

**MEMINIMASI PEMBOROSAN PADA AKTIVITAS PRODUKSI LINE  
TRIMMING 1 DENGAN PENDEKATAN VALUE STREAM  
MAPPING DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Sebagai Syarat-Syarat Penyelesaian Program  
Studi D-IV Teknik Industri Otomotif  
Pada Politeknik STMI Jakarta**

**Oleh:**

**NAMA : SITI SARAH NURRAMADANTI  
NIM : 1115061**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN  
JAKARTA  
2019**

POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

**MEMINIMASI PEMBOROSAN PADA AKTIVITAS PRODUKSI *LINE TRIMMING 1* DENGAN PENDEKATAN *VALUE STREAM MAPPING* DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR**

DISUSUN OLEH:

|              |   |                          |
|--------------|---|--------------------------|
| NAMA         | : | SITI SARAH NURRAMADANTI  |
| NIM          | : | 1115061                  |
| PROGAM STUDI | : | TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF |

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diajukan dan  
Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir  
Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, 16 September 2019

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Taswir Syahfoeddin SMI, M.Si  
NIP : 195412261989031001

## LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR:

“MEMINIMASI PEMBOROSAN PADA AKTIVITAS PRODUKSI LINE TRIMMING 1 DENGAN PENDEKATAN *VALUE STREAM MAPPING* DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”

DISUSUN OLEH : :

NAMA : SITI SARAH NURRAMADANTI

NIM : 1115061

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF (TIO)

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari Selasa tanggal 10 September 2019

Jakarta, 16 September 2019

Penguji 1,

Penguji 2,



Dr. Siti Aisyah, S.T, M.T  
NIP: 197712172002122003



Ir. Suriadi A. Salam, M.Com  
NIP: 195810251985031006

Penguji 3,

Ir. Mohammad Rachmatullah, MBA  
NIP: 195504071984031004

Penguji 4,

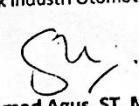
Taswir Syahfoeddin, S.MI, M.Si  
NIP: 195412261989031001

**LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama : Siti Sarah Nurramadanti  
 NIM : 1115061  
 Judul Tugas Akhir : PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VALUE STREAM MAPPING  
PADA PRODUKSI DI LINI TRIMMING 1 DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR  
 Pembimbing : Taswir Syahfoeddin SMI, M.Si  
 Asisten Pembimbing : \_\_\_\_\_

| Tanggal  | BAB        | Keterangan                                     | Paraf   |
|----------|------------|--|---|
| 01/07/19 | I          | Pengajuan Bab I                                |    |
| 03/07/19 | I, II      | Revisi Bab I, Pengajuan Bab II                 |    |
| 05/07/19 | I, II, III | ACC Bab I, Revisi Bab II,<br>Pengajuan Bab III |    |
| 09/07/19 | III        | Revisi Bab III                                 |   |
| 12/07/19 | II & III   | ACC Bab II & III                               |  |
| 15/07/19 | IV         | Pengajuan Bab IV                               |  |
| 17/07/19 | IV         | Revisi Bab IV                                  |  |
| 19/07/19 | IV & V     | ACC Bab IV, Pengajuan Bab V                    |  |
| 09/08/19 | V & VI     | Pengajuan Bab V & ACC Bab V                    |  |
| 12/08/19 | VI         | ACC  |  |

Mengetahui,  
 Ka Prodi  
 Teknik Industri Otomotif

  
Muhamad Agus, ST, M.T.  
 NIP. 197008292002121001

Pembimbing

  
Taswir Syahfoeddin SMI, M.Si  
 NIP : 195412261989031001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Sarah Nurramadanti

NIM : 1115061

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 "**MEMINIMASI PEMBOROSAN PADA AKTIVITAS PRODUKSI LINE TRIMMING 1 DENGAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR**"

1. **Dibuat** dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
  2. **Bukan** merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi Lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
  3. **Bukan** merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan perturan yang berlaku.

