang ada telah dimanfaatkan dengan tepat dan dapat dipertanggungjawabkan.

4. Pembagian Kerja yang Nyata

Manusia mempunyai kemampuan yang terbatas sehingga tidak mungkin mengerjakan segala macam pekerjaan dengan baik. Hendaknya ada pembagian kerja sesuai dengan kemampuan dan beban kerja serta waktu yang tersedia.

5. Rasionalisasi Wewenang dan Tanggung Jawab

Wewenang harus seimbang dengan tanggung jawab seseorang, artinya jangan sampai terjadi seseorang mempunyai wewenang yang lebih besar dari tanggung jawabnya, atau sebaliknya jangan sampai terjadi lebih kecil tanggung jawabnya.

2.10 *Process Activity Mapping (PAM)*

PAM merupakan pendekatan teknis yang biasa dipergunakan pada aktivitas-aktivitas di rantai produksi. Walaupun demikian, perluasan dari *tool* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi *lead time* dan produktivitas baik aliran produk fisik maupun aliran informasi, tidak hanya dalam ruang lingkup perusahaan namun juga pada area lain dalam *supply chain*.

Konsep dasar dari *tool* ini adalah memetakan setiap tahapan aktivitas yang terjadi mulai dari operasi, transportasi, inspeksi, *delay*, dan *storage*, kemudian mengelompokkannya ke dalam tipe-tipe aktivitas yang ada mulai dari *value adding activities*, *necessary non value adding activities*, dan *non value adding activities*.

Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk membantu memahami aliran proses, mengidentifikasi adanya pemborosan, mengidentifikasi apakah suatu proses dapat diatur kembali menjadi lebih efisien (Hines dan Rich, 1997).

BAB III

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu tahapan-tahapan penelitian keseluruhan yang disusun secara sistematis untuk mengidentifikasi, merumuskan, memecahkan dan menganalisa hingga membuat kesimpulan akhir dari masalah yang dihadapi. Sehingga penelitian yang dilakukan diharapkan dapat terlaksana secara terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Adapun tahapan-tahapan metode penelitian yang dilakukan tersebut adalah sebagai berikut:

3.1 Jenis dan Sumber Data

Salah satu langkah awal yang dilakukan dalam menyusun laporan penelitian adalah mengumpulkan data dari perusahaan yang akan diteliti. Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam laporan ini.

3.1.1 Jenis Data

Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan obyek yang akan diteliti. Informasi tersebut nantinya akan menjadi dasar dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Jenis data penelitian terdiri atas:

1. Data Primer

Yaitu data yang diperoleh langsung tanpa perantara, yang didapat berupa opini secara individual atau kelompok, hasil observasi dan data mengenai segala hal yang berkaitan dengan data waktu siklus dari setiap elemen kerja pada proses perbaikan kendaraan. Data primer yang dihasilkan berupa data pengukuran waktu pada proses perbaikan kendaraan di stall express maintenance setiap teknisinya.

2. Data Sekunder

Yaitu data yang diperoleh dari data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain yang berkaitan dengan permasalahan ini seperti buku-buku maupun

literatur-literatur yang telah ada sebelumnya. Data sekunder yang dikumpulkan dalam observasi ini seperti:

- a. Data umum perusahaan.
- b. Jadwal waktu kerja.
- c. Struktur organisasi
- d. *Operation standart stall express maintenance.*
- e. Target unit entry stall express maintenance.
- f. Hari kerja tersedia.
- g. Aliran informasi.
- h. Jumlah tenaga kerja di *stall express maintenance.*

3.1.2 Sumber Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang berasal dari pengamatan langsung dilapangan. Data sekunder adalah data yang berasal dari dokumen yang mencakup data umum di stasiun kerja *stall express maintenance* PT Cipta Prima Auto Raya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada PT Cipta Prima Auto Raya. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan ini dilakukan guna mencari data, mengumpulkan data, serta mengolahnya dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lapangan.

2. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Riset kepustakaan merupakan metode pengumpulan landasan teori yang diperoleh dari literatur-literatur, buku-buku, jurnal ilmiah, dan literature lain yang ada hubungannya dengan materi yang akan dibahas dalam karya tulis ini. Riset kepustakaan ini bersifat teori dan merupakan penunjang di dalam melaksanakan riset lapangan.

3. Wawancara

Wawancara merupakan langkah awal untuk mendapatkan informasi secara langsung mengenai kondisi actual perusahaan. Kegiatan wawancara ini dilakukan pada bulan Januari 2018 kepada teknisi, *foreman* yang bertugas di stasiun kerja *stall express maintenance*. Metode wawancara ini didapatkan informasi mengenai kapasitas *stall express maintenance* per hari, jumlah tenaga kerja, jam kerja serta masalah-masalah yang dihadapi di stasiun kerja *stall express maintenance* PT Cipta Prima Auto Raya.

3.3 Teknik Analisis

Langkah-langkah yang dilakukan dalam metodologi penelitian ini dimulai dari studi pendahuluan sampai kesimpulan dan saran. Langkah-langkah metodologi secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap awal akan dilakukan studi pendahuluan untuk menentukan objek penelitian. Studi ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak-pihak terkait mengenai proses perbaikan kendaraan di stasiun kerja *stall express maintenance* di PT Cipta Prima Auto Raya.

2. Studi Pustaka

Setelah melakukan studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah melakukan studi literature untuk menunjang penelitian serta memperoleh gambaran dan konsep yang digunakan dalam memecahkan masalah, seperti yang dijelaskan sebelumnya diatas.

3. Identifikasi Perumusan Masalah

Identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Perumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini dapat dilihat secara lengkap pada bab 1.

4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan tujuan akhir yang ingin dicapai dan *output* yang akan dihasilkan dalam penelitian. Tujuan penelitian ini merupakan jawaban

dari perumusan masalah yang telah dibuat. Tujuan penelitian dapat dilihat pada bab 1.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Hasil dari data yang sudah dikumpulkan dan diolah akan digunakan untuk memberikan informasi dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Adapun data yang dikumpulkan telah dijelaskan pada bagian jenis-jenis data.

6. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk mengolah data dan informasi yang diperoleh. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Proyek

Proyek menghilangkan pemborosan dengan menggunakan TSKK tipe 2 ini dilaksanakan pada proses perbaikan kendaraan di stasiun kerja *stall express maintenance*. Tujuan dari pemilihan proyek ini dikarenakan, banyak pelanggan yang mengeluhkan perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* yang masih sangat lama.

2. Mengidentifikasi dan Memahami Alur Proses Perbaikan Kendaraan

Tahapan ini dilakukan dengan membuat urutan elemen kerja berdasarkan pengamatan langsung dan melihat dokumen SOP perusahaan.

3. Menghitung Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan

Tahapan ini dilakukan dengan cara membagi jumlah semua data pengukuran waktu siklus kendaraan dengan banyaknya jumlah pengamatan waktu siklus perbaikan kendaraan.

4. Menghitung Efisiensi Tenaga Kerja

Efisiensi tenaga kerja didapatkan dari perhitungan total waktu proses perbaikan kendaraan dibagi dengan perkalian antara *man power* dan waktu kerja per shift.

5. Pemetaan *Yamazumi Chart* Sebelum Perbaikan

Pemetaan ini berdasarkan pengamatan serta *standart operational procedure* perbaikan kendaraan di stasiun kerja *stall express maintenance*. Pemetaan ini bertujuan untuk melihat waktu siklus perbaikan kendaraan secara total atau keseluruhan, dan untuk membandingkan dengan *taktime*.

6. Detail Mapping

Detail mapping ini berdasarkan elemen kerja pada stasiun kerja *express maintenance*. Pemetaan ini bertujuan untuk mengklasifikasi aktivitas pada elemen kerja.

7. Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan kegiatan menginterpretasikan hasil dari pengolahan data menjadi informasi yang lebih dapat dimengerti. Analisis masalah dapat menjawab pertanyaan dari tujuan penelitian. Analisis yang dilakukan meliputi

1. Analisis Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan

Analisis untuk mengetahui waktu siklus per elemen kerja teknisi di stasiun kerja *stall express maintenance*.

2. Analisis *Detail Mapping* Sebelum Perbaikan

Analisis ini bertujuan untuk mengklasifikasi aktivitas dan waktu pada elemen kerja teknisi di stasiun kerja *express maintenance*.

3. Analisis Efisiensi Tenaga Kerja dan Kebutuhan Tenaga Kerja

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi tenaga kerja dan kebutuhan efektif tenaga kerja pada stasiun kerja *express maintenance*.

4. Usulan Perbaikan

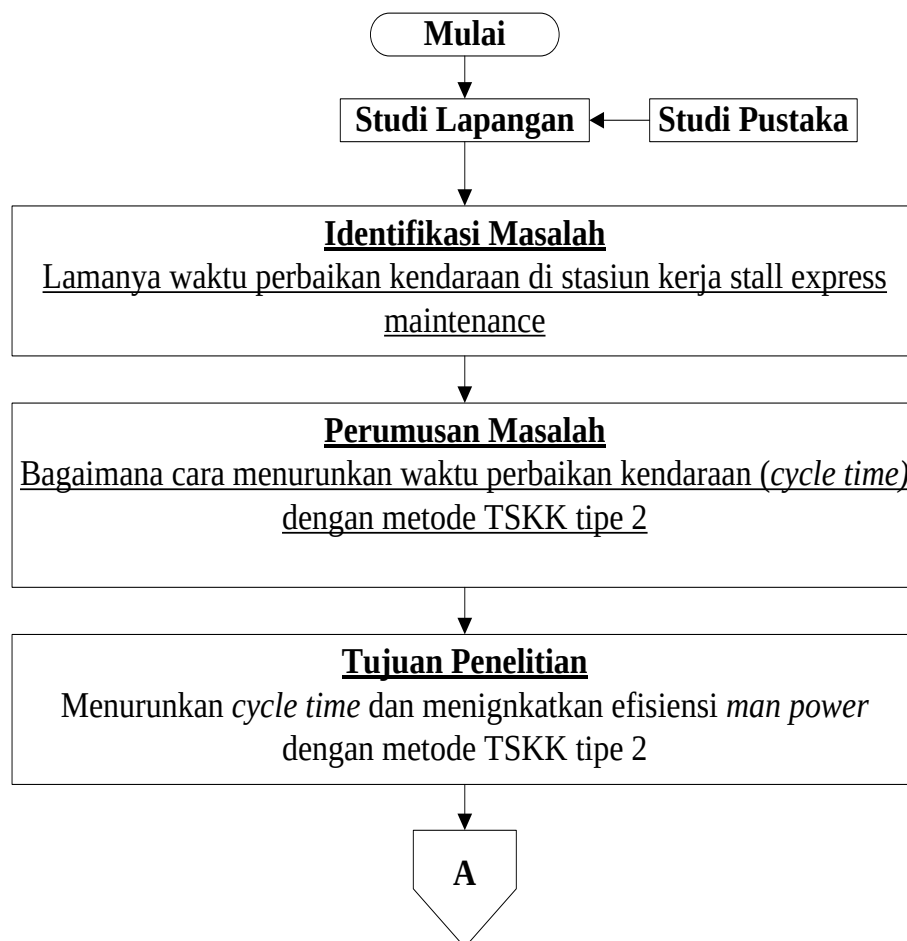
Memberikan usulan dan gambaran kepada perusahaan tentang metode pengurangan pemborosan untuk mengurangi waktu siklus.

8 Kesimpulan dan Saran

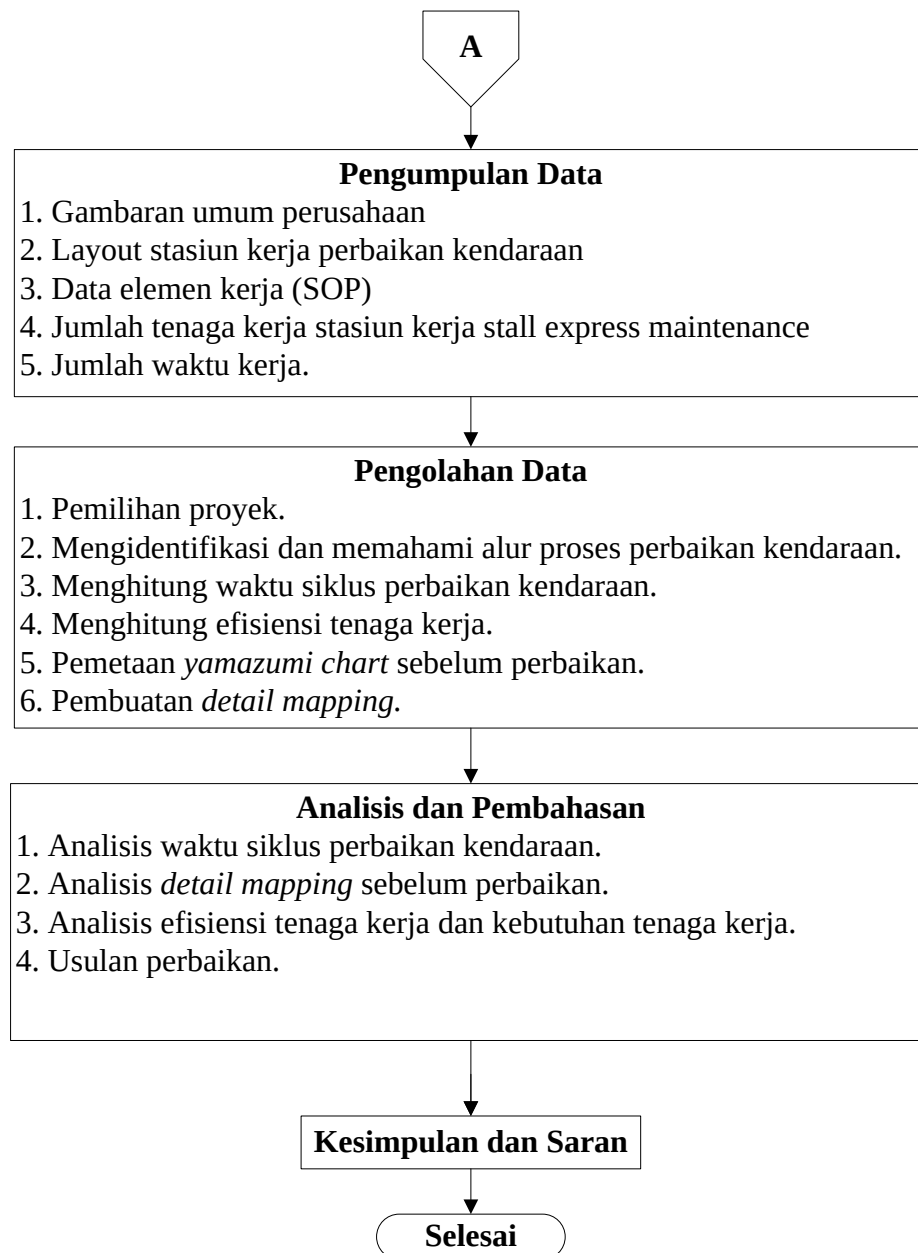
Langkah terakhir dari penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ada dapat berupa informasi dan nilai. Saran merupakan usulan yang diberikan untuk

perusahaan atau penelitian berikutnya sehingga diharapkan dapat lebih baik dari sebelumnya.

Flowchart pemecahan masalah menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah. *Flowchart* pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* Pemecahan Masalah
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)



Gambar 3.1 *Flowchart* Pemecahan Masalah
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Cipta Prima Auto Raya merupakan bagian dari Astrido Group, PT Cipta Prima Auto Raya berdiri pada tahun 2006. PT Cipta Prima Auto Raya adalah salah satu perusahaan penyedia layanan jasa perbaikan kendaraan bermotor roda empat dan penjualan kendaraan bermotor roda empat. PT Cipta Prima Auto Raya berdiri di atas tanah 3800m² yang berlokasi di Jl. Bukit Gading Mediterania, Kelapa Gading Jakarta Utara.

Astrido Group berawal dari sebuah usaha jual beli kendaraan bermotor di daerah Batu Tulis Raya Jakarta Pusat, pada tahun 1974 dengan nama CV Sumber Jaya Motor. Perusahaan sudah bisa mendirikan pabrik karoseri kendaraan yang memproduksi kendaraan jenis Toyota *Hi-Ace* mini bus dalam waktu singkat. Perusahaan semakin berkembang usahanya. Perusahaan karoseri juga memproduksi kendaraan yang populer pada masanya seperti Toyota Kijang, dan Daihatsu Ranger.

Pada tahun 1978 perusahaan mendapat kepercayaan dari PT Astra Internasional, Tbk. untuk menjadi dealer resmi penjualan kendaraan dengan merk Toyota dan mengubah nama perusahaan menjadi PT Astrido Jaya Mobilindo pada tahun 1986 sebagai dealer resmi Daihatsu. Selain itu perusahaan ditunjuk sebagai dealer resmi Isuzu pada tahun 1992. Perusahaan membuka *outlet-outlet* penjualan di beberapa lokasi Jakarta, Tangerang, dan Bekasi dengan nama Astrido Toyota, Astrido Daihatsu, dan Auto Cipta Isuzu.

Astrido Group didukung oleh produk dan tenaga penjual yang ahli dalam bidangnya, *Astrido Group* berkembang semakin pesat dengan dibukanya bengkel resmi pada *outlet-outlet* penjualan kami, dengan memiliki fasilitas perbaikan dan pengecatan *body (body repair and paint)* yang sudah menjalin kerja sama dengan perusahaan asuransi kendaraan terkemuka di Indonesia. *Astrido Group* selalu berusaha memberikan kepuasan kepada pelanggan, pada tahun 1990 *Astrido*

Group mendirikan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pembiayaan yang dikenal dengan *Astrido Finance*.

Astrido Group telah menjadi salah satu main dealer penyedia layanan jasa dan penjualan kendaraan bermotor terpercaya. *Astrido* telah memiliki 16 cabang bengkel perawatan kendaraan roda empat dan penjualan yang tersebar di Jakarta, Bogor, Tangerang, Bekasi, dan Karawang. Prinsip selalu memberikan pelayanan yang terbaik kepada setiap pelanggan modal utama dalam upaya persaingan bisnis.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT Cipta Prima Auto Raya (*Astrido Toyota*) mempunyai visi dan misi yang harus dijalankan seluruh karyawan agar perusahaan dapat bersaing dengan perusahaan lain untuk mencapai tujuan perusahaan. Visi dan misi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Visi Perusahaan, adalah:

Menjadi *dealer* otomotif pilihan pelanggan nomor satu di Indonesia.