Jakarta, 16 September 2019

Yang Membuat Pernyataan



Siti Sarah Nurramadanti

## Abstrak

Penerapan *lean manufacturing* menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi *waste* (pemborosan) dan *Performance Improvemant* pada PT Krama Yudha Ratu Motor. Salah satu produk yang dihasilkan PT KRM adalah truk niaga tipe TD (*colt diesel*). Permasalah yang terjadi di PT Krama Yudha adalah waktu menunggu antar proses yang terlalu lama. Permasalahan tersebut menyebabkan lead time yang besar. Perusahaan perlu mengatasi pemborosan yang terjadi sehingga waktu siklus menjadi lebih pendek dan terjadi pemenuhan terhadap permintaan pelanggan sehingga nama perusahaan tetap baik dimata pelanggan. Penggunaan *Value Stream Mapping* dapat membantu untuk mengidentifikasi terjadinya *waste* pada lini trimming 1 selama proses produksi berlangsung. Pemborosan yang menjadi perhatian adalah terjadinya waktu siklus yang mempunyai selisih jauh dengan stasiun kerja sebelumnya dan menyebabkan WIP yang dapat dilihat pada current state map. Dengan melakukan usulan-usulan perbaikan dengan melakukan penerapan 5S yaitu dengan menetapkan rak material pada lokasi yang paling tepat/ sistematis, merapihkan, dan memilah rak dengan tepat serta analisis pekerjaan dirasa cukup berhasil untuk mengurangi pemborosan yang terjadi, sehingga dapat mengurangi waktu siklus pada operasi *sub assy cabin* yang awalnya 472,90 detik menjadi 457,53 detik. Terjadi penurunan *lead time* sebesar 54,78 detik. *Process Cycle Efficiency* pada proses produksi truk tipe TD menjadi 89,50% yang sebelumnya sebesar 89,38%.

Kata Kunci : *Value Stream Mapping*, Waktu Siklus, *Takt Time*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul **“MEMINIMASI PEMBOROSAN PADA AKTIVITAS PRODUKSI LINE TRIMMING 1 DENGAN PENDEKATAN VALUE STREAM MAPPING DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”**

Penulisan laporan Tugas Akhir dilaksanakan sebagai salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, Program Studi Teknik Industri Otomotif. Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dan rasa syukur kepada Allah SWT, Kedua orang tua tercinta, Bapak Eko dan Ibu Heni yang senantiasa menemani, memberikan dukungan dan semangat, serta keluarga besar sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Taswir Syahfoeddin SMI, M.Si selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan tugas akhir ini yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis.
- Seluruh dosen Teknik Industri Otomotif yang telah memberikan ilmunya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini.
- Bapak Ady Suryana, SE. selaku Manager HRD PT Krama Yudha Ratu Motor.

- Bapak Ahyar dan Ibu Sheena selaku *Human Resources Departement* PT Krama Yudha Ratu Motor.
- Bapak Yusuf selaku *Assistant Manager* PT Krama Yudha Ratu Motor.
- Bapak Hary Supriyato selaku pembimbing Praktik Kerja Lapangan sekaligus *Supervisor Trimming Line 1* PT Krama Yudha Ratu Motor..
- Seluruh staf, operator, karyawan/wati PT Krama Yudha Ratu Motor yang telah memberikan pengalamannya kepada penulis.
- Saudara-saudariku Teknik Industri Otomotif 2015, terima kasih atas segala informasi dan kerja samanya dalam penyelesaian tugas akhir serta kebersamaan selama empat tahun ini.
- Ghina Sahena Irwanda selaku sahabat dekat penulis yang selama empat tahun ini selalu menemani penulis selama perkuliahan dan sampai dengan penyusunan tugas akhir, memberikan masukan dalam penggerjaan tugas akhir, dan selalu memberikan dukungan semangat kepada penulis yang sangat luar biasa.
- Teman dekat penulis Rekita Candra Devi yang selama ini telah memberikan dukungan moral kepada penulis..
- Rekan-rekan TIO 2 2015 yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan semangat selama proses penggerjaan tugas akhir ini.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan hal yang perlu disempurnakan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis berharap laporan Tugas Akhir dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 16 September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                    | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                     | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                     | <b>vii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                      |            |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                              | 1          |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                     | 2          |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                    | 3          |
| 1.4 Batasan Masalah .....                                     | 3          |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                  | 4          |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                               | 4          |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>                                  |            |
| 2.1 <i>Lean manufacturing</i> .....                           | 6          |
| 2.1.1 Konsep <i>Lean manufacturing</i> .....                  | 6          |
| 2.1.2 Pemborosan ( <i>waste</i> ) .....                       | 8          |
| 2.1.3 Jenis-Jenis Pemborosan ( <i>waste</i> ) .....           | 9          |
| 2.2 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....                   | 11         |
| 2.2.1 Manfaat <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....         | 18         |
| 2.2.2 Simbol – simbol <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> ..... | 19         |
| 2.2.3 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....       | 20         |
| 2.3 Studi Gerak dan Waktu .....                               | 23         |
| 2.3.1 Lambang – lambang Peta Kerja .....                      | 23         |
| 2.3.2 Peta Kerja .....  | 27         |
| 2.3.3 Pengukuran Waktu kerja dengan metode                    |            |
| Pengukuran Langsung .....                                     | 29         |
| 2.3.4 Faktor Penyesuaian ( <i>Rating Factor</i> ) .....       | 31         |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.3.5 | Faktor Kelonggaran ( <i>Allowance</i> ) ..... | 34 |
| 2.3.6 | <i>Lead Time</i> .....                        | 36 |
| 2.4   | Uji Statistik .....                           | 37 |