2. Misi Perusahaan, adalah:

- a. Bertekad selalu memberikan pelayanan dan produk terbaik untuk pelanggan.
- b. Terus mencari cara yang lebih baik untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.
- c. Memberikan pelayanan yang cepat dan dapat diandalkan untuk para pelanggan.
- d. Selalu memberikan pelatihan dan pengarahan yang diperlukan bagi karyawan agar menjadi profesional yang ahli dan dapat memberikan pelayanan yang baik kepada para pelanggan.
- e. Memprioritaskan pelanggan.
- f. Memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) yang profesional dengan menciptakan kerja sama yang positif dan lingkungan kerja yang menyenangkan.

g. Memberikan “SMILE” kepada semua *stakeholder*.

Perusahaan megharapkan semua karyawan dapat memberikan SMILE kepada seluruh pelanggan, baik pelanggan *internal* maupun pelanggan *external*. Hal tersebut bertujuan untuk memberikan kepuasan pelanggan dalam hal pelayanan yang baik dengan mengedepankan profesionalisme dan membangun hubungan kerja yang baik. SMILE adalah:

1. *Satisfaction* : Kepuasan pelanggan adalah tujuan kami.
2. *Meaningful* : Melayani pelanggan dengan tulus dan sepenuh hati.
3. *Impressive* : Selalu memberikan pelayanan yang prima dan berkesan kepada para pelanggan.
4. *Leading* : Menjadi yang terdepan dalam hal profesionalisme pada segi penjualan dan pelayanan.
5. *Excellence* : Menciptakan suasana dan hubungan kerja yang harmonis serta kerja sama tim yang baik.

4.1.3 Identitas Umum Perusahaan

Identitas umum perusahaan adalah gambaran perusahaan dari mulai nama perusahaan, status kepemilikan perusahaan, alamat perusahaan, dan jenis usaha yang dijalankan. Selengkapny adalah sebagai berikut :

Nama Perusahaan : PT Cipta Prima Auto Raya

Status Perusahaan : Perseroan Terbatas

Alamat Perusahaan : Jalan Bukit Gading Mediterania No 1 Kelapa Gading
Barat Jakarta Utara 14240

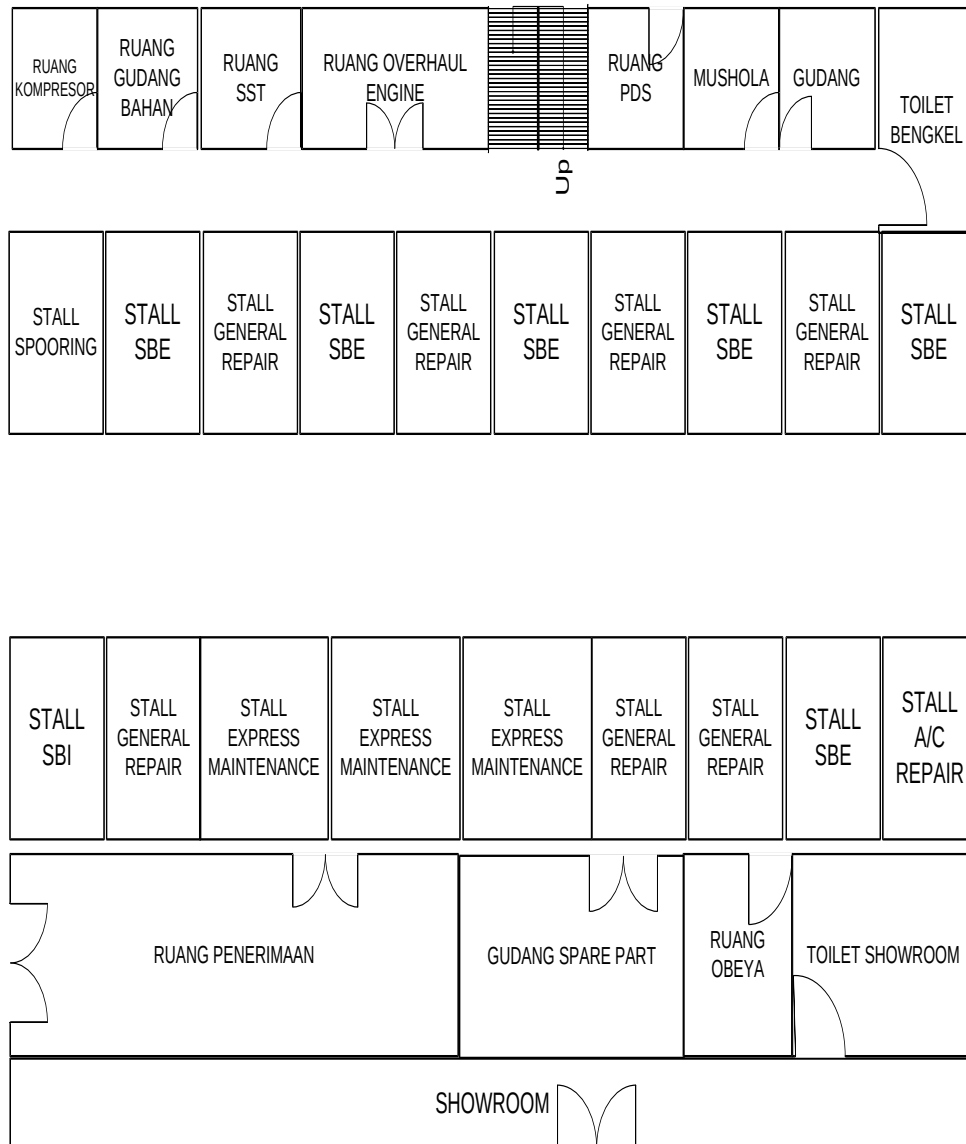
Tanggal Pendirian : 15 Oktober 2006

Jenis Usaha : Jasa Perbaikan Kendaraan Bermotor (Toyota)

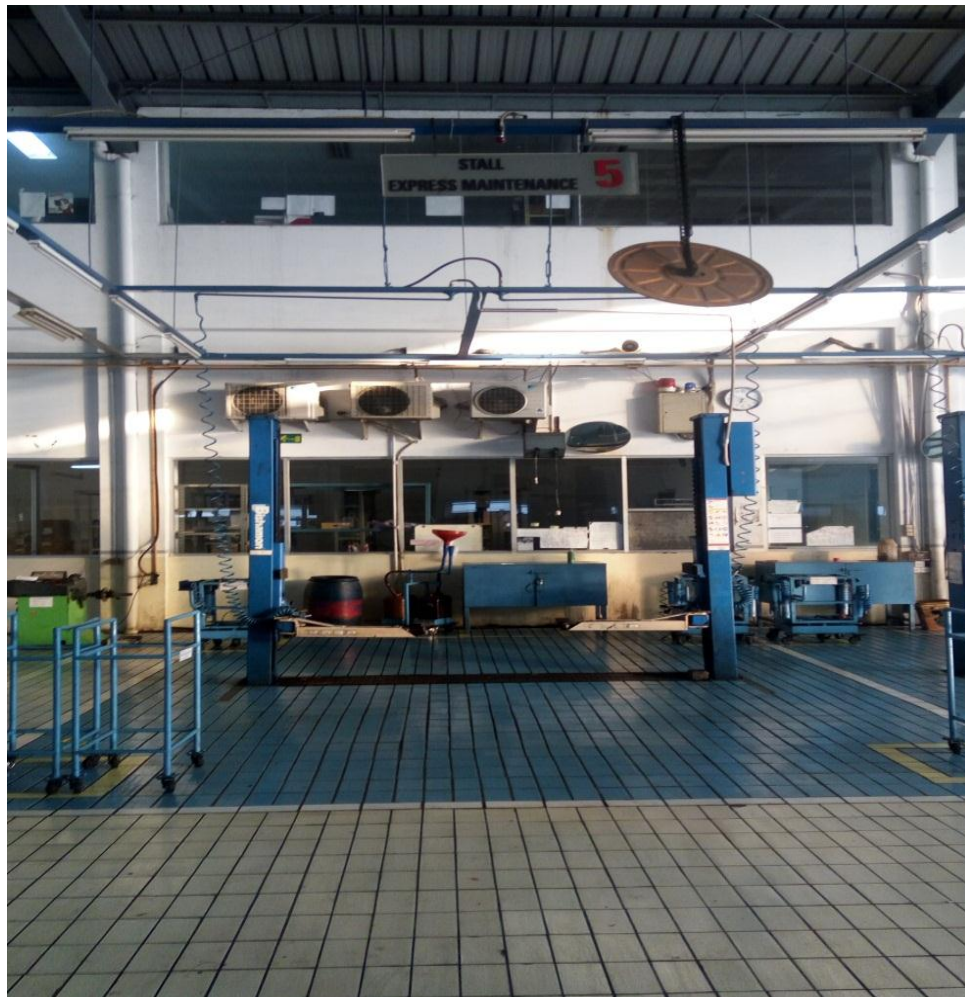
4.1.4 Layout Stasiun Kerja Perbaikan Kendaraan

Layout perusahaan adalah gambaran tata letak fasilitas ataupun stasiun kerja yang terdapat pada perusahaan. Gambar 4.1 menggambarkan *layout* dari stasiun kerja dimana terdapat 19 stasiun kerja (*stall* perbaikan kendaraan) yang terdiri dari, 3 stasiun kerja *stall express maintenance*, 6 stasiun kerja *stall* servis berkala eksternal, 1 stasiun kerja *stall* servis berkala internal, 1 stasiun kerja *stall front wheel alignment*, 7 stasiun kerja perbaikan umum (*general repair*), dan 1 *stall*

perbaikan *air conditioner* kendaraan. Pada stasiun kerja *stall express maintenance* dipimpin oleh satu orang *foreman* untuk mengawasi kerja dari operator. *Layout* stasiun kerja *stall express maintenance* dapat dilihat pada Gambar 4.1. Gambar stasiun kerja *stall express maintenance* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 *Layout* stasiun kerja (*stall*) perbaikan kendaraan
(sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

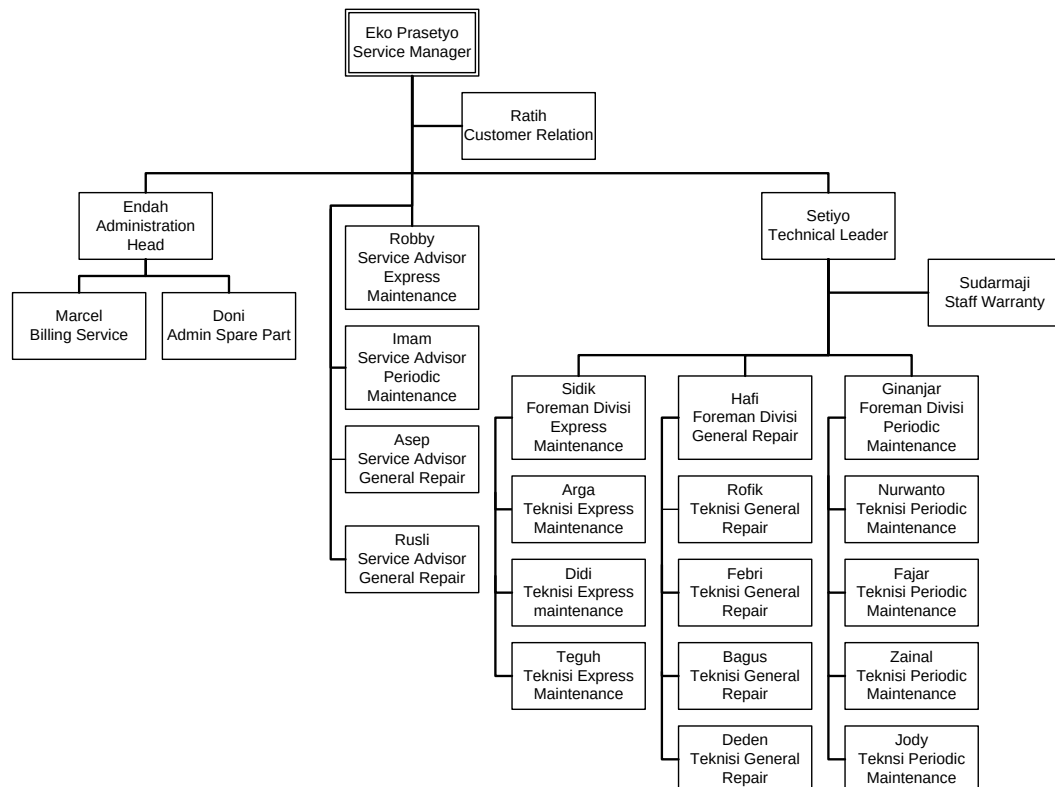


Gambar 4.2 Stasiun Kerja *Stall Express Maintenance*
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

4.1.5 Struktur Organisasi Departemen Servis

Departemen *service* PT Cipta Prima Auto Raya adalah departemen yang berhubungan langsung dengan pelanggan. Departemen *service* dipimpin oleh seorang *service manager* (kepala bengkel). Departemen ini terdiri dari *service manager*, *technical leader*, *foreman*, *service advisor*, dan teknisi. Departemen servis juga di *support* oleh departemen administrasi yang terdiri dari *partman*, kasir, *billing* dan bagian penagihan untuk mengelola bisnis agar berjalan lancar.

Struktur organisasi yang dimiliki PT Cipta Prima Auto Raya dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Struktur Organisasi Departemen Service
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

4.1.6 Job Description Departemen Service

Tugas dan tanggung jawab karyawan PT Cipta Prima Auto Raya dalam melakukan tugasnya adalah sebagai berikut:

1. Kepala Bengkel, tugasnya adalah :
 - a. Mengelola seluruh kegiatan bengkel dalam rangka meningkatkan mutu dan kecepatan pelayanan melalui SOP yang berlaku, serta menginformasikan kompetensi jajaran personil bengkel dalam usaha pencapaian target untuk meningkatkan produktivitas dan pencapaian *performance* bengkel serta kepuasan pelanggan.
 - b. Membuat perencanaan dan memastikan pencapaian *revenue workshop, unit entry* sesuai standar yang telah ditetapkan.
 - c. Mengontrol *stock* gudang bengkel (*part*) sesuai dengan target *service rate*.
 - d. Pembinaan dan pengembangan personel bengkel, serta mengevaluasi pelaksanaan sistem dan prosedur bengkel.

2. *Technical Leader*, tugasnya adalah :

- a. Mengembangkan *technical skill* dari mekanik, dan *foreman* melalui training internal sesuai dengan perencanaan dan kebutuhan yang ada untuk meningkatkan mutu pelayanan bengkel.
- b. Membantu personil bengkel dalam menangani problem di bengkel dalam hal teknis.
- c. Membuat laporan teknik berdasarkan kendala yang ditemukan teknisi saat perbaikan kendaraan.

3. *Service Advisor*, tugasnya adalah :

- a. Bertanggung jawab melayani kebutuhan pelanggan yang datang ke bengkel dengan mendengarkan, menganalisa, dan menjelaskan tentang kerusakan kendaraan, membuat perintah kerja bengkel, dan estimasi waktu perbaikan kendaraan.
- b. Membuat penawaran dari pekerjaan perbaikan kendaraan atau estimasi biaya dan waktu perbaikan pada pelanggan.
- c. Menginformasikan pekerjaan tambahan kepada pelanggan.
- d. Menyerahkan kembali kendaraan pada pelanggan dalam keadaan bersih berikut *part* bekas.
- e. Melakukan *follow up* ke pelanggan setelah 2-3 hari kendaraan diperbaiki di bengkel, dan mengingatkan pelanggan untuk melakukan perawatan berkala berikutnya pada saat selesai perbaikan.

4. *Foreman*, tugasnya adalah :

- a. Mengembangkan dan menganalisa perintah kerja bengkel untuk mendistribusikan kepada teknisi.
- b. Mengawasi kerja teknisi sesuai dengan perintah kerja bengkel yang ada.
- c. Membantu teknisi menyelesaikan pekerjaan *trouble*, dan melakukan *test drive* untuk memastikan hasil pekerjaan yang baik.
- d. Menjelaskan kepada pelanggan tentang kondisi kendaraan yang sedang diperbaiki.

5. Teknisi, tugasnya adalah :
 - a. Mengerjakan perbaikan kendaraan sesuai dengan perintah kerja bengkel sesuai dengan standar pengerjaan
 - b. Menginformasikan kerusakan yang ditemukan diluar perintah kerja bengkel kepada *foreman* untuk ditindak lanjuti.
 - c. Memelihara (menjaga kebersihan dan kelengkapan) peralatan kerja, menjaga kerapian dan kebersihan tempat kerjanya.
6. *Partman*, tugasnya adalah :
 - a. Melakukan order part ke sub depo baik untuk keperluan gudang maupun pesanan *indirect*.
 - b. Mengelola ketersediaan *part*, menginformasikan jika *part* telah tersedia.
 - c. Melakukan evaluasi terhadap lokasi dan penempatan *parts* di gudang, evaluasi parameter-parameter dan *update* terhadap data-data *inventory* yang berhubungan dengan standar pengolahan.
7. Kepala Administrasi, tugasnya adalah :
 - a. Mengelola keuangan bisnis agar dapat berjalan dengan baik.
 - b. Membuat laporan keuangan setiap harinya untuk dilaporkan.
8. Administrasi *service*, tugasnya adalah :
 - a. Mencetak kontrak kerja untuk perjanjian kerja sama sesuai dengan kesepakatan yang telah disetujui kepala bengkel.
 - b. Memonitor batas waktu pembayaran dan dokumen-dokumen pendukungnya.
 - c. Melakukan administrasi *Account Receivable* (AR), melakukan kegiatan administrasi perpajakan, dan membantu melengkapi data yang dibutuhkan untuk pengiriman unit.

4.1.7 Waktu Kerja PT Cipta Prima Auto Raya

PT Cipta Prima Auto Raya departemen *service* memiliki waktu kerja yaitu hanya 1 *shift* dari hari Senin sampai dengan Sabtu. Setiap harinya sebelum melakukan pekerjaan departemen *service* selalu melakukan *briefing* pagi untuk membahas pencapaian dan kendala-kendala yang dihadapi pada saat bekerja. Waktu kerja dan waktu kerja efektif dapat dilihat pada Tabel 4.1

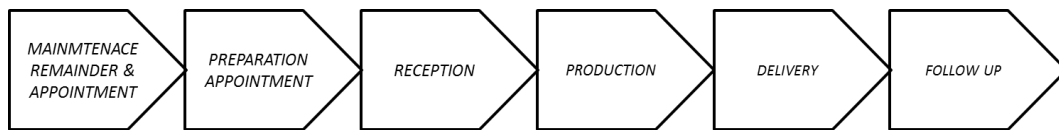
Tabel 4.1 Waktu Kerja dan Waktu Kerja Efektif

Hari	Keterangan	Jam	Waktu Kerja Total (menit)	Waktu Kerja Efektif (menit)	Waktu Kerja Efektif (detik)
Senin	<i>Briefing</i>	7:45 - 8:00	480	420	25.200
	Masuk	8:00			
	Istirahat	12:00			
	Pulang	16:00			
Selasa	<i>Briefing</i>	7:45 - 8:00	480	420	25.200
	Masuk	8:00			
	Istirahat	12:00			
	Pulang	16:00			
Rabu	<i>Briefing</i>	7:45 - 8:00	480	420	25.200
	Masuk	8:00			
	Istirahat	12:00			
	Pulang	16:00			
Kamis	<i>Briefing</i>	7:45 - 8:00	480	420	25.200
	Masuk	8:00			
	Istirahat	12:00			
	Pulang	16:00			
Jum'at	<i>Briefing</i>	7:45 - 8:00	480	420	25.200
	Masuk	8:00			
	Istirahat	12:00			
	Pulang	16:00			
Sabtu	<i>Briefing</i>	7:45 - 8:00	480	420	25.200
	Masuk	8:00			
	Istirahat	12:00			
	Pulang	16:00			
Total			2.880	2.490	151.200

(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

4.1.8 Alur Proses Pelayanan Perusahaan

Alur proses pelayanan perusahaan terdiri dari *maintenance reminder and appointment, preparation appointment, reception, production, delivery dan follow up after service*. Alur proses pelayanan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Alur Proses Pelayanan Perusahaan
(Sumber : PT Cipta Prima Auto Raya)

Six service process adalah alur proses perusahaan dalam melakukan pelayanan terhadap pelanggan, detail *six service process* dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Maintenance Reminder and Appointment*

Maintenance Reminder Appointment adalah proses yang dilakukan perusahaan untuk mengingatkan pelanggan, bahwa kendaraannya sudah masuk jadwal untuk perbaikan. Proses *Maintenance reminder and appointment* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proses *Reminder and Appointment*
(Sumber; PT Cipta Prima Auto Raya)

Tujuan utama dari *maintenance reminder and appointment* adalah mengingatkan pelanggan bahwa waktu perbaikan berkala kendaraannya sudah masuk jadwal perbaikan. *Staff dealer* melakukan *follow up* dengan menggunakan *database* pelanggan, kemudian *staff dealer* memonitor jarak rata-rata kilometer yang ditempuh. *Staff dealer* mendapatkan kapan jadwal perbaikan kendaran pelanggan, kemudian *staff* menghubungi pelanggan untuk melakukan *appointment* perbaikan kendaraan.

2. *Preparation Appointment*

Preparation appointment adalah proses dimana *staff* mengingatkan pelanggan dengan janji yang sudah dibuat untuk melakukan perbaikan kendaraannya, dan untuk menyiapkan suku cadang terkait perbaikan yang dilakukan agar proses

perbaikan kendaraan dapat cepat diselesaikan dan tepat waktu jika suku cadang tersedia. Proses *Preparation Appointment* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Proses *Preparation Appointment*
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

Staff yang berhubungan dengan pelanggan dalam *preparation appointment* harus menindaklanjuti pelanggan sebelum tanggal *appointment* mereka untuk mengurangi banyaknya pelanggan yang tidak datang dari jadwal yang telah dibuat sebelumnya. *Staff* harus membuat data pelanggan yang akan datang kemudian diserahkan kepada petugas suku cadang 1 hari sebelumnya untuk disiapkan suku cadangnya.

3. *Reception*

Proses penerimaan merupakan proses yang penting dalam kegiatan melayani pelanggan. Karena dalam proses penerimaan, *service advisor* pertama kali bertemu dengan pelanggan dan harus memberikan kesan yang baik. Proses penerimaan adalah proses ketiga, proses penerimaan bertujuan untuk menggali informasi pelanggan agar dalam proses perbaikan tidak terjadi kesalahan dalam proses perbaikan. Pada proses penerimaan pelanggan terjadi negoisasi antara pelanggan dengan *service advisor* mengenai harga untuk perbaikan kendaraan dan waktu perbaikan kendaraan. Proses *reception* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Proses *Reception*
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

Hal-hal yang harus diperhatikan pada proses penerimaan oleh *service advisor*, yaitu:

- a. Melakukan penyambutan dengan baik sehingga pelanggan merasa dihormati.
 - b. Konfirmasi *detail appointment* dengan membaca permintaan pelanggan pada surat perbaikan kendaraan.
 - c. Konfirmasi permintaan pelanggan dan lakukan *walk around check* untuk memeriksa keadaan kendaraan secara keseluruhan baik *body* sampai kelengkapan kendaraan.
 - d. Menjelaskan pekerjaan dan biaya serta meminta persetujuan pelanggan.
 - e. Memandu pelanggan ke ruang tunggu jika pelanggan akan menunggu.
4. *Production* (Proses perbaikan kendaraan)

Proses produksi merupakan langkah ke-empat dalam proses pelayanan pelanggan. Proses produksi adalah proses perbaikan kendaraan sesuai dengan surat perbaikan kendaraan yang dibuat oleh *service advisor*. Proses perbaikan kendaraan dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Proses *production*
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

Tujuan dari proses produksi adalah untuk merencanakan, mengontrol, dan memonitor alur pekerjaan melalui *department service* agar memperoleh kualitas yang tinggi dan pengiriman kendaraan yang tepat waktu, mengidentifikasi dan merespon *abnormality* dan mendapatkan otoritas pelanggan untuk tambahan pekerjaan.

5. *Delivery*

Proses penyerahan merupakan langkah kelima dalam proses pelayanan pelanggan. Proses penyerahan adalah proses persiapan dokumen-dokumen *service* dan proses penjelasan kepada pelanggan hasil perbaikan kendaraan yang telah dilakukan. Tujuan proses penyerahan antara lain menyapa dan menyambut pelanggan, memberikan penjelasan yang jelas mengenai pekerjaan yang telah dilakukan berdasarkan permintaan, memberikan saran tambahan. Proses *Delivery* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Proses *Delivery*
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

6. *Follow up after service*

Follow Up setelah *service* merupakan proses operasi pelayanan yang terakhir. Tujuan dari proses *follow up* antara lain:

- a. Menangani / merespon dengan cepat setiap masalah yang disebabkan oleh pelanggan.
- b. Memastikan total kepuasan pelanggan dengan pelayanan *service* yang telah mereka terima.
- c. Memberikan saran tambahan untuk perusahaan jika diperlukan.

Follow up setelah *service* adalah aktifitas retensi pelanggan yang memberikan kesempatan untuk memastikan kepuasan pelanggan dengan menunjukan penghargaan atas pilihan pelanggan untuk melakukan *service*. Proses *Follow up after service* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses *Follow up after service*
(Sumber: PT Cipta Prima Auto Raya)

4.1.9 Kapasitas dan Tenaga Kerja Stasiun Kerja *Stall Express Maintenance*

Kapasitas per hari untuk satu orang teknisi adalah 4 unit. Tenaga kerja di stasiun kerja *express maintenance* adalah 3 (tiga) orang teknisi dan tetap setiap bulannya, sehingga kapasitas stasiun kerja *stall express maintenance* adalah 12 unit per hari.

4.1.10 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator

Stasiun kerja *express maintenance* terdiri dari 3 (tiga) orang operator. Setiap operator memiliki elemen kerja pada setiap proses dan posisi *lift*. Tabel data elemen kerja operator dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator

Posisi <i>lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen kerja	Jarak (meter)
1	ARGA	1	Membawa kendaraan	Memasukkan kendaraan ke stasiun kerja <i>stall express maintenance</i>	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen kerja	Jarak (meter)
1	Arga	2	Cek Kelistrikan dan interior kendaraan	Mengoperasikan Switch tail light, head light, fog light, turning light, dan hazard	-
				Mengoperasikan switch wiper & washer depan dan belakang	-
				Mengecek lampu interior, dan cek audio	-
				mengecek sliding jok driver	-
		3	Memasang grill cover	Mengambil grill cover di tempat grill cover	0.5
				Memasang grill cover pada kendaraan	-
		4	Memeriksa air washer	mengambil jerigen air	0.5
				Mengisi air washer	-
				Menaruh jerigen air	0.5
		5	Memeriksa battery	Mengambil alat pengecekan battery	0.5
				Mengecek battery	-
				Menaruh alat cek battery ke rak peralatan	0.5

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi lift	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen Kerja	Jarak (meter)
1	Arga	6	Membersihkan ruang mesin	Mencari alat <i>air gun</i> untuk membersihkan ruang mesin	0.5
				Membersihkan ruang mesin	-
			Memeriksa saringan udara	Membesihkan saringan udara	-
		7	mengganti filter oli	Menyiapkan peralatan	-
				Mengganti filter oli	-
				Merapikan alat	-
		8	Mengganti busi	Menyiapkan alat untuk ganti busi	-
				Mengganti busi	-
				Merpaihkan alat	-
		9	Idle	idle (menunggu teknisi B mengecek tutup radiator)	-
				idle (menunggu proses penaikan lift)	-
2		10	Mengganti oli mesin	Menyiapkan peralatan untuk menguras oli bekas	0.5
				Menguras oli mesin	-
				Mengencangkan baut pembuangan oli mesin	-
				Merapihkan peralatan	-
		11	Memeriksa baut-baut kolong kendaraan	Understel baut-baut kolong	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen kerja	Jarak (meter)
2	Arga	12	<i>Idle</i>	idling menunggu teknisi B dan C selesai pekerjaan	-
		13	Memeriksa pekerjaan teknisi B dan C	<i>Final inspection</i> pengencangan baut rem	-
3		14	<i>Idle</i>	<i>idle</i> (menunggu proses penurunan lift)	-
		15	Mengisi oli mesin baru	mengisi oli mesin baru	-
		16	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	-
		17	Final inspeksi pekerjaan	Memeriksa kerja mesin dan memeriksa kecukupan oli mesin	-
		18	<i>Idle</i>	<i>idle</i> (menunggu teknisi B dan C menyelesaikan pekerjaannya	-
		19	Mencatat result pekerjaan	Mencatat hasil pekerjaan di surat perintah perbaikan	-
1	Didi	1	Clock on	Clock on dan update job progress control board	-
		2	Mengambil part	Berjalan dari ruang penerimaan ke gudang <i>part</i>	2
				Menunggu pengambilan part	-
				Berjalan dari gudang <i>part</i> ke <i>stall express maintenance</i>	-
		3	Memeriksa lampu depan	Memeriksa lampu depan kendaraan	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen Kerja	Jarak (meter)
1	Didi	4	Mengambil bahan	Berjalan dari <i>stall express</i> ke gudang bahan	4
				Mengambil bahan yang dibutuhkan	-
				Berjalan dari gudang bahan ke <i>stall express</i>	4
		5	Membuat informasi next service di label oli	Membuat informasi next service di label oli	-
		6	Menyiapkan peralatan	Menyiapkan peralatan	-
		7	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	-
		8	Melumasi Pintu	Berjalan menuju pintu depan kiri	0.5
				Melumasi pintu depan kiri	-
				Berjalan menuju pintu tengah kiri	0.5
				Melumasi pintu tengah kiri	-
				Berjalan menuju pintu belakang	0.5
				Melumasi pintu belakang	-
				Berjalan menuju pintu tengah kanan	0.5
				Melumasi pintu tengah kanan	-
				Berjalan menuju pintu depan kanan	0.5
				Melumasi pintu depan kanan	-
				Berjalan menuju depan kendaraan	0.5
		9	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>Lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen kerja	Jarak (meter)
1	Didi	10	Memeriksa cooling system	Mempersiapkan alat	-
				Mengecek tutup radiator	-
				Mengecek radiator	-
				Merapihkan alat radiator	-
2		11	Pemeriksaan Ban, kaki-kaki depan kiri	Membawa trolley ke bawah ban	0.5
				Memeriksa tekanan angin ban	-
				Memeriksa ketebalan ban	-
				Cek kaki-kaki (bearing, tie rod dan saluran minyak rem)	-
				buka ban depan kiri	-
		12	Pemeriksaan ban belakang kanan	Membawa trolley ke belakang kiri	0.5
				Pemeriksaan tekanan angin ban belakang kiri	-
				Pemeriksaan ketebalan ban belakang kiri	-
				Buka ban belakang kiri	-
				<i>Brake clean and adjust</i> belakang kiri	-
				Pasang ban belakang kiri	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen Kerja	Jarak (meter)
2	Didi	13	Pemeriksaan rem depan kiri	Membawa trolly ke rem depan kiri	0.5
				Periksa rem depan kiri (ketebalan kampas, <i>runout disc brake</i>)	-
				Pasang ban depan kiri	-
		14	<i>Idle</i>	<i>idle</i> (menunggu teknisi C menyelesaikan pekerjaannya)	-
		15	<i>Idle</i>	<i>idle</i> (Menunggu proses penurunan lift)	-
3		16	Memeriksa ban serep	Membawa trolly ke belakang kendaraan	0.5
				Menurunkan ban serep	-
				Memeriksa tekanan angin ban serep	-
				Memasang kembali ban sererp	-
				Membawa trolly ke dapan	0.5
		17	Momen ban	Momen roda depan kiri	-
				Momen roda belakang kiri	-
				Melepas kik lift bagian belakang	-
				Melepas kaki lift bagian depan	-
		18	merapihkan fender cover	Melepas fender cover	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi Lift	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen kerja	Jarak (meter)
3	Didi	19	Memeriksa gas buang	Berjalan menuju mesin CO	3
				Memeriksa Co kendaraan	-
1	TEGUH	1	Memeriksa lampu belakang	Memeriksa fungsi lampu belakang dan interior tengah	-
		2	Memasang fender cover	Berjalan ke depan kendaraan	2
				Membuka kap mesin	-
				Memasang fender cover	1
		3	Memasang kaki lift	Memasang kaki lift untuk kendaraan	-
				Menurunkan rem tangan	-
		4	Idle	Idle	-
		5	Cek battery	Mengisi air battery	-
		6	Cek tutup tanki	Memeriksa tutup tanki bahan bakar	-
		7	Idle	Idle	-
		8	tune up	Membersihkan idle speed control	-
		9	Idle	Idle	-
		10	tune up	Stel busi	-
		11	Idle	Idle	-
		12	Mengoperasikan lift	Mengoperasikan lift naik	-
2		13	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem	Membawa trolley ke bawah ban depan kanan	0.5
				Periksa ketebalan ban	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>Lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen Kerja	Jarak (meter)
2	Didi	13	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem	Periksa kaki-kaki depan kanan	-
				Periksa tekanan angin ban	-
				buka ban depan kanan	-
				Periksa sistem rem depan kanan	-
		14	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan	Membawa trolley ke ban belakang kanan	-
				Periksa ketebalan ban	-
				Periksa tekanan angin ban belakang kanan	-
				Buka ban belakang kanan	-
				<i>Brake clean and adjust</i>	-
				pasang ban belakang kanan	-
		15	Pasang Ban	Membawa trolley ke depan	-
				Memasang ban depan kanan	-
		16	Mengoperasikan lift	Mengoperasikan lift (turun)	-
3		17	<i>Idle</i>	<i>Idle</i>	-
		18	Momen roda	Momen roda depan kanan	-
				Momen roda belakang kanan	-
		19	Melepaskan kaki lift	Melepas kaki lift belakang kanan	-
				Melepas kaki lift depan kanan	-
		20	Melepas fender	Melepas fender cover	-

Lanjut. . .