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 3.1   | Jenis Data dan Sumber Data .....  | 40 |
| 3.1.1 | Jenis Data.....                   | 40 |
| 3.1.2 | Sumber Data .....                 | 41 |
| 3.2   | Metode Pengumpulan Data .....     | 41 |
| 3.3   | Metodologi Pemcahan Masalah ..... | 42 |
| 3.3.1 | Studi Lapangan.....               | 43 |
| 3.3.2 | Studi Pustaka .....               | 43 |
| 3.3.3 | Perumusan Masalah.....            | 43 |
| 3.3.4 | Tujuan Penelitian.....            | 44 |
| 3.3.5 | Pengumpulan Data.....             | 44 |
| 3.3.6 | Pengolahan Data.....              | 44 |
| 3.3.7 | Analisis dan Pembahasan .....     | 46 |
| 3.3.8 | Kesimpulan dan Saran.....         | 46 |

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.1    | Pengumpulan Data.....                                | 50 |
| 4.1.1  | Sejarah Singkat Perusahaan.....                      | 50 |
| 4.1.2  | Tujuan, Fungsi, dan Peranan Perusahaan .....         | 52 |
| 4.1.3  | Jenis Produk Perusahaan .....                        | 53 |
| 4.1.4  | Sistem Manajemen .....                               | 55 |
| 4.1.5  | Uraian Realisasi Produk .....                        | 57 |
| 4.1.6  | Struktur Organisasi .....                            | 61 |
| 4.1.7  | Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Karyawan .....     | 63 |
| 4.1.8  | Tata Letak Lantai Produksi .....                     | 64 |
| 4.1.9  | Data Permintaan Pelanggan.....                       | 64 |
| 4.1.10 | Data <i>Rating Factor</i> (Faktor Penyesuaian) ..... | 64 |

|   |    |
|---|----|
| 4.1.11 Data <i>Allowance</i> (Kelonggaran) .....                  | 66 |
| 4.1.12 Pengukuran Waktu Kerja .....                               | 67 |
| 4.2 Pengolahan Data .....   | 71 |
| 4.2.1 Menghitung Waktu Siklus.....                                | 71 |
| 4.2.2 Uji Statistik Data Proses Produksi .....                    | 81 |
| 4.2.3 Perhitungan Waktu Baku .....                                | 84 |
| 4.2.4 Pembentukan <i>Current state Map</i> .....                  | 85 |
| 4.2.5 Penentuan <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT) ..... | 89 |
| 4.2.6 Perhitungan <i>Process Cycle Efficiency</i> .....           | 98 |
| 4.2.7 <i>Current State Mapping</i> .....                          | 98 |

## **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

|   |     |
|---|-----|
| 5.1 Analisis <i>Current State Mapping</i> .....         | 101 |
| 5.2 Analisis <i>Process Activity Mapping</i> .....      | 101 |
| 5.3 Rencana Tindakan Perbaikan .....                    | 104 |
| 5.4 Evaluasi Hasil Rancangan .....                      | 109 |
| 5.4.1 Penentuan <i>Lead Time</i> .....                  | 109 |
| 5.4.2 Perhitungan <i>Process Cycle Efficiency</i> ..... | 110 |
| 5.4.3 <i>Current State Mapping</i> .....                | 110 |

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 6.1 Kesimpulan ..... | 112 |
| 6.2 Saran .....      | 112 |