Tabel 4.2 Data Elemen Kerja Operator dan Jarak Pergerakan Operator (lanjutan)

Posisi <i>Lift</i>	Operator	No Elemen Kerja	Elemen Kerja	Detail Elemen Kerja	Jarak (meter)
3	Didi	21	Cek Gas buang	Membawa mobil ke tempat Co	3
				<i>idle</i> (menunggu proses CO)	-

(Sumber : Pengumpulan data)

Salah satu elemen kerja dibawah yaitu elemen kerja penggantian oli mesin oleh teknisi arga. Penggantian oli mesin dilakukan pada saat kendaraan diangkat sejajar dengan dada (posisi *lift* 2). Peta proses regu kerja dapat dilihat pada lampiran B. Elemen kerja penggantian oli mesin oleh teknisi Arga dapat dilihat pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Elemen Kerja Penggantian Oli Mesin
(Sumber : PT Cipta Prima Auto Raya)

4.1.11 Kapasitas Stasiun Kerja *Express Maintenance*

Kapasitas stasiun kerja *express maintenance* pada bulan Desember 2017 didapat dari total unit kendaraan yang dapat diselesaikan oleh 3 orang teknisi. Kapasitas stasiun kerja dan *output* kendaraan aktual yang dapat diselesaikan di stasiun kerja *express maintenance* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kapasitas stasiun kerja dan *output* kendaraan aktual stasiun kerja *express maintenance* bulan Desember 2017

Tanggal	Kapasitas stasiun kerja (Unit)	<i>Output</i> Aktual (Unit)
01-Des-17	12	7
02-Des-17	12	10
04-Des-17	12	8
05-Des-17	12	8
06-Des-17	12	7
07-Des-17	12	7
08-Des-17	12	8
09-Des-17	12	11
11-Des-17	12	7
12-Des-17	12	8
13-Des-17	12	7
14-Des-17	12	8
15-Des-17	12	8
16-Des-17	12	10
18-Des-17	12	7
19-Des-17	12	8
20-Des-17	12	8
21-Des-17	12	8
22-Des-17	12	6
23-Des-17	12	9
26-Des-17	12	8
27-Des-17	12	9
28-Des-17	12	7
29-Des-17	12	9
30-Des-17	12	10
Total		293

(Sumber : PT Cipta Prima Auto Raya)

4.1.12 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja

Data waktu siklus per elemen kerja didapat dari data perusahaan. Data pengamatan ini diambil dari data bulan Desember 2017. Data waktu siklus per elemen kerja dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja

Sub Group	Elemen kerja 1 : Membawa kendaraan menuju stasiun kerja (detik)					Sub Group	Elemen kerja 2 : Memeriksa kelistrikan dan <i>interior</i> kendaraan (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	45	42	43	43	44	1	38	38	38	37	39
2	44	42	43	42	41	2	38	39	38	39	37
3	41	43	44	43	43	3	37	38	37	37	39
4	42	44	43	43	43	4	39	39	38	38	39
5	45	45	44	45	45	5	39	37	37	40	38
6	44	42	43	42	41	6	38	39	38	39	37
Sub Group	Elemen kerja 3 : Memasang <i>grill cover</i> (detik)					Sub Group	Elemen kerja 4 : Memeriksa air <i>washer</i> (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	30	30	30	30	31	1	21	21	21	21	22
2	32	32	32	31	31	2	21	22	23	23	22
3	31	30	30	30	31	3	21	21	21	22	23
4	31	31	33	32	31	4	23	21	22	23	23
5	31	30	30	31	32	5	22	23	21	22	21
6	32	32	32	31	31	6	21	22	23	23	22
Sub Group	Elemen kerja 5 : Memeriksa battery (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 6 : Membersihkan ruang mesin (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	71	72	72	71	71	1	33	33	33	33	31
2	72	73	73	72	72	2	32	33	33	34	34
3	72	73	73	71	71	3	32	31	33	32	31
4	73	72	71	71	72	4	31	31	34	34	32
5	73	73	71	72	73	5	31	34	32	31	34
6	72	73	73	72	72	6	32	33	33	34	34

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 7 : Memeriksa saringan udara (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 8 : Mengganti filter oli (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	39	39	38	39	39	1	109	109	108	109	108
2	39	38	38	37	39	2	109	109	108	109	108
3	38	39	38	39	38	3	108	109	109	110	109
4	37	38	39	39	38	4	109	108	109	109	108
5	38	38	37	39	39	5	110	109	109	109	108
6	39	38	38	37	39	6	109	109	108	109	108
Sub Group	Elemen kerja 9 : Mengganti busi (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 10 : <i>Idling</i> 1 (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	335	335	335	334	332	1	60	61	63	61	62
2	333	334	335	335	335	2	60	61	62	61	61
3	333	333	332	334	335	3	60	62	62	61	62
4	334	332	334	333	333	4	60	60	61	62	62
5	335	334	334	333	334	5	61	62	60	60	60
6	333	334	335	335	335	6	60	61	62	61	61
Sub Group	Elemen kerja 11 : Mengganti oli mesin (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 12 : Memeriksa kekencangan baut kolong (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	150	154	150	151	154	1	113	113	113	112	112
2	150	153	154	152	154	2	112	113	111	111	113
3	150	152	153	151	154	3	113	113	112	111	112
4	155	150	150	153	154	4	112	112	113	113	112
5	155	154	151	151	152	5	111	112	113	113	114
6	150	153	154	152	154	6	112	113	111	111	113

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 13 : Idling 2 (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 14 : Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh pada sistem rem (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	374	374	372	374	373	1	10	10	11	11	12
2	372	374	374	372	372	2	10	13	10	11	11
3	373	374	372	373	373	3	10	13	11	11	11
4	374	374	374	372	373	4	13	12	12	12	10
5	373	374	374	373	374	5	12	12	11	13	13
6	372	374	374	372	372	6	10	13	10	11	11
Sub Group	Elemen kerja 15 : Idling 3 (detik)					Sub Group	Elemen kerja 16 : Mengisi oli mesin baru (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	25	25	24	25	24	1	92	92	90	93	93
2	25	23	25	25	25	2	92	94	92	93	93
3	24	24	24	23	23	3	93	92	94	94	95
4	25	25	24	25	25	4	92	92	93	91	91
5	24	24	23	24	24	5	93	93	94	94	93
6	25	23	25	25	25	6	92	94	92	93	93
Sub Group	Elemen kerja 17 : Idling 4 (detik)					Sub Group	Elemen kerja 18 : Memeriksa akhir seluruh pekerjaan (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	28	27	27	28	27	1	66	67	67	68	68
2	28	26	27	27	28	2	66	67	66	68	66
3	28	27	28	28	27	3	66	67	67	66	67
4	26	26	27	28	28	4	67	65	67	68	68
5	27	27	28	27	28	5	69	68	67	66	67
6	28	26	27	27	28	6	66	67	66	68	66

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 19 : Mencatat hasil pekerjaan (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 20 : Idling 5 (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	10	11	11	10	10	1	320	321	321	322	323
2	10	12	11	11	12	2	320	320	320	321	322
3	12	10	10	9	9	3	321	320	320	322	323
4	9	10	11	13	12	4	322	321	321	322	32
5	12	10	9	9	10	5	320	320	321	321	323
6	10	12	11	11	12	6	320	320	320	321	322
Sub Group	Elemen kerja 21 : Melakukan clock on pekerjaan (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 22 : Mengambil part (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	19	19	19	18	18	1	90	91	92	91	90
2	17	19	19	19	18	2	90	91	90	90	92
3	17	19	19	19	18	3	91	91	90	90	90
4	17	17	17	17	19	4	92	92	92	91	91
5	19	19	18	18	18	5	91	90	90	90	92
6	17	19	19	19	18	6	90	91	90	90	92
Sub Group	Elemen kerja 23 : Memeriksa lampu depan (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 24 : Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	11	12	11	13	13	1	50	50	53	52	53
2	11	11	11	12	12	2	54	54	52	53	54
3	13	12	12	11	11	3	55	54	53	52	52
4	11	13	13	13	12	4	51	53	53	52	52
5	13	13	11	12	12	5	51	52	52	53	53
6	11	11	11	12	12	6	54	54	52	53	54

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 25 : Membuat informasi untuk next service (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 26 : Menyiapkan Peralatan (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	220	220	221	221	222	1	60	60	62	63	62
2	222	221	221	220	220	2	64	63	63	63	62
3	220	221	222	221	223	3	62	61	60	61	63
4	221	220	220	221	223	4	62	60	60	60	62
5	222	221	221	223	222	5	61	61	62	63	64
6	222	221	221	220	220	6	64	63	63	63	62
Sub Group	Elemen kerja 27 : Idling 1 (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 28 : Melumasi pintu (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	165	166	166	165	164	1	115	115	113	112	114
2	165	166	165	165	165	2	115	113	114	112	114
3	165	165	165	165	164	3	115	113	116	116	115
4	166	166	165	164	166	4	114	114	113	112	113
5	166	165	165	164	166	5	114	115	115	115	114
6	165	166	165	165	165	6	115	113	114	112	114
Sub Group	Elemen kerja 29 : Idling 2 (detik)					Sub Group	Elemen kerja 30 : Memeriksa cooling system (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	25	25	25	24	25	1	84	84	83	85	84
2	25	24	24	25	24	2	83	83	82	84	83
3	25	24	25	25	24	3	82	82	81	82	84
4	25	25	24	25	24	4	84	83	85	84	84
5	24	24	25	25	25	5	85	83	82	81	83
6	25	24	24	25	24	6	83	83	82	84	83

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 31 : Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri (detik)					Sub Group	Elemen kerja 32 : Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	131	131	132	133	134	1	233	231	231	233	232
2	131	131	134	134	132	2	234	234	231	231	231
3	133	131	131	132	132	3	234	233	233	234	232
4	134	134	132	131	133	4	232	234	231	231	231
5	133	131	131	132	134	5	231	234	231	231	231
6	131	131	134	134	132	6	234	234	231	231	231
Sub Group	Elemen kerja 33 : Pemeriksaan rem depan kiri (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 34 : <i>Idling</i> 3 (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	240	241	240	241	240	1	50	50	53	52	53
2	242	244	241	240	241	2	54	54	52	53	54
3	241	244	240	245	243	3	55	54	53	52	52
4	241	241	244	241	242	4	51	53	53	52	52
5	243	240	243	241	241	5	51	52	52	53	53
6	242	244	241	240	241	6	54	54	52	53	54
Sub Group	Elemen kerja 35 : <i>Idling</i> 4 (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 36 : Memeriksa ban serep (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	30	31	32	31	33	1	156	155	151	152	154
2	31	32	32	32	31	2	153	156	154	157	154
3	31	33	33	31	31	3	151	154	154	153	154
4	32	31	32	33	33	4	156	154	154	153	152
5	32	32	32	31	31	5	156	156	154	154	151
6	31	32	32	32	31	6	153	156	154	157	154

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 37 : Memeriksa momen baut roda (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 38 : Merapihkan fender cover (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	180	182	183	181	182	1	99	100	98	99	99
2	183	184	180	180	183	2	98	97	96	98	97
3	182	184	183	182	183	3	99	100	100	100	97
4	182	180	183	181	181	4	98	96	97	98	99
5	183	182	181	183	182	5	97	97	98	97	97
6	183	184	180	180	183	6	98	97	96	98	97
Sub Group	Elemen kerja 39 : Memeriksa gas buang (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 40 : Memeriksa lampu belakang (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	165	167	164	165	167	1	40	42	43	42	41
2	164	167	164	165	166	2	40	43	41	42	43
3	165	168	165	165	167	3	44	40	41	43	41
4	166	167	165	167	168	4	40	42	43	44	41
5	165	165	167	165	167	5	40	42	44	40	42
6	164	167	164	165	166	6	40	43	41	42	43
Sub Group	Elemen kerja 41 : Memasang fender cover (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 42 : Memasang kaki lift (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	35	34	35	36	35	1	84	85	86	83	85
2	34	35	33	32	34	2	83	84	85	84	83
3	35	36	36	34	36	3	85	85	83	83	84
4	35	36	35	34	34	4	82	85	86	87	83
5	35	36	35	35	34	5	85	83	85	84	84
6	34	35	33	32	34	6	83	84	85	84	83

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 43 : <i>Idling</i> 1 (detik)					Sub Group	Elemen kerja 44 : Mengisi cairan elektrolit battery (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	36	35	35	34	35	1	125	123	124	125	125
2	36	36	35	35	35	2	123	124	125	126	124
3	35	34	33	35	36	3	121	124	125	124	125
4	36	36	35	35	36	4	126	123	122	125	124
5	36	36	35	35	34	5	121	124	125	126	122
6	36	36	35	35	35	6	123	124	125	126	124
Sub Group	Elemen kerja 45 : Mengecek tutup tanki bahan bakar (detik)					Sub Group	Elemen kerja 46 : <i>Idling</i> 2 (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	35	32	35	36	33	1	35	34	35	36	35
2	35	36	36	37	35	2	34	35	33	32	34
3	36	37	35	34	36	3	35	36	36	34	36
4	36	35	37	37	35	4	35	36	35	34	34
5	33	35	36	37	35	5	35	36	35	35	34
6	35	36	36	37	35	6	34	35	33	32	34
Sub Group	Elemen kerja 47 : tune up (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 48 : <i>Idling</i> 3 (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	87	87	86	86	88	1	95	95	95	95	94
2	89	86	87	87	85	2	94	95	94	94	94
3	87	87	88	87	86	3	95	94	95	95	95
4	86	88	89	86	87	4	93	94	94	94	94
5	87	86	85	86	88	5	94	94	94	95	95
6	89	86	87	87	85	6	94	95	94	94	94

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 49 : <i>Idling</i> 4 (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 50 : Mengoperasikan lift (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	160	161	160	161	165	1	34	33	33	31	31
2	165	160	160	160	161	2	33	33	34	34	35
3	162	161	161	162	162	3	33	35	33	35	33
4	161	160	160	161	161	4	31	32	34	35	31
5	162	162	160	160	161	5	32	33	33	35	32
6	165	160	160	160	161	6	33	33	34	34	35
Sub Group	Elemen kerja 51 : Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 52 : Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	291	290	291	291	292	1	315	316	314	312	316
2	290	290	292	291	292	2	315	314	315	316	316
3	290	291	291	290	292	3	315	311	315	315	315
4	292	291	290	291	290	4	314	315	312	314	314
5	291	291	292	290	291	5	315	315	314	313	312
6	290	290	292	291	292	6	315	314	315	316	316
Sub Group	Elemen kerja 53 : Memasang ban (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 54 : Mengoperasikan lift (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	73	74	72	73	74	1	30	32	30	33	30
2	75	73	74	72	73	2	32	33	32	33	34
3	74	73	72	73	73	3	35	32	33	31	33
4	72	72	73	74	73	4	34	33	33	32	32
5	74	72	73	73	72	5	34	33	32	31	32
6	75	73	74	72	73	6	32	33	32	33	34

Lanjut. . .

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus per Elemen Kerja (lanjutan)

Sub Group	Elemen kerja 55 : Idling 5 (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 56 : Mengecek kekencangan baut roda (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	137	137	138	137	136	1	120	120	120	121	122
2	137	137	138	137	137	2	122	121	121	122	122
3	138	138	137	137	138	3	120	120	120	121	121
4	138	137	137	136	136	4	122	121	122	123	120
5	137	138	137	137	137	5	120	121	122	121	122
6	137	137	138	137	137	6	122	121	121	122	122
Sub Group	Elemen kerja 57 : Melepaskan kaki lift (detik)					Sub Group	Elemen Kerja 58 : Melepas fender cover (detik)				
	Pengamatan ke X						Pengamatan ke X				
	X1	X2	X3	X4	X5		X1	X2	X3	X4	X5
1	90	90	90	91	91	1	30	30	30	30	32
2	93	90	90	90	91	2	31	31	33	32	31
3	91	92	90	91	92	3	33	31	31	32	32
4	90	91	90	92	90	4	33	33	30	30	31
5	90	91	92	92	90	5	32	31	32	33	33
6	93	90	90	90	91	6	31	31	33	32	31
Sub Group	Elemen kerja 59 : Memeriksa gas buang kendaraan (detik)										
	Pengamatan ke X										
	X1	X2	X3	X4	X5						
1	222	221	221	222	221						
2	223	222	221	223	222						
3	223	221	224	221	223						
4	223	221	223	224	221						
5	224	221	223	221	222						
6	223	222	221	223	222						

(Sumber : Pengumpulan data)

4.2 Pengolahan Data

Pada bab ini dilakukan pengolahan data dari data yang dikumpulkan. Pengolahan data meliputi : Perhitungan waktu siklus, perhitungan kondisi awal stasiun kerja *express maintenance* (*takt time*, efisiensi stasiun kerja, efisiensi *man power*), perhitungan waktu produktif dan non produktif, dan pembuatan *yamazumi chart* kondisi awal.

4.2.1 Perhitungan Waktu Siklus

Berdasarkan pengumpulan data diatas, diperoleh rata-rata waktu siklus masing-masing teknisi sesuai dengan posisi *lift.*, Data waktu siklus masing-masing teknisi didapat dari data perhitungan waktu siklus per elemen kerja. Perhitungan waktu siklus dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan Teknisi Arga

Sub Grup	Elemen kerja 1 : Membawa kendaraan menuju stasiun kerja (detik)					Rata-Rata sub grup
	Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5	
1	45	42	43	43	44	43.4
2	44	42	43	42	41	42.4
3	41	43	44	43	43	42.8
4	42	44	43	43	43	43
5	45	45	44	45	45	44.8
6	44	42	43	42	41	42.4
Total						258.8
Rata-rata <i>cycle time</i>						43.13

(Sumber : Pengolahan data)

Waktu siklus didapat dari total waktu siklus per elemen kerja (lihat Tabel 4.4) dibagi dengan total data (lihat Tabel 4.4). Perhitungan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Total waktu siklus}}{\text{Jumlah data waktu siklus}}$$

$$\text{Waktu siklus} = \frac{1.294}{30} = 43,13 \text{ detik}$$

Berdasarkan tabel diatas, didapat waktu siklus elemen kerja 1 teknisi Arga sebesar 43,13 detik. Untuk data perhitungan waktu siklus per elemen kerja terdapat dalam lampiran A. Rekapitulasi waktu siklus perbaikan kendaraan di

stasiun kerja *express maintenance* dapat dilihat pada Tabel 4.6 untuk teknisi Arga, Tabel 4.7 untuk teknisi Didi, dan Tabel 4.8 untuk teknisi Teguh.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan Teknisi Arga

No	Elemen Kerja Teknisi Arga	Waktu Siklus (Detik)
1	Membawa kendaraan menuju stasiun kerja	43.13
2	Memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan	38.13
3	Memasang grill cover	31.03
4	Memeriksa air washer	21.90
5	Memeriksa battery	72.07
6	Membersihkan ruang mesin	32.60
7	Memeriksa saringan udara	38.33
8	Mengganti filter oli	108.73
9	Mengganti busi	333.93
10	<i>Idle 1</i>	61.10
11	Mengganti oli mesin	152.33
12	Memeriksa kekencangan baut kolong kendaraan	112.30
13	<i>Idle 2</i>	373.17
14	Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh di sistem rem	11.33
15	<i>Idle 3</i>	24.33
16	Mengisi oli mesin baru	92.73
17	<i>Idle 4</i>	27.30
18	Memeriksa akhir seluruh pekerjaan	66.90
19	Mencatat hasil pekerjaan	10.63
20	<i>Idle 5</i>	311.40
Total		1.963.37

(Sumber : Pengolahan data)

Tabel 4.7 Rekapitulasi Waktu Siklus Elemen Kerja Teknisi Didi

No	Elemen Kerja Teknisi Didi	Waktu Siklus (Detik)
1	Melakukan clock on pekerjaan	18.27
2	Mengambil part	90.77
3	Memeriksa lampu depan	11.87
4	Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan	52.67
5	Membuat informasi untuk next service	221.10
6	Menyiapkan peralatan	61.97
7	<i>Idle 1</i>	165.17
8	Melumasi pintu	113.97

Lanjut. . .

Tabel 4.7 Rekapitulasi Waktu Siklus Elemen Kerja Teknisi Didi (lanjutan)

No	Elemen Kerja Teknisi Didi	Waktu Siklus (Detik)
9	<i>Idle 2</i>	24.57
10	Memeriksa cooling system	83.17
11	Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri	132.30
12	Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem	232.17
13	Pemeriksaan rem depan kiri	241.60
14	<i>Idle 3</i>	52.67
15	<i>Idle 4</i>	31.70
16	Memeriksa ban serep	154.07
17	Memeriksa momen baut roda	182.00
18	Merapihkan fender cover	97.90
19	Memeriksa gas buang	165.73
Total		2.133.67

(Sumber : Pengolahan data)

Tabel 4.8 Rekapitulasi Waktu Siklus Elemen Kerja Teknisi Teguh

No	Elemen Kerja Teknisi Teguh	Waktu Siklus (Detik)
1	Memeriksa lampu belakang	41.77
2	Memeriksa fender cover	34.57
3	Memasang kaki lift	84.17
4	<i>Idle 1</i>	35.20
5	Memeriksa cairan elektrolit battery	124.10
6	Mengecek tutup tanki bahan bakar	35.43
7	<i>Idle 2</i>	34.57
8	Tune up mesin	86.83
9	<i>Idle 3</i>	94.37
10	<i>Idle 4</i>	161.17
11	Mengoperasikan lift (naik)	33.23
12	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan	290.93
13	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan	314.47
14	Memasang ban	73.10
15	Mengoperasikan lift(turun)	32.43
16	<i>Idle 5</i>	137.17
17	Mengecek kekencangan baut roda	121.17
18	Melepaskan kaki lift	90.80
19	Melepas fender cover	31.50
20	Memeriksa gas buang kendaraan	222.13
Total		2.079.11

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan tabel rekapitulasi diatas dapat dihitung total waktu perbaikan kendaraan (merujuk pada tabel 4.6, 4.7 dan 4.8). Total waktu perbaikan kendaraan per unit dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Total waktu perbaikan kendaraan per unit

No	Operator	Waktu Perbaikan Kendaraan per Unit (detik) (A)	Idle Time (detik) (B)	Waktu Produktif (detik) (C = A-B)
1	Arga	1.963,37	$61,10 + 373,17 + 24,33 + 27,30 + 311,40 = 797,30$	1.166,07
2	Didi	2.133,67	$165,17 + 24,57 + 52,67 + 31,70 = 274,11$	1.859,56
3	Teguh	2.079,11	$35,20 + 34,57 + 94,37 + 161,17 + 137,17 = 462,48$	1.616,63
Total		6.176,15	1.533,89	4.642,26

(Sumber : Pengolahan data)

4.2.2 Menghitung efisiensi tenaga kerja *express maintenance*

Perhitungan *takt time* stasiun kerja *express maintenance*, efisiensi tenaga kerja yang ada di stasiun kerja *express maintenance*, waktu produktif dan non produktif dapat dihitung dengan cara:

1. Menghitung *takt time* perbaikan kendaraan stasiun kerja *stall express maintenance*.

Takt time didapat dari waktu pengoperasian (lihat Tabel 4.1) dibagi dengan target produksi yang diperlukan (lihat Tabel 4.3).

$$Takt\ time = \frac{\text{Waktu kerja efektif (per } \frac{shift}{hari})}{\text{Target produksi yang diperlukan (per } \frac{shift}{hari})}$$

$$Takt\ time = \frac{420\ \text{menit}}{12\ \text{unit}} = 35\ \text{menit/unit}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh *takt time* perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* sebesar 35 menit atau jika dikonfersi ke dalam detik adalah 2.100 detik.

2. Menghitung efisiensi kebutuhan tenaga kerja.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan (lihat tabel 4.9) total waktu kerja per unit adalah 6.176,15 detik. Jumlah operator sebanyak 3 operator dan waktu kerja per unit untuk masing-masing operator dapat dihitung sebagai berikut:

Waktu kerja per unit masing-masing operator:

$$= \frac{\text{Waktu kerja operator}}{\text{Jumlah operator}} = \frac{6.176,15 \text{ detik}}{3 \text{ Orang}} = 2.058,71 \text{ detik/orang}$$

Berdasarkan hasil ini, efisiensi tenaga kerja dari proses perbaikan kendaraan pada kondisi awal dapat dihitung sebagai berikut:

Efisiensi TK

$$= \frac{\text{Total Waktu Produktif Perbaikan Kendaraan Per unit}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja x Waktu kerja per unit/operator}} \times 100\%$$

$$= \frac{4.642,26 \text{ detik}}{3 \text{ orang} \times 2.058,71 \text{ detik}} \times 100\% = 75,16\%$$

Balance delay

$$= \frac{((\Sigma MP \times \text{waktu kerja per unit/operator}) - (\Sigma \text{time per unit}))}{(\Sigma MP) \times \text{Waktu kerja per unit/operator}} \times 100\%$$

$$= \frac{((3 \text{ Orang} (2.058,71 \text{ detik} - 4.642,26 \text{ detik}))}{3 \text{ orang} \times 2.058,71 \text{ detik}} \times 100\%$$

$$= 24,84 \%$$

Idle Time

$$= (\Sigma MP) \times \text{Waktu kerja per unit} - (\Sigma \text{Time Per unit})$$

$$= (3 \text{ orang} \times 2.058,71 \text{ detik/orang}) - 4.642,26 \text{ detik}$$

$$= 6.176,13 \text{ detik} - 4.642,26 \text{ detik}$$

$$= 1.533,78 \text{ detik}$$

Dari perhitungan diatas, diketahui pada proses perbaikan kendaraan memiliki efisiensi tenaga kerja sebesar 75,16 % dan *balance delay* sebesar 24,84 %.

Berdasarkan uraian diatas dapat dilihat bahwa waktu tunggu atau waktu menganggur lebih kecil dari waktu shift, hal ini tidak menutup kemungkinan untuk menghilangkan waktu tunggu dan mencari kebutuhan ideal tenaga kerja. Kebutuhan ideal tenaga kerja dapat dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah kebutuhan tenaga kerja} &= \frac{\text{Total waktu perbaikan per unit}}{\text{Waktu kerja per unit}} \\
 &= \frac{4.642,26 \text{ detik/unit}}{2.100 \text{ detik/unit}} \\
 &= 2,2 \sim 2 \text{ orang}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi jumlah tenaga kerja} &= 1 - \frac{\text{Kebutuhan jumlah tenaga kerja} \times 100\%}{\text{Aktual jumlah tenaga kerja}} \\
 &= 1 - \frac{2 \text{ orang}}{3 \text{ orang}} \times 100\% \\
 &= 33\%
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah kebutuhan tenaga kerja ideal di area proses perbaikan kendaraan adalah sebanyak 2 orang. Sedangkan jumlah tenaga kerja yang terdapat di stasiun kerja express maintenance saat ini adalah sebanyak 3 orang.

4.2.3 Menghitung Efisiensi Setiap Operator

Perhitungan efisiensi dilakukan untuk melihat tingkat efisiensi operator dalam melakukan pekerjaan. Data waktu siklus lihat (Tabel 4.6, 4.7, dan 4.8). Data waktu produktif dan *idle time* lihat (Tabel 4.9). Efisiensi per elemen operator dapat dihitung sebagai berikut:

Teknisi Arga (Membawa kendaraan menuju stasiun kerja)

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Waktu siklus}}{\text{Takttime}} = \frac{1.166,07 \text{ detik/unit}}{2.100 \text{ detik/unit}} = 55,53\%$$

Efisiensi per elemen kerja operator dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Efisiensi Per Elemen Kerja Operator

Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus SK (detik)	Takt time (detik)	Idle Time (detik)	Waktu Produktif (derik)	Efisiensi (%)
Arga	Membawa kendaraan menuju stasiun kerja	1.963,37	2.100	797,3	1.166,07	55,53%
	Memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan					
	Memasang grill cover					
	Memeriksa air washer					
	Memeriksa battery					

Lanjut. . .

Tabel 4.10 Efisiensi Per Elemen Kerja Operator (lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus SK (detik)	Takt time (detik)	Idle Time (detik)	Waktu Produktif (detik)	Efisiensi (%)
Arga	Membersihkan ruang mesin	1.963,37	2.100	797,3	1.166,07	55,53%
	Memeriksa saringan udara					
	Mengganti filter oli					
	Mengganti busi					
	Idle 1					
	Mengganti oli mesin					
	Memeriksa kekencangan baut kolong kendaraan					
	Idle 2					
	Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh di sistem rem					
	Idle 3					
	Mengisi oli mesin baru					
	Idle 4					
	Memeriksa akhir seluruh pekerjaan					
	Mencatat hasil pekerjaan					
	Idle 5					
Didi	Melakukan clock on pekerjaan	2.133,67	2.100	274,11	1.859,56	88,55%
	Mengambil part					
	Memeriksa lampu depan					
	Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan					
	Membuat informasi untuk next service					
	Menyiapkan peralatan					
	Idle 1					
	Melumasi pintu					
	Idle 2					
	Memeriksa cooling system					
	Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri					
	Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem					
	Pemeriksaan rem depan kiri					

Lanjut. . .

Tabel 4.10 Efisiensi Per Elemen Kerja Operator (Lanjutan)

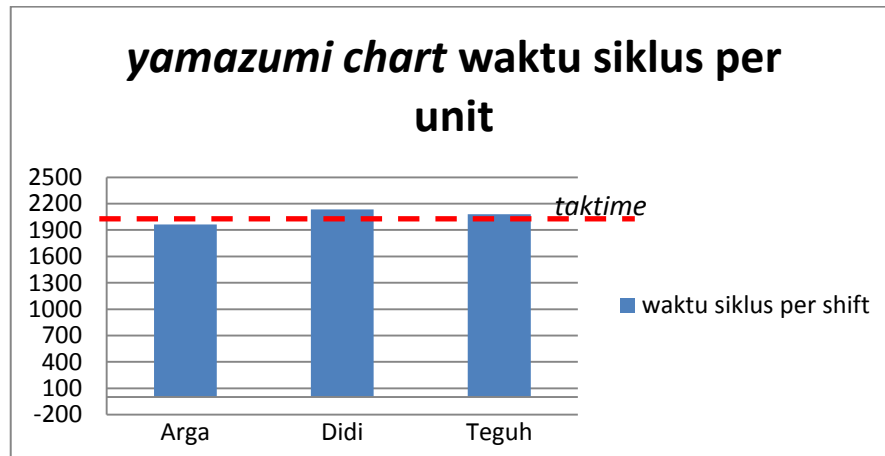
Operator	Elemen Kerja	Waktu Siklus SK (detik)	Takt time (detik)	Idle Time (detik)	Waktu Produktif (detik)	Efisiensi (%)
Didi	Idle 3	2.133,67	2.100	274,11	1.859,56	88,55%
	Idle 4					
	Memeriksa ban serep					
	Memeriksa momen baut roda					
	Merapihkan fender cover					
	Memeriksa gas buang					
Teguh	Memeriksa lampu belakang	2.079,11	2.100	462,48	1.616,63	76,98%
	Memeriksa fender cover					
	Memasang kaki lift					
	Idle 1					
	Memeriksa cairan elektrolit battery					
	Mengecek tutup tanki bahan bakar					
	Idle 2					
	Tune up mesin					
	Idle 3					
	Idle 4					
	Mengoperasikan lift (naik)					
	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan					
	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan					
	Memasang ban					
	Mengoperasikan lift(turun)					
	Idle 5					
	Mengecek kekencangan baut roda					
	Melepaskan kaki lift					
	Melepas fender cover					
	Memeriksa gas buang kendaraan					

(Sumber: Pengolahan data)

Dapat dilihat tabel diatas adalah tabel perhitungan efisiensi masing-masing operator per elemen kerja perbaikan kendaraan di stasiun kerja *stall express maintenance*. Efisiensi terbesar berada pada operator Didi sebesar 88,55%, operator Teguh sebesar 76,98%, dan operator Arga sebesar 55,53%.

4.2.4 Yamazumi Chart Kondisi Awal

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, diketahui jumlah waktu perbaikan kendaraan untuk masing-masing operator (lihat Tabel 4.10). Dari data tersebut dapat dibuat *yamazumi chart* untuk waktu kerja operator perbaikan kendaraan, *yamazumi chart* tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.12 Grafik *Yamazumi* Waktu Siklus Perbaikan Kendaraan
(Sumber : Pengolahan data)

Berdasarkan grafik *yamazumi* diatas dapat diketahui bahwa terdapat ketidakseimbangan beban kerja antar teknisi. Ketidakseimbangan beban kerja dilihat dari waktu siklus yang berbeda antar teknisi. Waktu siklus teknisi Arga sebesar 1963,37 detik, teknisi Didi 2133,67 detik, dan teknisi Teguh 2079,11 detik. Waktu siklus terbesar dan yang melebihi *taktime* terdapat pada teknisi Didi yaitu sebesar 2133,67 detik..

4.2.5 Process Activity Mapping

Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk mengetahui proporsi dari kegiatan yang termasuk *Value Added* (VA) dan *Non Value Added* (NVA). Peta ini mampu mengidentifikasi adanya pemborosan, mengoptimalisasi proses agar lebih efisien dan efektif. *Process activity mapping* operator Arga, Didi, Teguh dapat dilihat pada Tabel 4.11, 4.12, dan 4.13

Tabel 4.11 *Process Activity Mapping* Operator Arga

Elemen Kerja Teknisi Arga	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NNVA	NVA	O	T	I	S	D
Membawa kendaraan menuju stasiun kerja		43,13			√			
Memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan		38,13				√		
Memasang grill cover		31,03		√				
Memeriksa air washer		21,90				√		
Memeriksa battery		72,07				√		
Membersihkan ruang mesin	32,60			√				
Memeriksa saringan udara	38,33					√		
Mengganti filter oli	108,73			√				
Mengganti busi	333,93			√				
Idle 1			61,10					√
Mengganti oli mesin	152,33			√				
Memeriksa kekencangan baut kolong kendaraan		112,30				√		
Idle 2			373,17					√
Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh di sistem rem		11,33				√		
Idle 3			24,33					√
Mengisi oli mesin baru	92,73			√				
Idle 4			27,30					√
Memeriksa akhir seluruh pekerjaan		66,90				√		
Mencatat hasil pekerjaan		10,63		√				
Idle 5			311,40					√
Total (Elemen kerja)	6	9	5					
Total Waktu (detik)	758,65	407,42	797,30					

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* Operator Didi

Elemen Kerja Teknisi Didi	Waktu Siklus (Detik)			AKTIVITAS				
	VA	NNVA	NVA	O	T	I	S	D
Melakukan clock on pekerjaan		18,27		√				
Mengambil part		90,77			√			
Memeriksa lampu depan		11,87				√		
Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan		52,67			√			
Membuat informasi untuk next service		221,10		√				
Menyiapkan peralatan		61,97		√				
Idle 1			165,17					√
Melumasi pintu	113,97			√				
Idle 2			24,57					√
Memeriksa cooling system		83,17				√		
Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri	132,30			√				
Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem	232,17			√				
Pemeriksaan rem depan kiri	241,60			√				
Idle 3			52,67					√
Idle 4			31,70					√
Memeriksa ban serep		154,07				√		
Memeriksa momen baut roda		182,00				√		
Merapihkan fender cover		97,90		√				
Memeriksa gas buang		165,73				√		
Total (Elemen Kerja)	4	11	4					
Total Waktu (detik)	720,04	1139,52	274,11					

(Sumber: Pengolahan data)

Tabel 4.13 *Process Activity Mapping* Operator Teguh

Elemen Kerja Teknisi Teguh	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NVA	NNVA	O	T	I	S	D
Memeriksa lampu belakang			41,77			√		
Memeriksa fender cover			34,57			√		
Memasang kaki lift			84,17	√				
Idle 1		35,20						√
Memeriksa cairan elektrolit battery			124,10			√		
Mengecek tutup tanki bahan bakar			35,43			√		
Idle 2		34,57						√
Tune up mesin	86,83			√				
Idle 3		94,37						√
Idle 4		161,17						√
Mengoperasikan lift (naik)			33,23	√				
Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan	290,93			√				
Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan	314,47			√				
Memasang ban			73,10	√				
Mengoperasikan lift(turun)			32,43	√				
Idle 5		137,17						√
Mengecek kekencangan baut roda			121,17	√				
Melepaskan kaki lift			90,80	√				
Melepas fender cover			31,50	√				
Memeriksa gas buang kendaraan			222,13			√		
Total (Elemen Kerja)	3	5	12					
Total Waktu (detik)	692,23	462,48	924,4					

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan Tabel diatas, proses perbaikan kendaraan memiliki 59 elemen kerja yang terdiri dari 25 aktivitas operasi, 3 aktivitas transportasi, 17 aktivitas inspeksi, dan 14 aktivitas *delay (idle)* atau aktivitas yang tidak menambah nilai. Total waktu aktivitas operasi sebesar 3039,89, waktu aktivitas transportasi sebesar 186,57, waktu aktivitas inspeksi 1.415,80 dan waktu aktivitas *delay* sebesar 1.533,89 dengan total waktu keseluruhan sebesar 6.176,15.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

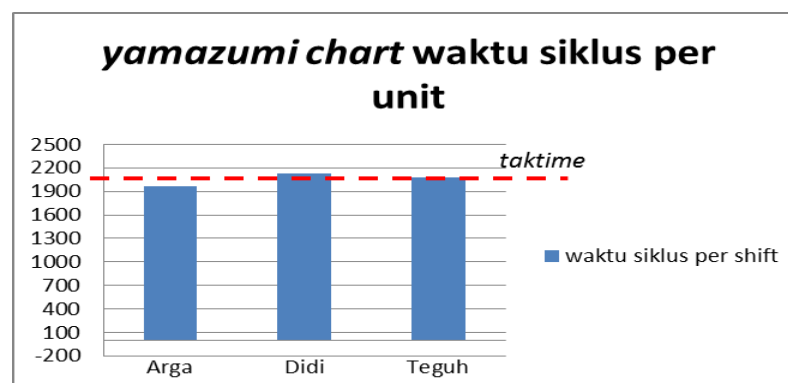
Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data pada bab sebelumnya, maka dalam bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan mengenai *redesign* SOP. *Redesign* SOP bertujuan untuk meningkatkan efisiensi stasiun kerja, meningkatkan efisiensi *man power* pada proses perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance*. Analisis dan pembahasan akan dimulai dari :

5.1 Analisis Waktu Siklus Sebelum Perbaikan

Berdasarkan perhitungan waktu siklus per elemen kerja pada bab sebelumnya, masih ada teknisi yang waktu siklusnya melebihi dari *takt time* yaitu sebesar 35 menit = 2.100 detik. Hasil perhitungan waktu masing-masing teknisi (Lihat Tabel 4.9) sebagai berikut:

1. Teknisi Arga memiliki waktu perbaikan kendaraan per unit sebesar 1.963,37 detik.
2. Teknisi Didi memiliki waktu perbaikan kendaraan per unit sebesar 2.133,67 detik.
3. Teknisi Teguh memiliki waktu perbaikan kendaraan per unit sebesar 2.079,11 detik.