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....   | 48  |
| Gambar 4.1 <i>colt diesel</i> .....  | 54  |
| Gambar 4.2 Fuso .....  | 54  |
| Gambar 4.3 Diagram dokumentasi SMML, PT Krama Yudha Ratu Motor.....                        | 56  |
| Gambar 4.4 Struktur Organisasi.....  | 62  |
| Gambar 4.5 Tata letak Pabrik .....   | 64  |
| Gambar 4.6 Output MINITAB Hasil Uji Kenormalan Data.....                                   | 82  |
| Gambar 4.7 Output MINITAB Hasil Uji Seragaman Data.....                                    | 83  |
| Gambar 4.8 Aliran Proses Material.....   | 87  |
| Gambar 4.9 Current State Map .....   | 99  |
| Gambar 5.1 Diagram Lingkaran <i>Process Activity Mapping</i> .....                         | 102 |
| Gambar 5.2 Grafik Batang Klasifikasi Aktivitas Proses Produksi Perakitan Truk tipe TD..... | 102 |
| Gambar 5.3 Penyusunan Rak Sebelum dilakukan Peringkasan.....                               | 106 |
| Gambar 5.4 Penyusunan Rak Sesudah dilakukan Peringkasan .....                              | 106 |
| Gambar 5.5 Usulan Perbaikan Penyusunan Rak.....  | 107 |
| Gambar 5.6 Perbaikan Tempat Kerja Sebelum dan Sedah Diterapkan .....                       | 107 |
| Gambar 5.5 Future State Map .....  | 111 |

## DAFTAR TABEL

|  |     |
|--|-----|
| Tabel 2.1 Simbol – simbol dalam VSM.....   | 19  |
| Tabel 2.2 Tabel <i>Performamce ratting dengan system wasting time house</i> .....  | 33  |
| Tabel 2.3 Persentase kelonggaran berdasarkan Faktor yang berpengaruh .....   | 35  |
| Tabel 4.1 Jam Kerja Karyawan PT Krama Yudha Ratu Motor .....   | 63  |
| Tabel 4.2 <i>Rating Factor</i> untuk Produksi perakitan truk tipe TD .....   | 65  |
| Tabel 4.3 Faktor Kelonggaran Pada <i>Lini Trimming</i> 1.....  | 67  |
| Tabel 4.4 Data Waktu Siklus Operasi <i>Harnes dan Check Chasis</i> .....   | 68  |
| Tabel 4.5 Data Waktu Siklus Operasi <i>Radiator dan Hose Brake</i> .....   | 69  |
| Tabel 4.6 Pengukuran Waktu Siklus Operasi <i>Ambil box kitting</i> .....   | 71  |
| Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja.....   | 72  |
| Tabel 4.8 Rekapitulasi total waktu siklus .....  | 81  |
| Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Waktu Normal Setiap Elemen dan Waktu Standar Kerja<br>Tiap Stasiun Kerja Proses Produksi Perakitan Truk Tipe TD ..... | 85  |
| Tabel 4.10 Identifikasi <i>family product</i> .....  | 86  |
| Tabel 4.11 <i>Uptime</i> dan <i>Change Over</i> .....  | 88  |
| Tabel 4.12 <i>Process Activity Mapping</i> .....   | 90  |
| Tabel 4.13 Perhitungan dan Persentase <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) .....  | 98  |
| Tabel 5.1 Presentase Aktivitas Stasiun Kerja <i>sub assy cabin</i> .....   | 103 |
| Tabel 5.2 Presentase <i>Value Ratio</i> Waktu Kerja Stasiun Kerja <i>sub assy cabin</i> .....  | 104 |
| Tabel 5.3 Penyelesaian Masalah Pemborosan Waktu Siklus<br>Dengan Metode 5W + 1H .....  | 105 |
| Tabel 5.4 Aktifitas baru setelah perbaikan dan penyederhanaan proses.....  | 108 |
| Tabel 5.5 Perbandingan Perubahan Nilai waktu standar .....   | 109 |

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Petumbuhan teknologi semakin cepat di era globalisasi sekarang ini, sehingga mendorong pekembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mempermudah manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Pelaku industri harus dapat membuat produk sesuai dengan permintaan konsumen. Maka dari itu persaingan saat ini semakin ketat. Sumber daya manusia merupakan modal dalam suatu usaha, sehingga kualitas tenaga kerjanya harus ditingkatkan dengan baik.

Salah satu contoh aktivitas yang dapat di permudah dengan adanya teknologi yaitu pada para pekerja di sektor industri. Mereka melakukan kegiatan memproduksi suatu produk harus sesuai dengan spesifikasi dan kuantitas yang besar, oleh karena itu ilmu pengetahuan dan teknologi sangat diperlukan untuk ketepatan dan kecepatan pembuatan produk. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mencapai hal tersebut adalah dengan mengidentifikasi kegiatan yang bernilai tambah (*Value Added*) dan mengeliminasi pemborosan.

Dalam perkembangannya, tantangan utama bagi setiap perusahaan adalah menyediakan produk sesuai dengan keinginan *customer*. Maka, sangat penting bagi perusahaan untuk memastikan aktifitas dalam proses bisnis perusahaan dilakukan dengan efektif. Dalam menjalankan aktifitasnya, perusahaan dapat melakukan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas lain yang tidak bernilai tambah (*non value added*) sehingga sumber daya termanfaatkan secara optimal.

PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan salah satu perusahaan industri otomotif di Indonesia yang memproduksi bermacam kendaraan niaga, salah satunya ialah mobil truk tipe TD. Tingkat permintaan mobil truk tipe TD yang tinggi menuntut perusahaan untuk dapat memenuhi pemintaan konsumen dengan tepat waktu. Untuk dapat memenuhi permintaan konsumen maka diperlukan waktu penyelesaian produksi yang optimal dengan mengurangi berbagai pemborosan yang terjadi. Pada proses pembuatan truk tipe TD di *Trimming 1* sering mengalami

beberapa masalah, diantaranya transportasi produk dari bagian sub *assembling* sering mengalami keterlambatan, pemborosan dalam gerakan juga menjadi masalah tersendiri yang perlu dijadikan pertimbangan. Operator masih sering melakukan gerakan yang tidak perlu dan justru dinilai merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah (*Non Value Added*).

Pendekatan *Lean Manufacturing* adalah salah satu pendekatan yang digunakan untuk meminimumkan terjadinya pemborosan. Salah satu metode yang sering digunakan untuk melakukan pendekatan *lean* adalah *Value Stream Mapping* (VSM) yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi produksi. *Value Stream Mapping* memetakan aliran nilai secara mendetail untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan yang terjadi, sehingga dapat memudahkan dalam melakukan perbaikan. Aktivitas-aktivitas yang merupakan bentuk dari pemborosan (*waste*) harus dihilangkan supaya aliran nilai (*Value Stream*) dapat berjalan lancar. Proses identifikasi harus dilakukan dalam proses pembuatan produk truk tipe TD di lini *Trimming* 1, apakah operator melakukan kegiatan *Value Added*, *Non Value Added* dan *Necessary but Non Value Added*. Dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) ini akan didapatkan gambaran proses produksi yang lebih efisien, sehingga diharapkan *lead time* lebih pendek. Sebelum menyusun rencana perbaikan, perlu dilakukan pemetaan aliran material PT Krama Yudha Ratu Motor dengan menggunakan *tools Value Stream Mapping* (VSM). Pemetaan ini bermanfaat untuk menentukan hal-hal yang menjadi prioritas untuk diperbaiki.

## 1.2 Rumusan Masalah

PT Krama Yudha Ratu Motor mempunyai perhatian dalam mengurangi kompleksitas dan menghilangkan pemborosan yang berasal dari aktivitas-aktivitas yang dibutuhkan tetapi tidak bernilai tambah (*Necessary Non Value Added*). Kenyataan yang ada pada lantai produksi saat ini yaitu terdapat masalah berupa adanya sejumlah *Necessary Non Value Added* yang terjadi diakibatkan kurang terencananya proses produksi dan pengendalian dilantai produksi. Perumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Apa saja yang termasuk pemborosan (*waste*) pada *line trimming* 1?
2. Apa penyebab terjadinya pemborosan waktu kerja yang berlebihan pada *line trimming* 1?
3. Bagaimana cara mengatasi pemborosan berupa waktu kerja yang berlebihan pada *line trimming* 1?
4. Bagaimana perubahan waktu yang terjadi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada perumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi aktivitas pemborosan (*waste*) pada *line trimming* 1.
2. Identifikasi pemborosan (*waste*) yang terdapat disepanjang *line trimming* 1 melalui *value stream mapping*.
3. Perbaikan berupa pengurangan waktu kerja berlebihan untuk mengatasi terjadinya pemborosan pada *line trimming* 1.
4. Menentukan perubahan waktu yang terjadi sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar masalah yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini tidak menyimpang dari alur pembahasan dan juga untuk memudahkan dalam menganalisis dan memahami penulisan ini, maka akan dibatasi permasalahan hanya pada :

1. Penelitian ini dilakukan di PT Krama Yudha Ratu Motor, pada bulan Mei 2019
2. Produk yang diamati adalah truk tipe TD
3. Penelitian *value stream* terbatas dalam ruang lingkup lintasan perakitan di *Trimming 1*
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Value Stream Mapping*, untuk mengetahui tingkat efisiensi produksi yang dapat dihasilkan perusahaan dan jenis pemborosan yang ada di perusahaan.