Berdasarkan data waktu siklus diatas dapat dibuat *yamazumi chart* perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* dengan 3 orang teknisi. *Yamazumi chart* dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 *Yamazumi Chart* sebelum perbaikan
(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan dari data waktu siklus masing-masing teknisi dan *yamazumi chart* diatas, dapat dilihat bahwa beban kerja masing-masing teknisi yang tidak merata. Waktu siklus teknisi Didi sebesar 2.133,67 detik, teknisi Teguh sebesar 2.079,11 detik dan teknisi Arga sebesar 1.963,37 detik. Waktu siklus total perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* sebesar 6.176,15 detik. Oleh karena itu perlu dilakukan langkah perbaikan untuk meratakan beban kerja dan menurunkan waktu siklus, dengan menghilangkan pemborosan.

5.2 Analisis Efisiensi dan Kebutuhan Tenaga Kerja

Efisiensi tenaga kerja pada stasiun kerja *express maintenance* dengan jumlah 3 orang teknisi sebesar 75,16%. Efisiensi teknisi Arga sebesar 55,53%, efisiensi teknisi Didi sebesar 88,55%, dan efisiensi Teguh sebesar 76,98% (lihat Tabel 4.10). Berdasarkan perhitungan kebutuhan tenaga kerja pada bab sebelumnya. Jumlah kebutuhan tenaga kerja pada stasiun kerja *express maintenance* yaitu 2 orang, jika perusahaan menggunakan 2 orang teknisi pada proses perbaikan kendaraan, maka perusahaan akan menghemat tenaga kerja sebesar 33%.

Berdasarkan *yamazumi chart*, perhitungan waktu masing-masing teknisi dan analisis *detail mapping* pada sub bab sebelumnya, bahwa efisiensi teknisi Arga yang paling rendah yaitu sebesar 55,53%, memiliki waktu siklus yang paling rendah dan lebih banyak menganggur dibandingkan dengan teknisi lainnya. Maka teknisi yang sebaiknya dikurangkan adalah teknisi Arga.

Efisiensi teknisi Didi sebesar 88,55%, teknisi Teguh sebesar 76,98%, teknisi Arga sebesar 55,53% dan efisiensi stasiun kerja dengan 3 (tiga) orang teknisi sebesar 75,16%.

5.3 Analisis Process Activity Mapping Sebelum Perbaikan

PAM dapat menggambarkan secara rinci tahapan proses produksi. PAM berfungsi untuk mengevaluasi nilai tambah atau manfaat dari tiap aktivitas dalam produksi agar proses berjalan lebih efektif dan efisien. PAM menggunakan data aktual perusahaan dan pengamatan dilakukan di stasiun kerja *express maintenance*. Proses perbaikan kendaraan terdiri dari 59 elemen kerja. Secara

rinci proporsi dari setiap jenis aktivitas dan waktu dapat dilihat pada Tabel 5.1. (Lihat Tabel 4.11, 4.12, dan 4.13).

Tabel 5.1 Jumlah aktivitas dan waktu aktivitas Masing-Masing Teknisi.

Teknisi	Jenis Aktivitas	Jumlah Aktivitas	Persentase Jumlah Aktivitas	Waktu (detik)	Persentase Waktu
Arga	<i>Operation</i>	7	35.00%	761.98	38.81%
	<i>Transportation</i>	1	5.00%	43.13	2.20%
	<i>Inspection</i>	7	35.00%	360.96	18.38%
	<i>Delay</i>	5	25.00%	797.3	40.61%
	<i>Storage</i>	-	0.00%	-	0.00%
	Total	20	-	1963.37	-
Didi	<i>Operation</i>	8	42.37%	1119.28	52.46%
	<i>Transportation</i>	2	5.08%	143.44	6.72%
	<i>Inspection</i>	5	28.81%	596.84	27.97%
	<i>Delay</i>	4	23.73%	274.11	12.85%
	<i>Storage</i>	-	0.00%	-	-
	Total	19	-	2133.67	-
Teguh	<i>Operation</i>	10	42.37%	1158.63	55.73%
	<i>Transportation</i>	-	5.08%	0	0.00%
	<i>Inspection</i>	5	28.81%	458	22.03%
	<i>Delay</i>	5	23.73%	462.48	22.24%
	<i>Storage</i>	-	0.00%	-	0.00%
	Total	20	-	2079.11	-

(Sumber: Analisis Data)

Dapat dilihat dari Tabel diatas bahwa masih ada kegiatan *delay* yang termasuk ke dalam *non value added*. Teknisi Arga memiliki aktivitas *delay* sebesar 40,61% dengan waktu 797,3 detik, teknisi Didi memiliki aktivitas *delay* sebesar 12,85% dengan waktu 274,11 detik dan teknisi Teguh memiliki aktivitas *delay* sebesar 22,24% dengan waktu 462,48 detik, total aktivitas *delay* sebesar 1.533,89 detik.

Berdasarkan data diatas teknisi Arga memiliki aktivitas *delay* tertinggi, waktu *delay* teknisi Arga sebesar 797,3 detik, dengan persentase 40,61% kemudian diikuti oleh teknisi Teguh dan Didi dengan waktu *delay* sebesar 462,48 detik dan 274,11 detik. Sehingga aktivitas tersebut harus dihilangkan karena tidak menambah nilai dan membuat waktu siklus menjadi tinggi.

5.4 Usulan Perbaikan

Masalah utama yang dihasilkan dari analisis PAM adalah terdapatnya aktivitas yang tidak menambah nilai pada proses perbaikan kendaraan. Hal ini yang menyebabkan efisiensi tenaga kerja yang rendah dan adanya gerakan menunggu pada proses perbaikan kendaraan. Jika hal ini terus berlangsung maka stasiun kerja *express maintenance* tidak efisien dan tidak dapat mencapai kapasitas maksimalnya. Berdasarkan hal tersebut maka dibuatlah suatu usulan perbaikan untuk stasiun kerja *express maintenance* sehingga dapat mengurangi waktu siklus dengan cara mengurangi gerakan *idle* dan *realokasi* elemen kerja. Setelah gerakan *idle* dihilangkan dapat dilihat pengurangan waktu siklus pada proses perbaikan kendaraan pada Tabel 5.2, 5.3 dan 5.4 (lihat Tabel 4.11, 4.12, 4.13).

Tabel 5.2 *Process Activity Mapping* Teknisi Arga Setelah Pengurangan Gerakan *Idle*.

Elemen Kerja Teknisi Arga	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NNVA	NVA	O	T	I	S	D
Membawa kendaraan menuju stasiun kerja		43.13			√			
Memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan		38.13				√		
Memasang grill cover		31.03		√				
Memeriksa air washer		21.90				√		
Memeriksa battery		72.07				√		
Membersihkan ruang mesin	32.60			√				
Memeriksa saringan udara	38.33					√		
Mengganti filter oli	108.73			√				
Mengganti busi	333.93			√				
Mengganti oli mesin	152.33			√				
Memeriksa kekencangan baut kolong kendaraan		112.30				√		
Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh di sistem rem		11.33				√		
Mengisi oli mesin baru	92.73			√				

Lanjut. . .

Tabel 5.2 *Process Activity Mapping* Teknisi Arga Setelah Pengurangan Gerakan *Idle* (lanjutan).

Elemen Kerja Teknisi Arga	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NNVA	NVA	O	T	I	S	D
Memeriksa akhir seluruh pekerjaan		66.90				√		
Mencatat hasil pekerjaan		10.63		√				
Total (Elemen Kerja)	6	9	0					
Total Waktu (detik)	758,65	407,42						

(Sumber: Analisis Data)

Berdasarkan Tabel diatas, waktu siklus Teknisi Arga sebelum perbaikan sebesar 1.963,37 detik (lihat Tabel 5.1). Aktivitas *delay* atau gerakan *idle* harus dihilangkan untuk menurunkan waktu siklus. Waktu siklus Teknisi Arga setelah pengurangan gerakan *idle* yang termasuk ke dalam kegiatan *non value added* menjadi:

1.963,37 detik – 797,3 detik = 1.166,07 detik.

Tabel 5.3 *Process Activity Mapping* Teknisi Didi Setelah Pengurangan Gerakan *Idle*.

Elemen Kerja Teknisi Didi	Waktu Siklus (Detik)			AKTIVITAS				
	VA	NNVA	NVA	O	T	I	S	D
Melakukan clock on pekerjaan		18.27		√				
Mengambil part		90.77			√			
Memeriksa lampu depan		11.87				√		
Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan		52.67			√			
Membuat informasi untuk next service		221.10		√				
Menyiapkan peralatan		61.97		√				
Melumasi pintu	113.97			√				

Lanjut. . .

Tabel 5.3 *Process Activity Mapping* Teknisi Didi Setelah Pengurangan Gerakan *Idle* (lanjutan).

Elemen Kerja Teknisi Didi	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NNVA	NVA	O	T	I	S	D
Memeriksa cooling system		83.17				√		
Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri	132.30			√				
Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem	232.17			√				
Pemeriksaan rem depan kiri	241.60			√				
Memeriksa ban serep		154.07				√		
Memeriksa momen baut roda		182.00				√		
Merapihkan fender cover		97.90		√				
Memeriksa gas buang		165.73				√		
Total (Elemen Kerja)	4	11	-					
Total Waktu (detik)	720,04	1139,52	-					

(Sumber: Analisis Data)

Berdasarkan Tabel diatas, waktu siklus Teknisi Didi sebelum perbaikan sebesar 2.133,67 detik (lihat Tabel 5.1). Aktivitas *delay* atau gerakan *idle* harus dihilangkan untuk menurunkan waktu siklus. Waktu siklus Teknisi Didi setelah pengurangan gerakan *idle* yang termasuk ke dalam kegiatan *non value added* menjadi:

2.133,67 detik – 274 detik = 1.859,67 detik.

Tabel 5.4 Rekapitulasi *Process Activity Mapping* Teknisi Teguh Setelah Pengurangan Gerakan *Idle*.

Elemen Kerja Teknisi Teguh	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NVA	NNVA	O	T	I	S	D
Memeriksa lampu belakang			41.77			√		
Memeriksa fender cover			34.57			√		
Memasang kaki lift			84.17	√				
Memeriksa cairan elektrolit battery			124.10			√		
Mengecek tutup tanki bahan bakar			35.43			√		
Tune up mesin	86.83			√				

Lanjut. . .

Tabel 5.4 Rekapitulasi *Process Activity Mapping* Teknisi Teguh Setelah Pengurangan Gerakan *Idle* (lanjutan).

Elemen Kerja Teknisi Teguh	Waktu Siklus (Detik)			Aktivitas				
	VA	NVA	NNVA	O	T	I	S	D
Mengoperasikan lift (naik)			33.23	√				
Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan	290.93			√				
Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan	314.47			√				
Memasang ban			73.10	√				
Mengoperasikan lift(turun)			32.43	√				
Mengecek kekencangan baut roda			121.17	√				
Melepaskan kaki lift			90.80	√				
Melepas fender cover			31.50	√				
Memeriksa gas buang kendaraan			222.13			√		
Total (Elemen Kerja)	3	-	12					
Total Waktu (detik)	692,23		924,4					

(Sumber: Analisis Data)

Berdasarkan Tabel diatas, waktu siklus Teknisi Teguh sebelum perbaikan sebesar 2.079,11 detik (lihat Tabel 5.1). Aktivitas *delay* atau gerakan *idle* harus dihilangkan untuk menurunkan waktu siklus. Waktu siklus Teknisi Teguh setelah pengurangan gerakan *idle* yang termasuk ke dalam kegiatan *non value added* menjadi:

2.079,11 detik – 462,64 detik = 1.616,47 detik.

Rekapitulasi pengurangan gerakan *idle* dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Data Rekapitulasi Waktu siklus Setelah Pengurangan Gerakan *Idle*.

Teknisi	WS Sebelum Perbaikan (A)	<i>Idle</i> (B)	WS Setelah pengurangan gerakan <i>idle</i> (A-B)
Arga	1.963,37	797,3	1.166,07
Didi	2.133,67	274	1.859,67
Teguh	2.079,11	462,64	1.616,47
Total	6.176,15	1.533,94	4.642,21

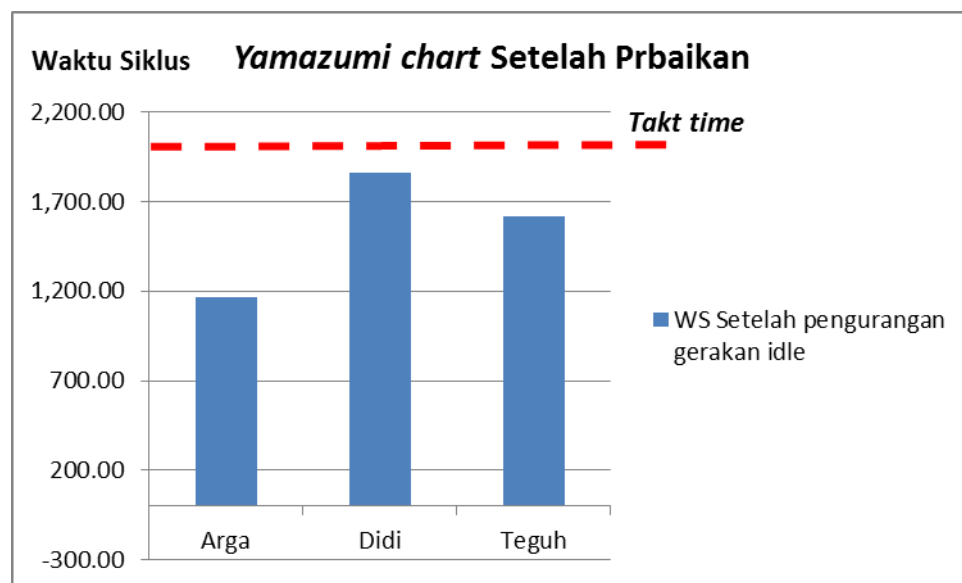
(Sumber: Analisis data)

Berdasarkan tabel diatas, terjadi pengurangan waktu siklus setelah mengeleminasi gerakan *idle*. Penurunan waktu siklus dapat dihitung:

$$\begin{aligned}\text{Persentase penurunan} &= \frac{\text{Waktu idle}}{\text{Waktu siklus sebelum perbaikan}} \times 100\% \\ &= \frac{1.533,94 \text{ detik}}{6.176,15 \text{ detik}} \times 100\% = 24,84\%\end{aligned}$$

Waktu siklus mengalami penurunan sebesar 24,84%.

Setelah pengurangan pemborosan gerakan *idle* dan terjadi penurunan waktu siklus maka dapat dibuat *yamazumi chart* setelah perbaikan. *Yamazumi chart* dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 *Yamazumi Chart* Setelah Perbaikan
(Sumber: Analisis Data)

5.4.1 Usulan Perbaikan *Realokasi Elemen Kerja*

Dari *yamazumi chart* pada Gambar 5.2, dapat dilihat bahwa masih tidak seimbang beban kerja antara teknisi Arga, Teguh dan Didi hal ini dapat dilihat dari waktu siklus masing-masing teknisi. Waktu siklus teknisi Arga sangat rendah yaitu sebesar 1.166,07 detik sedangkan teknisi Didi dan Teguh sebesar 1.859,67 detik dan 1.616,47, hal ini memungkinkan akan terjadinya gerakan menunggu pada saat proses perbaikan kendaraan, untuk itu diperlukan *realokasi* elemen kerja dan pengurangan tenaga kerja berdasarkan perhitungan kebutuhan tenaga kerja pada bab sebelumnya agar beban kerja seimbang dan efisiensi dapat meningkat. *Realokasi* ini berdasarkan elemen kerja teknisi setelah perbaikan. Secara rinci elemen kerja setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Elemen Kerja Setelah Perbaikan.

Teknisi	Elemen Kerja
Arga	Membawa kendaraan menuju stasiun kerja
	Memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan
	Memasang grill cover
	Memeriksa air washer
	Memeriksa battery
	Membersihkan ruang mesin
	Memeriksa saringan udara
	Mengganti filter oli
	Mengganti busi
	Mengganti oli mesin
	Memeriksa kekencangan baut kolong kendaraan
	Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh di sistem rem
	Mengisi oli mesin baru
	Memeriksa akhir seluruh pekerjaan
	Mencatat hasil pekerjaan
Didi	Melakukan clock on pekerjaan
	Mengambil part
	Memeriksa lampu depan
	Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan
	Membuat informasi untuk next service
	Menyiapkan peralatan
	Melumasi pintu
	Memeriksa cooling system
	Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri
	Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem
Didi	Pemeriksaan rem depan kiri
	Memeriksa ban serep
	Memeriksa momen baut roda
	Merapihkan fender cover
	Memeriksa gas buang
Teguh	Memeriksa lampu belakang
	Memeriksa fender cover
	Memasang kaki lift
	Memeriksa cairan elektrolit battery
	Mengecek tutup tanki bahan bakar
	Tune up mesin
	Mengoperasikan lift (naik)
	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan
	Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan
	Memasang ban
	Mengoperasikan lift(turun)
	Mengecek kekencangan baut roda
	Melepaskan kaki lift
	Melepas fender cover
	Memeriksa gas buang kendaraan

(Sumber: Analisis Data)

Realokasi elemen kerja Arga adalah sebagai berikut:

- Elemen kerja membawa kendaraan menuju stasiun kerja dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Didi.
- Elemen kerja memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Didi.
- Elemen kerja memasang *grill cover* dari teknisi Arga dipindah dan ke teknisi Teguh dan digabungkan ke elemen kerja memasang fender cover.
- Elemen kerja memeriksa *battery* dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Didi.
- Elemen kerja memeriksa saringan udara dari teknisi Arga dipindadh ke teknisi Teguh.
- Elemen kerja mengganti filter oli dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Teguh.
- Elemen kerja mengganti busi dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Didi.
- Elemen kerja mengganti oli mesin dan mengisi oli mesin baru dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Teguh.
- Elemen kerja mencatat hasil pekerjaan dari teknisi Arga dipindah ke teknisi Didi.