5. Penentuan kelonggaran didasarkan pada pekerjaan yang dilakukan dan kondisi lingkungan kerjanya dengan hasil diskusi dengan pihak perusahaan.
6. Penelitian tidak mencakup perhitungan ongkos dan biaya produksi
7. Tidak membahas permasalahan yang berkaitan dengan peramalan, *ergonomic* dan studi gerak

### **1.5 Manfaat Penelitian**

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

1. Bagi penulis dapat meambah pengetahuan dan wawasan mengenai *Value Stream Mapping*
2. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya secara lebih mendalam
3. Bagi perusahaan yang diamati, dapat memberikan informasi mengenai pemborosan (*waste*) berupa waktu menunggu yang terjadi di sepanjang *value stream* sehingga dapat disusun rancangan perbaikan yang dapat dimanfaatkan perusahaan untuk menekan pemborosan dan meningkatkan *value added* proses produksi

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari 6 (enam) bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II : LANDASAN TEORI

Menjabarkan tentang teori-teori yang behubungan dengan permasalahan dan tujuan penelitian, seperti *Lean Manufacturing*, jenis-jenis pemborosan dan *value stream mapping*

- BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**  
Membahas tentang kerangka pemikiran dan memecahkan masalah penelitian meliputi : mengidentifikasi masalah, perumusan masalah, metode pengumpulan dan pengolahan data serta metode analisis data
- BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**  
Bab ini berisi tentang pengumpulan dan pengolahan data. Adapun data yang harus dikumpulkan dalam bab ini adalah sejarah singkat dan informasi mengenai PT Krama Yudha Ratu Motor, dan perhitungan waktu baku untuk penyelesaian proses operasi dalam pembuatan produk
- BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**  
Pada bab ini diuraikan mengenai analisis dari pengolahan data yang telah dilakukan. Untuk selanjutnya, dilakukan pembahasan untuk menentukan pemecahan masalah yang terbaik.
- BAB VI : PENUTUP**  
Pada bab ini berisi tentang kesimpulan didapat dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan tujuan penelitian dan analisis masalah serta saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

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

*Lean manufacturing* adalah filosofi manajemen proses yang berasal dari Toyota Production System (TPS), yang terkenal menitik beratkan pada peniadaan *seven waste* dengan tujuan peningkatan kepuasan konsumen secara keseluruhan (Liker, 2004). Karakteristik dari *lean* meliputi struktur lantai produksi yang aktif melakukan pemecahan masalah dengan penerapan *kaizen* dan *continous improvement*, serta pelaksanaan *lean manufacturing* melalui tingkat persediaan yang rendah, manajemen kualitas yang mengutamakan tindakan *preventive* (pencegahan) dibandingkan tindakan *corrective* (perbaikan), penggunaan pekerja yang sedikit, ukuran *lot* yang kecil serta penerapan konsep *Just-In-Time* (JIT), *one-piece flow*, *jidoka* dan *heijunka*. *Lean Manufacturing* merupakan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan/*waste* melalui perbaikan berkesinambungan dengan aliran produk berdasarkan kehendak konsumen (*pull system*) dalam mengejar kesempurnaan (Agung dan Imdam, 2014).

##### **2.1.1 Konsep *Lean Manufacturing***

Menurut Gaspersz (2007), *lean* adalah suatu upaya terus menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan/atau jasa) agar memberikan nilai kepada pelanggan (*customer value*). *Lean* adalah suatu upaya yang dilakukan secara terus-menerus untuk menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk barang atau jasa agar memberikan nilai tambah kepada pelanggan (*customer value*) (Agung dan Imdam, 2014).

Jadi, *lean* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value adding activities*) melalui peningkatan terus-menerus secara radikal (*radical continuous improvement*). Dengan cara mengalirkan produk (*material, work in process, output*) dan

informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

Tujuan *lean* adalah meningkatkan terus-menerus *customer value* melalui peningkatan terus menerus rasio antara nilai tambah terhadap *waste* (*the value to waste ratio*) (Gaspersz, 2007). Suatu perusahaan dapat dianggap *lean* apabila *the value to waste ratio* telah mencapai minimum 30%. Apabila perusahaan itu belum *lean*, perusahaan tersebut dapat disebut *Un-Lean Enterprise* dan dikategorikan sebagai perusahaan tradisional. Sasaran dari *lean* adalah untuk menciptakan aliran lancar dari produk sepanjang proses *value stream* (*value stream process*) dan menghilangkan semua jenis pemborosan yang ada.