Berdasarkan pengurangan tenaga kerja dan *realokasi* elemen kerja, susunan elemen kerja terbaru setelah *realokasi* dapat dilihat pada Tabel 5.7 dan 5.8.

Tabel 5.7 Susunan Elemen Kerja Terbaru Setelah *Realokasi* Teknisi Didi.

Posisi Lift	Elemen Kerja teknisi Didi	Waktu siklus (Detik)
	Membawa kendaraan menuju stasiun kerja	43,28
	Memeriksa kelistrikan dan <i>interior</i> kendaraan	38,12
	Memeriksa gas buang	165,84
	Memeriksa ban serep	153,92
	Mengganti busi	333,84
	Memasang kaki lift	84,24
	Memeriksa <i>battery</i>	72
	Memeriksa <i>cooling system</i>	83,2
	Mengoperasikan lift naik	33,12
	Pemeriksaan ban belakang kiri	232,16
	Memeriksa kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan	314,32
	Pasang ban depan kanan	31,24
	Pasang ban depan kiri	31,24

Lanjut. . .

Tabel 5.7 Susunan Elemen Kerja Terbaru Setelah *Realokasi* Teknisi Didi (lanjutan).

Posisi <i>Lift</i>	Elemen Kerja teknisi Didi	Waktu siklus (Detik)
2	Mengoperasikan <i>lift</i> turun	32,36
3 	Cek tutup <i>tanki</i> bahan bakar	34,2
	Melumasi pintu	58,44
	Melepas kaki <i>lift</i>	152,08
	Mencatat hasil pekerjaan	61,16
Total		1.916,14

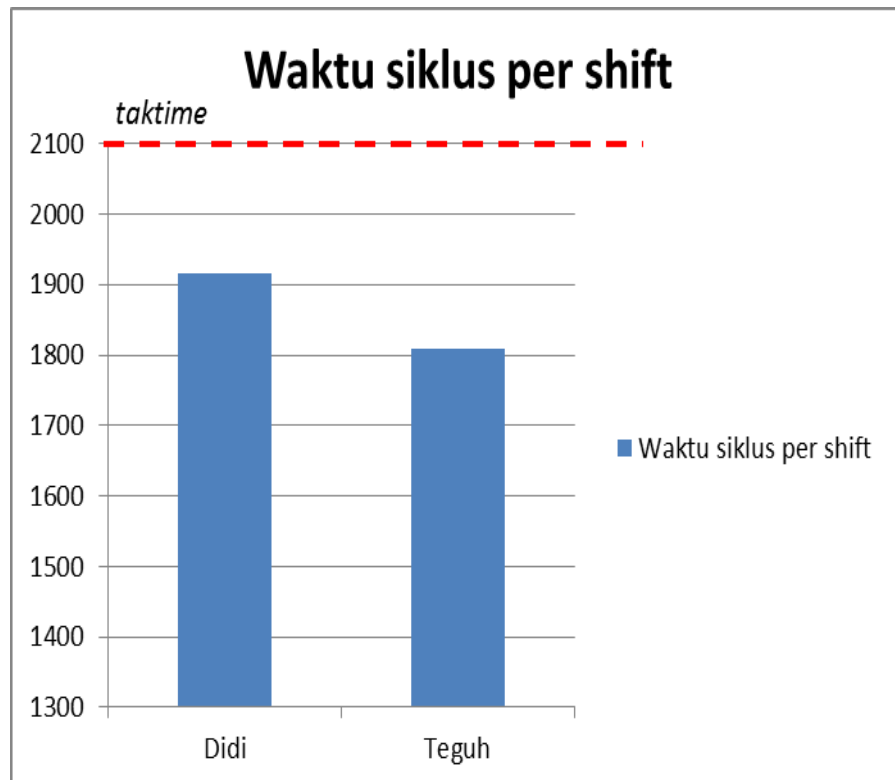
(sumber: Analisis data)

Tabel 5.8 Susunan Elemen Kerja Terbaru Setelah *Realokasi* Teknisi Teguh.

Posisi <i>Lift</i>	Elemen Kerja teknisi Teguh	Waktu siklus (Detik)
1 	<i>Clock on</i> pekerjaan	18,24
	Mengambil part	90,8
	Memasang <i>fender cover</i> dan <i>grill cover</i>	65,79
	Membuat informasi <i>next service</i> di label oli	221,16
	Memeriksa saringan udara	38,36
	Mengganti filter oli	108,76
2 	Mengganti oli mesin	152,28
	Pemeriksaan ban, kaki-kaki depan kiri dan sistem rem	241,6
	Pemeriksaan ban, kaki-kaki depan kanan dan sistem rem	290,92
3 	Momen ban	242,20
	Melepas kaki <i>lift</i>	152,08
	Melumasi pintu-pintu	24,24
	Merapihkan <i>fender cover</i>	98,08
	Mengisi oli mesin baru	63,84
Total		1.808,35

(Sumber: Analisis data)

Berdasarkan tabel elemen kerja diatas dapat dibuat *Yamazumi chart* untuk memastikan tidak ada waktu siklus yang melebihi *takttime* dan untuk memastikan bahwa beban kerja sudah merata. Untuk *Yamazumi chart* setelah realokasi elemen kerja diatas dapat dilihat pada Gambar 5.2 Grafik *Yamazumi*.



Gambar 5.2 Yamazumi Chart Setelah Realokasi
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan Tabel *realokasi* elemen kerja diatas dapat dilihat bahwa terjadinya penurunan waktu siklus karena menghilangkan gerakan *idle*. Perbandingan waktu siklus sebelum perbaikan dan setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.9 (lihat Tabel 4.9, dan Tabel 5.7 dan 5.8).

Tabel 5.9 Perbandingan Waktu Siklus Sebelum Perbaikan dan Setelah Perbaikan.

Wakru siklus sebelum perbaikan A (detik)	Waktu siklus setelah perbaikan B (detik)	Penurunan waktu siklus $C = (A-B)$ (detik)	Persentase penurunan waktu siklus $(C/A)100\%$
6.176,15	3.724,49	2.451,66	39,70%

(Sumber: Hasil analisis data)

Berdasarkan data diatas, setelah dilakukan perbaikan dengan mengeliminasi kegiatan *non value added* pada proses perbaikan kendaraan dan pengurangan tenaga kerja. Waktu siklus perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* mengalami penurunan sebesar 39,70%.

5.5 Analisis Efisiensi Setelah Realokasi Elemen Kerja

Waktu siklus teknisi Didi setelah realokasi adalah sebesar 1.916,64 detik, sedangkan untuk teknisi Teguh adalah sebesar 1.808,35 detik. Efisiensi masing-masing teknisi dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Efisiensi masing-masing operator setelah realokasi.

Operator	Waktu Siklus (detik) (A)	Taktime (detik) (B)	Idle Time (detik) (C)	Waktu Produktif (detik) (D)	Efisiensi (%) (A/B)x100%
Didi	1.916,64	2.100	-	1.916,64	91,27%
Teguh	1.808,35	2.100	-	1.808,35	86,11%

(Sumber: Analisis Data)

Sedangkan efisiensi rata-rata dengan 2 (dua) orang teknisi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi TK} &= \frac{\text{Total Waktu Produktif Perbaikan Kendaraan Per unit}}{\text{Jumlah Tenaga Kerja} \times \text{Waktu kerja per unit/operator}} \times 100\% \\
 &= \frac{3.724,49 \text{ detik}}{2 \text{ orang} \times 1.862,25 \text{ detik}} \times 100\% = 100\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data diatas bahwa efisiensi teknisi Didi dan Teguh serta efisiensi rata-rata dengan 2 teknisi juga mengalami peningkatan, Efisiensi awal teknisi Didi dan Teguh adalah 88,55% dan 76,98%, setelah direalokasi menjadi 91,27% dan 86,11%. Sedangkan untuk efisiensi awal rata-rata dengan 2 teknisi dari 75,16% menjadi 100%.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada stasiun kerja *express maintenance* adalah sebagai berikut:

1. Teknisi Didi memiliki waktu siklus sebesar 2.133,67 detik, teknisi Teguh sebesar 2.079,11 detik dan teknisi Arga sebesar 1.963,37 detik . Waktu siklus total perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* sebesar 6.176,15 detik.
2. Efisiensi teknisi Didi sebesar 88,55%, teknisi Teguh sebesar 76,98%, teknisi Arga sebesar 55,53% dan efisiensi stasiun kerja dengan 3 (tiga) orang teknisi sebesar 75,16%.
3. Waktu *delay* teknisi Arga sebesar 797,3 detik, teknisi Teguh sebesar 462,48 detik dan teknisi Didi sebesar 274,11 detik.
4. Penurunan waktu siklus setelah *realokasi* elemen kerja dan menghilangkan aktivitas *non value added* serta pengurangan tenaga kerja, Waktu siklus perbaikan kendaraan di stasiun kerja *express maintenance* mengalami penurunan sebesar 2.451,66 detik.
5. Efisiensi teknisi Didi dan Teguh serta efisiensi rata-rata dengan 2 teknisi mengalami peningkatan, Efisiensi awal teknisi Didi dan Teguh adalah 88,55% dan 76,98%, setelah direalokasi menjadi 91,27% dan 86,11%. Sedangkan untuk efisiensi awal rata-rata dengan 2 teknisi dari 75,16% menjadi 100%.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas maka terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan untuk perusahaan. Saran yang dapat diberikan untuk perbaikan adalah sebagai berikut:

1. Teknisi di stasiun kerja *express maintenance* sebaiknya dikurangi dari 3 teknisi menjadi 2 teknisi berdasarkan efisiensi terendah yaitu teknisi Arga.

2. Teknisi Arga sebaiknya dipindah tugas dari stasiun kerja *express maintenance* ke stasiun kerja lainnya sesuai dengan kebutuhan.
3. Sebaiknya perusahaan melakukan realokasi beban kerja teknisi Arga ke teknisi Didi dan Teknisi Teguh.
4. Perusahaan sebaiknya selalu mengevaluasi waktu siklus stasiun kerja *express maintenance* agar keluhan proses perbaikan berkala kendaraan yang lama tidak dikeluhkan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Hendrastuti dan Imdam, Irma. 2014. Kamus Istilah Produksi Ramping, Penerbit Graha Ilmu
- Buffa, Elwood S. 1994. Manajemen Produksi / Operasi. Edisi 7. Jakarta: Erlangga
- Baroto, Teguh. 2002. *“Perencanaan dan Pengendalian Produksi”*, Ghalia Indonesia, Jakarta
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning & Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21*, Penerbit Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hines, Peter, dan Rich, Nick. 1997. *The Seven Value Stream Mapping*. Lean Enterprise Research Centre, Business School, Cardiff.
- Hutchin, David. 1996. *“Just In Time (Tepat Pada Waktunya”*, Penerbit Professional Books, Jakarta.
- Liker, Jeffrey, dan Meier, David. 2006. *“The Toyota Way Field Book Panduan Untuk Mengimplementasikan Model 4P Toyota”*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Mamuh, Mauled. 2004. *“Penerapan Produktivitas Dalam Organisasi,”* Penerbit Bumi Askara, Jakarta.
- Monden, Yasuhiro. 2000. *“Sistem Produksi Toyota Suatu Rancangan Terpadu Untuk Penerapan Just In Time”*. Penerbit Cv Teruna Grafika, Jakarta.
- Sedarmayanti. 2011. *“Tata Kerja Dan Produktivitas Kerja”*. Penerbit Mandar Maju, Bandung.
- Sutalaksana, Iftikar, Z, dkk. 2006, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Bandung ITB.
- Widagdo, Agus G, dan Basri, Hasan. (2006). *Hand Out Toyota Production System Training for PT Astra Daihatsu Motor’s Vendor*, PT Astra Daihatsu Motor, Jakarta.

Lampiran A

Perhitungan Rata-Rata
Waktu Siklus

Teknisi Arga													
Sub Group	Elemen kerja 1 : Membawa kendaraan menuju stasiun kerja (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 2 : Memeriksa kelistrikan dan <i>interior</i> kendaraan (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5			X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	
1	45	42	43	43	44	43.4	1	38	38	38	37	39	38
2	44	42	43	42	41	42.4	2	38	39	38	39	37	38.2
3	41	43	44	43	43	42.8	3	37	38	37	37	39	37.6
4	42	44	43	43	43	43	4	39	39	38	38	39	38.6
5	45	45	44	45	45	44.8	5	39	37	37	40	38	38.2
6	44	42	43	42	41	42.4	6	38	39	38	39	37	38.2
Total						258.8	Total						228.8
Rata-rata <i>cycle time</i>						43.13	Rata-rata <i>cycle time</i>						38.13
Sub Group	Elemen kerja 3 : Memasang <i>grill cover</i> (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 4 : Memeriksa air washer (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5			X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	
1	30	30	30	30	31	30.2	1	21	21	21	21	22	21.2
2	32	32	32	31	31	31.6	2	21	22	23	23	22	22.2
3	31	30	30	30	31	30.4	3	21	21	21	22	23	21.6
4	31	31	33	32	31	31.6	4	23	21	22	23	23	22.4
5	31	30	30	31	32	30.8	5	22	23	21	22	21	21.8
6	32	32	32	31	31	31.6	6	21	22	23	23	22	22.2
Total						186.2	Total						131.4
Rata-rata <i>cycle time</i>						31.03	Rata-rata <i>cycle time</i>						21.90
Sub Group	Elemen kerja 5 : Memeriksa battery (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 6 : Membersihkan ruang mesin (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5			X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	
1	71	72	72	71	71	71.4	1	33	33	33	33	31	32.6
2	72	73	73	72	72	72.4	2	32	33	33	34	34	33.2
3	72	73	73	71	71	72	3	32	31	33	32	31	31.8
4	73	72	71	71	72	71.8	4	31	31	34	34	32	32.4
5	73	73	71	72	73	72.4	5	31	34	32	31	34	32.4
6	72	73	73	72	72	72.4	6	32	33	33	34	34	33.2
Total						432.4	Total						195.6
Rata-rata <i>cycle time</i>						72.07	Rata-rata <i>cycle time</i>						32.60

Teknisi Arga													
Sub Group	Elemen kerja 7 : Memeriksa saringan udara (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 8 : Mengganti filter oli (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	39	39	38	39	39	38.8	1	109	109	108	109	108	108.6
2	39	38	38	37	39	38.2	2	109	109	108	109	108	108.6
3	38	39	38	39	38	38.4	3	108	109	109	110	109	109
4	37	38	39	39	38	38.2	4	109	108	109	109	108	108.6
5	38	38	37	39	39	38.2	5	110	109	109	109	108	109
6	39	38	38	37	39	38.2	6	109	109	108	109	108	108.6
Total						230	Total						652.4
Rata-rata <i>cycle time</i>						38.33	Rata-rata <i>cycle time</i>						108.73
Sub Group	Elemen kerja 9 : Mengganti busi (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 10 : <i>Idling</i> 1 (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	335	335	335	334	332	334.2	1	60	61	63	61	62	61.4
2	333	334	335	335	335	334.4	2	60	61	62	61	61	61
3	333	333	332	334	335	333.4	3	60	62	62	61	62	61.4
4	334	332	334	333	333	333.2	4	60	60	61	62	62	61
5	335	334	334	333	334	334	5	61	62	60	60	60	60.6
6	333	334	335	335	335	334.4	6	60	61	62	61	61	61
Total						2003.6	Total						366.4
Rata-rata <i>cycle time</i>						333.93	Rata-rata <i>cycle time</i>						61.10
Sub Group	Elemen kerja 11 : Mengganti oli mesin (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 12 : Memeriksa kekencangan baut kolong (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	150	154	150	151	154	151.8	1	113	113	113	112	112	112.6
2	150	153	154	152	154	152.6	2	112	113	111	111	113	112
3	150	152	153	151	154	152	3	113	113	112	111	112	112.2
4	155	150	150	153	154	152.4	4	112	112	113	113	112	112.4
5	155	154	151	151	152	152.6	5	111	112	113	113	114	112.6
6	150	153	154	152	154	152.6	6	112	113	111	111	113	112
Total						914	Total						673.8
Rata-rata <i>cycle time</i>						152.33	Rata-rata <i>cycle time</i>						112.30

Teknisi Arga													
Sub Group	Elemen kerja 13 : Idling 2 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 14 : Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh pada sistem rem (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	374	374	372	374	373	373.4	1	10	10	11	11	12	10.8
2	372	374	374	372	372	372.8	2	10	13	10	11	11	11
3	373	374	372	373	373	373	3	10	13	11	11	11	11.2
4	374	374	374	372	373	373.4	4	13	12	12	12	10	11.8
5	373	374	374	373	374	373.6	5	12	12	11	13	13	12.2
6	372	374	374	372	372	372.8	6	10	13	10	11	11	11
Total						2239	Total						68
Rata-rata cycle time						373.17	Rata-rata cycle time						11.33
Sub Group	Elemen kerja 15 : Idling 3 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 16 : Mengisi oli mesin baru (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	25	25	24	25	24	24.6	1	92	92	90	93	93	92
2	25	23	25	25	25	24.6	2	92	94	92	93	93	92.8
3	24	24	24	23	23	23.6	3	93	92	94	94	95	93.6
4	25	25	24	25	25	24.8	4	92	92	93	91	91	91.8
5	24	24	23	24	24	23.8	5	93	93	94	94	93	93.4
6	25	23	25	25	25	24.6	6	92	94	92	93	93	92.8
Total						146	Total						556.4
Rata-rata cycle time						24.33	Rata-rata cycle time						92.73
Sub Group	Elemen kerja 17 : Idling 4 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 18 : Memeriksa akhir seluruh pekerjaan (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	28	27	27	28	27	27.4	1	66	67	67	68	68	67.2
2	28	26	27	27	28	27.2	2	66	67	66	68	66	66.6
3	28	27	28	28	27	27.6	3	66	67	67	66	67	66.6
4	26	26	27	28	28	27	4	67	65	67	68	68	67
5	27	27	28	27	28	27.4	5	69	68	67	66	67	67.4
6	28	26	27	27	28	27.2	6	66	67	66	68	66	66.6
Total						163.8	Total						401.4
Rata-rata cycle time						27.30	Rata-rata cycle time						66.90