*Lean* pada awalnya merupakan terminologi yang digunakan untuk mendeskripsikan pendekatan yang dilakukan di industri otomotif Jepang yaitu Toyota untuk membedakannya dengan pendekatan produksi massal yang ada di Barat. Fokus utamanya adalah efisiensi tanpa mengurangi efektivitas proses. Pendekatan *lean* yang diterapkan di pabrik Toyota kemudian disimpulkan oleh Womack dan Jones dalam bukunya “*Lean Thinking*” menjadi lima prinsip berikut (Pujawan, 2005):

1. Identifikasi apa yang memberikan nilai dan apa yang tidak dilihat dari sudut pandang pelanggan dan bukan dari perspektif organisasi, fungsi dan departemen.
2. Identifikasi langkah-langkah yang dilakukan untuk merancang, memesan, dan memproduksi produk sepanjang aliran proses nilai tambah untuk memadai adanya pemborosan.
3. Buat kegiatan yang memberikan nilai tambah mengalir tanpa gangguan, berbalik atau menunggu.
4. Buatlah hanya yang diminta oleh pelanggan.
5. Berupaya untuk sempurna secara kontinyu mengurangi pemborosan.

Dalam teori tentang *lean manufacture*, aktivitas-aktivitas yang terjadi pada proses produksi dibagi menjadi tiga yaitu:

1. *Value Added* (VA) adalah aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang memberikan nilai tambah dimata konsumen. Contohnya adalah

pemeriksaan bahan baku, merakit *part* untuk menjadi komponen gabungan dan pemisahan bahan baku dan sampah.

2. *Non Value Added* (NVA) adalah aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen. Aktivitas inilah yang disebut *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan. Contoh dari aktivitas ini adalah waktu menunggu, mencari material dan sebagainya.
3. *Necessary Non Value Added* (NNVA) adalah aktivitas yang dalam menghasilkan produk atau jasa yang tidak memberikan nilai tambah dimata konsumen tetapi diperlukan kecuali apabila sudah ada perubahan pada proses yang ada. Aktivitas ini biasanya sulit untuk dihilangkan dalam waktu singkat. Contoh dari aktivitas ini adalah pemindahan bahan baku dan pengangkutan bahan baku ke lantai produksi.

### 2.1.2 Pemborosan (*Waste*)

Pendekatan *lean* berfokus pada meningkatkan terus-menerus *customer value* melalui identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas tidak bernilai tambah yang merupakan pemborosan (*waste*). *Waste* dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream* (Pujawan, 2005). Pemborosan (*waste*) atau sering disebut dengan *muda* dalam bahasa Jepang merupakan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream* (Gaspersz, 2007). Penghilangan *waste* (*muda*) merupakan prinsip dasar dalam *lean manufacturing*. Konsep penghilangan pemborosan ini harus diajarkan ke setiap perusahaan sehingga efektivitas dan efisiensi kerja dapat ditingkatkan.

Terdapat 2 jenis *waste* yang mendasar yang harus dipertimbangkan dalam melakukan analisis penghilangan *waste*, diantaranya *Type One Waste* dan *Type Two Waste*. *Type One Waste* adalah aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah dalam proses transformasi *input* menjadi *output* sepanjang *value stream*. Aktivitas ini pada saat sekarang tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan, misalnya aktivitas pemeriksaan dan penyortiran. Pada perspektif *lean* aktivitas ini merupakan aktivitas yang tidak bernilai tambah sehingga disebut *waste*, namun kegiatan ini masih

diperlukan. Dalam jangka panjang *Type One Waste* harus dapat dihilangkan atau dikurangi. *Type One Waste* ini sering disebut sebagai *Incidental Activity* atau *Incidental Work*. *Type Two Waste* merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan dengan segera, misalnya menghilangkan produk cacat (*defect*) atau kesalahan (*error*). Tipe ini sering disebut sebagai *waste* saja, karena hal itu merupakan pemborosan yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera. *Type Two Waste* ini sering disebut sebagai *waste* saja, karena benar-benar merupakan pemborosan yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera.