Teknisi Arga													
Sub Group	Elemen kerja 19 : Mencatat hasil pekerjaan (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 20 : Idling 5 (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	10	11	11	10	10	10.4	1	320	321	321	322	323	321.4
2	10	12	11	11	12	11.2	2	320	320	320	321	322	320.6
3	12	10	10	9	9	10	3	321	320	320	322	323	321.2
4	9	10	11	13	12	11	4	322	321	321	322	32	263.6
5	12	10	9	9	10	10	5	320	320	321	321	323	321
6	10	12	11	11	12	11.2	6	320	320	320	321	322	320.6
Total						63.8	Total						1868.4
Rata-rata <i>cycle time</i>						10.63	Rata-rata <i>cycle time</i>						311.40

Teknisi Didi													
Sub Grou p	Elemen kerja 21 : Melakukan clock on pekerjaan (detik)					Rata- Rata sub grou p	Sub Grou p	Elemen Kerja 22 : Mengambil part (detik)					Rata- Rata sub grou p
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	19	19	19	18	18	18.6	1	90	91	92	91	90	90.8
2	17	19	19	19	18	18.4	2	90	91	90	90	92	90.6
3	17	19	19	19	18	18.4	3	91	91	90	90	90	90.4
4	17	17	17	17	19	17.4	4	92	92	92	91	91	91.6
5	19	19	18	18	18	18.4	5	91	90	90	90	92	90.6
6	17	19	19	19	18	18.4	6	90	91	90	90	92	90.6
Total						109.6	Total						544.6
Rata-rata <i>cycle time</i>						18.27	Rata-rata <i>cycle time</i>						90.77
Sub Grou p	Elemen kerja 23 : Memeriksa lampu depan (detik)					Rata- Rata sub grou p	Sub Grou p	Elemen Kerja 24 : Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan (detik)					Rata- Rata sub grou p
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	11	12	11	13	13	12	1	50	50	53	52	53	51.6
2	11	11	11	12	12	11.4	2	54	54	52	53	54	53.4
3	13	12	12	11	11	11.8	3	55	54	53	52	52	53.2
4	11	13	13	13	12	12.4	4	51	53	53	52	52	52.2
5	13	13	11	12	12	12.2	5	51	52	52	53	53	52.2
6	11	11	11	12	12	11.4	6	54	54	52	53	54	53.4
Total						71.2	Total						316
Rata-rata <i>cycle time</i>						11.87	Rata-rata <i>cycle time</i>						52.67

Teknisi Didi													
Sub Group	Elemen kerja 25 : Membuat informasi untuk next service (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 26 : Menyiapkan Peralatan (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	220	220	221	221	222	220.8	1	60	60	62	63	62	61.4
2	222	221	221	220	220	220.8	2	64	63	63	63	62	63
3	220	221	222	221	223	221.4	3	62	61	60	61	63	61.4
4	221	220	220	221	223	221	4	62	60	60	60	62	60.8
5	222	221	221	223	222	221.8	5	61	61	62	63	64	62.2
6	222	221	221	220	220	220.8	6	64	63	63	63	62	63
Total						1326.6	Total						371.8
Rata-rata cycle time						221.10	Rata-rata cycle time						61.97
Sub Group	Elemen kerja 27 : Idling 1 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 28 : Melumasi pintu (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	165	166	166	165	164	165.2	1	115	115	113	112	114	113.8
2	165	166	165	165	165	165.2	2	115	113	114	112	114	113.6
3	165	165	165	165	164	164.8	3	115	113	116	116	115	115
4	166	166	165	164	166	165.4	4	114	114	113	112	113	113.2
5	166	165	165	164	166	165.2	5	114	115	115	115	114	114.6
6	165	166	165	165	165	165.2	6	115	113	114	112	114	113.6
Total						991	Total						683.8
Rata-rata cycle time						165.17	Rata-rata cycle time						113.97
Sub Group	Elemen kerja 29 : Idling 2 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 30 : Memeriksa cooling system (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	25	25	25	24	25	24.8	1	84	84	83	85	84	84
2	25	24	24	25	24	24.4	2	83	83	82	84	83	83
3	25	24	25	25	24	24.6	3	82	82	81	82	84	82.2
4	25	25	24	25	24	24.6	4	84	83	85	84	84	84
5	24	24	25	25	25	24.6	5	85	83	82	81	83	82.8
6	25	24	24	25	24	24.4	6	83	83	82	84	83	83
Total						147.4	Total						499
Rata-rata cycle time						24.57	Rata-rata cycle time						83.17

Teknisi Didi													
Sub Group	Elemen kerja 31 : Memeriksa ban dan kaki-kaki depan kiri (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 32 : Memeriksa ban belakang kanan dan pemeriksaan sistem rem (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	131	131	132	133	134	132.2	1	233	231	231	233	232	232
2	131	131	134	134	132	132.4	2	234	234	231	231	231	232.2
3	133	131	131	132	132	131.8	3	234	233	233	234	232	233.2
4	134	134	132	131	133	132.8	4	232	234	231	231	231	231.8
5	133	131	131	132	134	132.2	5	231	234	231	231	231	231.6
6	131	131	134	134	132	132.4	6	234	234	231	231	231	232.2
Total						793.8	Total						1393
Rata-rata <i>cycle time</i>						132.30	Rata-rata <i>cycle time</i>						232.17
Sub Group	Elemen kerja 33 : Pemeriksaan rem depan kiri (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 34 : <i>Idling</i> 3 (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	240	241	240	241	240	240.4	1	50	50	53	52	53	51.6
2	242	244	241	240	241	241.6	2	54	54	52	53	54	53.4
3	241	244	240	245	243	242.6	3	55	54	53	52	52	53.2
4	241	241	244	241	242	241.8	4	51	53	53	52	52	52.2
5	243	240	243	241	241	241.6	5	51	52	52	53	53	52.2
6	242	244	241	240	241	241.6	6	54	54	52	53	54	53.4
Total						1449.6	Total						316
Rata-rata <i>cycle time</i>						241.60	Rata-rata <i>cycle time</i>						52.67
Sub Group	Elemen kerja 35 : <i>Idling</i> 4 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 36 : Memeriksa ban serep (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	30	31	32	31	33	31.4	1	156	155	151	152	154	153.6
2	31	32	32	32	31	31.6	2	153	156	154	157	154	154.8
3	31	33	33	31	31	31.8	3	151	154	154	153	154	153.2
4	32	31	32	33	33	32.2	4	156	154	154	153	152	153.8
5	32	32	32	31	31	31.6	5	156	156	154	154	151	154.2
6	31	32	32	32	31	31.6	6	153	156	154	157	154	154.8
Total						190.2	Total						924.4
Rata-rata <i>cycle time</i>						31.70	Rata-rata <i>cycle time</i>						154.07

Teknisi Didi													
Sub Group	Elemen kerja 37 : Memeriksa momen baut roda (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen Kerja 38 : Merapihkan fender cover (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	180	182	183	181	182	181.6	1	99	100	98	99	99	99
2	183	184	180	180	183	182	2	98	97	96	98	97	97.2
3	182	184	183	182	183	182.8	3	99	100	100	100	97	99.2
4	182	180	183	181	181	181.4	4	98	96	97	98	99	97.6
5	183	182	181	183	182	182.2	5	97	97	98	97	97	97.2
6	183	184	180	180	183	182	6	98	97	96	98	97	97.2
Total						1092	Total						587.4
Rata-rata <i>cycle time</i>						182.00	Rata-rata <i>cycle time</i>						97.90
Sub Group	Elemen kerja 39 : Memeriksa gas buang (detik)					Rata-Rata sub group							
	Pengamatan ke X												
	X1	X2	X3	X4	X5								
1	165	167	164	165	167	165.6							
2	164	167	164	165	166	165.2							
3	165	168	165	165	167	166							
4	166	167	165	167	168	166.6							
5	165	165	167	165	167	165.8							
6	164	167	164	165	166	165.2							
Total						994.4							
Rata-rata <i>cycle time</i>						165.73							

Teknisi Teguh													
Sub Group	Elemen Kerja 40 : Memeriksa lampu belakang (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 41 : Memasang fender cover (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	40	42	43	42	41	41.6	1	35	34	35	36	35	35
2	40	43	41	42	43	41.8	2	34	35	33	32	34	33.6
3	44	40	41	43	41	41.8	3	35	36	36	34	36	35.4
4	40	42	43	44	41	42	4	35	36	35	34	34	34.8
5	40	42	44	40	42	41.6	5	35	36	35	35	34	35
6	40	43	41	42	43	41.8	6	34	35	33	32	34	33.6
Total						250.6	Total						207.4
Rata-rata cycle time						41.77	Rata-rata cycle time						34.57

Teknisi Teguh													
Sub Group	Elemen Kerja 42 : Memasang kaki lift (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 43 : <i>Idling</i> 1 (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	84	85	86	83	85	84.6	1	36	35	35	34	35	35
2	83	84	85	84	83	83.8	2	36	36	35	35	35	35.4
3	85	85	83	83	84	84	3	35	34	33	35	36	34.6
4	82	85	86	87	83	84.6	4	36	36	35	35	36	35.6
5	85	83	85	84	84	84.2	5	36	36	35	35	34	35.2
6	83	84	85	84	83	83.8	6	36	36	35	35	35	35.4
Total						505	Total						211.2
Rata-rata <i>cycle time</i>						84.17	Rata-rata <i>cycle time</i>						35.20
Sub Group	Elemen kerja 44 : Mengisi cairan elektrolit battery (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 45 : Mengecek tutup tanki bahan bakar (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	125	123	124	125	125	124.4	1	35	32	35	36	33	34.2
2	123	124	125	126	124	124.4	2	35	36	36	37	35	35.8
3	121	124	125	124	125	123.8	3	36	37	35	34	36	35.6
4	126	123	122	125	124	124	4	36	35	37	37	35	36
5	121	124	125	126	122	123.6	5	33	35	36	37	35	35.2
6	123	124	125	126	124	124.4	6	35	36	36	37	35	35.8
Total						744.6	Total						212.6
Rata-rata <i>cycle time</i>						124.10	Rata-rata <i>cycle time</i>						35.43
Sub Group	Elemen kerja 46 : <i>Idling</i> 2 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 47 : tune up (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	35	34	35	36	35	35	1	87	87	86	86	88	86.8
2	34	35	33	32	34	33.6	2	89	86	87	87	85	86.8
3	35	36	36	34	36	35.4	3	87	87	88	87	86	87
4	35	36	35	34	34	34.8	4	86	88	89	86	87	87.2
5	35	36	35	35	34	35	5	87	86	85	86	88	86.4
6	34	35	33	32	34	33.6	6	89	86	87	87	85	86.8
Total						207.4	Total						521
Rata-rata <i>cycle time</i>						34.57	Rata-rata <i>cycle time</i>						86.83

Teknisi Teguh													
Sub Group	Elemen Kerja 48 : <i>Idling</i> 3 (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 49 : <i>Idling</i> 4 (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	95	95	95	95	94	94.8	1	160	161	160	161	165	161.4
2	94	95	94	94	94	94.2	2	165	160	160	160	161	161.2
3	95	94	95	95	95	94.8	3	162	161	161	162	162	161.6
4	93	94	94	94	94	93.8	4	161	160	160	161	161	160.6
5	94	94	94	95	95	94.4	5	162	162	160	160	161	161
6	94	95	94	94	94	94.2	6	165	160	160	160	161	161.2
Total						566.2	Total						967
Rata-rata <i>cycle time</i>						94.37	Rata-rata <i>cycle time</i>						161.17
Sub Group	Elemen Kerja 50 : Mengoperasikan lift (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 51 : Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem depan kanan (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	34	33	33	31	31	32.4	1	291	290	291	291	292	291
2	33	33	34	34	35	33.8	2	290	290	292	291	292	291
3	33	35	33	35	33	33.8	3	290	291	291	290	292	290.8
4	31	32	34	35	31	32.6	4	292	291	290	291	290	290.8
5	32	33	33	35	32	33	5	291	291	292	290	291	291
6	33	33	34	34	35	33.8	6	290	290	292	291	292	291
Total						199.4	Total						1745.6
Rata-rata <i>cycle time</i>						33.23	Rata-rata <i>cycle time</i>						290.93
Sub Group	Elemen Kerja 52 : Memeriksa ban, kaki-kaki dan sistem rem belakang kanan (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 53 : Memasang ban (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	315	316	314	312	316	314.6	1	73	74	72	73	74	73.2
2	315	314	315	316	316	315.2	2	75	73	74	72	73	73.4
3	315	311	315	315	315	314.2	3	74	73	72	73	73	73
4	314	315	312	314	314	313.8	4	72	72	73	74	73	72.8
5	315	315	314	313	312	313.8	5	74	72	73	73	72	72.8
6	315	314	315	316	316	315.2	6	75	73	74	72	73	73.4
Total						1886.8	Total						438.6
Rata-rata <i>cycle time</i>						314.47	Rata-rata <i>cycle time</i>						73.10

Teknisi Teguh													
Sub Group	Elemen Kerja 54 : Mengoperasikan lift (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 55 : Idling 5 (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	30	32	30	33	30	31	1	137	137	138	137	136	137
2	32	33	32	33	34	32.8	2	137	137	138	137	137	137.2
3	35	32	33	31	33	32.8	3	138	138	137	137	138	137.6
4	34	33	33	32	32	32.8	4	138	137	137	136	136	136.8
5	34	33	32	31	32	32.4	5	137	138	137	137	137	137.2
6	32	33	32	33	34	32.8	6	137	137	138	137	137	137.2
Total						194.6	Total						823
Rata-rata <i>cycle time</i>						32.43	Rata-rata <i>cycle time</i>						137.17
Sub Group	Elemen Kerja 56 : Mengecek kekencangan baut roda (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 57 : Melepaskan kaki lift (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	120	120	120	121	122	120.6	1	90	90	90	91	91	90.4
2	122	121	121	122	122	121.6	2	93	90	90	90	91	90.8
3	120	120	120	121	121	120.4	3	91	92	90	91	92	91.2
4	122	121	122	123	120	121.6	4	90	91	90	92	90	90.6
5	120	121	122	121	122	121.2	5	90	91	92	92	90	91
6	122	121	121	122	122	121.6	6	93	90	90	90	91	90.8
Total						727	Total						544.8
Rata-rata <i>cycle time</i>						121.17	Rata-rata <i>cycle time</i>						90.80
Sub Group	Elemen Kerja 58 : Melepas fender cover (detik)					Rata-Rata sub group	Sub Group	Elemen kerja 59 : Memeriksa gas buang kendaraan (detik)					Rata-Rata sub group
	Pengamatan ke X							Pengamatan ke X					
	X1	X2	X3	X4	X5			X1	X2	X3	X4	X5	
1	30	30	30	30	32	30.4	1	222	221	221	222	221	221.4
2	31	31	33	32	31	31.6	2	223	222	221	223	222	222.2
3	33	31	31	32	32	31.8	3	223	221	224	221	223	222.4
4	33	33	30	30	31	31.4	4	223	221	223	224	221	222.4
5	32	31	32	33	33	32.2	5	224	221	223	221	222	222.2
6	31	31	33	32	31	31.6	6	223	222	221	223	222	222.2
Total						189	Total						1332.8
Rata-rata <i>cycle time</i>						31.50	Rata-rata <i>cycle time</i>						222.13

URAIAN LAMBANG					
1	Membawa kendaraan menuju stasiun kerja	21	Idle 2	41	Idle 3
2	Melakukan clock on pekerjaan	22	Mengganti filter oli	42	Memasang ban
3	Memeriksa lampu belakang	23	Melumasi pintu	43	Idle 3
4	Memeriksa kelistrikan dan interior kendaraan	24	Tune up mesin	44	Idle 4
5	Mengambil part	25	Mengganti busi	45	Mengoperasikan lift(turun)
6	Memeriksa fender cover	26	Idle 2	46	Mengisi oli mesin baru
7	Memasang grill cover	27	Idle 3	47	Memeriksa ban serep
8	Memeriksa lampu depan	28	Idle 1	48	Idle 5
9	Memasang kaki lift	29	Memeriksa cooling system	49	Idle 4
10	Memeriksa air washer	30	Idle 4	50	Memeriksa momen baut roda
11	Mengambil bahan untuk perbaikan kendaraan	31	Mengganti oli mesin	51	Mengecek kekencangan baut roda
12	Idle 1	32	Memeriksa cooling system	52	Memeriksa akhir seluruh pekerjaan
13	Memeriksa battery	33	Mengoperasikan lift (naik)	53	Merapihkan fender cover
14	Membuat informasi untuk next service	34	Memeriksa kekencangan baut kolong	54	Melepaskan kaki lift
15	Memeriksa cairan elektrolit battery	35	Pemeriksaan sistem rem belakang kiri	55	Mencatat hasil pekerjaan
16	Membersihkan ruang mesin	36	Memeriksa ban dan sistem rem depan	56	Memeriksa gas buang
17	Menyiapkan peralatan	37	Idle 2	57	Melepas fender cover
18	Mengecek tutup tanki	38	Pemeriksaan rem depan kiri	58	idle 5
19	Memeriksa saringan udara	39	Memeriksa sistem rem belakang kanan	59	Memeriksa gas buang kendaraan
20	Idle 1	40	Memeriksa pekerjaan teknisi Didi dan Teguh di rem		