### **2.1.3 Jenis-Jenis Pemborosan (*Waste*)**

Prinsip utama dari pendekatan *lean* adalah pengurangan atau peniadaan pemborosan (*waste*). Menurut sistem produksi Toyota (TPS), ada delapan hal yang dikategorikan sebagai pemborosan (*waste*), yaitu (Liker, 2004):

1. Produksi berlebih (*over production*)

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

2. Waktu menunggu (*waiting time*)

Ketika waktu yang digunakan tidak efektif, maka pemborosan waktu menunggu terjadi. Para pekerja hanya mengamati mesin otomatis yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya, alat, pasokan komponen selanjutnya, dan lain sebagainya atau menggangur saja karena kehabisan material, keterlambatan proses, mesin rusak dan *bottleneck* (sumbatan) kapasitas.

3. Transportasi yang tidak perlu (*transportation*)

Membawa barang dalam proses (WIP) dalam jarak jauh, menciptakan angkutan yang tidak efisien, atau memindahkan material, komponen, atau barang jadi ke dalam atau ke luar gudang atau antar proses produksi di dalam satu lini.

4. Proses yang berlebihan (*over processing*)

Melakukan langkah yang tidak diperlukan untuk memproses komponen. Melaksanakan pemrosesan yang tidak efisien karena alat yang buruk dan rancangan produk yang buruk, menyebabkan gerakan yang tidak perlu dan

memproduksi barang cacat. Pemborosan terjadi ketika membuat produk yang memiliki kualitas tinggi daripada yang diperlukan.

5. Persediaan yang tidak perlu (*unnecessary inventory*)

Kelebihan material, barang dalam proses akan menimbulkan *lead time* yang panjang, barang kadaluarsa, barang rusak, peningkatan biaya pengangkutan, penyimpanan serta keterlambatan. Persediaan berlebih juga menyembunyikan masalah seperti ketidakseimbangan produksi, keterlambatan pengiriman dari pemasok, produk cacat, mesin rusak dan waktu *set-up* yang sangat panjang.

6. Gerakan yang tidak perlu (*unnecessary movements*)

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

7. Produk cacat (*product effect*)

Memproduksi komponen cacat atau yang memerlukan perbaikan. Perbaikan atau penggerjaan ulang, *scrap*, memproduksi barang pengganti, dan inspeksi berarti penambahan penangganan, waktu dan upaya yang sia-sia.

8. Kreativitas karyawan yang tidak dimanfaatkan

Kehilangan waktu, gagasan, keterampilan, peningkatan dan kesempatan belajar karena tidak melibatkan atau mendengarkan saran dan masukan yang diberikan oleh para karyawan.

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, 2004):

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

3. *Mura* (ketidakseimbangan) diakibatkan oleh jadwal produksi yang tidak teratur atau volume produksi yang berfluktuasi karena masalah internal, seperti kerusakan mesin atau kekurangan komponen atau produk cacat. Memanfaatkan mesin/orang diluar batas kemampuannya, membebani orang secara berlebih menimbulkan masalah dalam keselamatan kerja dan kualitas. Membebani peralatan secara berlebih akan menyebabkan kerusakan dan produk cacat.

## 2.2 ***Value Stream Mapping (VSM)***

*Value Stream Mapping* atau VSM adalah suatu metode pemetaan aliran produksi dan aliran informasi untuk memproduksikan satu produk atau satu *family* produk, yang tidak hanya pada masing-masing area kerja, tetapi pada tingkat total produksi serta mengidentifikasi kegiatan yang termasuk *value added* dan *non value added* (Rother dan Shook, 1998). *Value Stream Mapping* merupakan alat yang diadopsi dari proses produksi Toyota, yang mampu mereduksi pemborosan (*waste*) yang terjadi dalam perusahaan, sehingga akan diperoleh proses yang lebih efisien. Dengan proses yang efisien tersebut (*lean process*) maka diperoleh *lead time* yang lebih pendek. *Waste* itu sendiri adalah suatu aktivitas yang menambah biaya akan tetapi tidak menambah nilai sebagaimana yang dirasakan oleh konsumen atau pelanggan akhir (Hines dan Rich, 1997)

Tujuan pemetaan ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh jenis pemborosan di sepanjang *value stream* dan untuk mengambil langkah dalam upaya mengeliminasi pemborosan tersebut. Mengambil langkah ditinjau dari segi *value stream* berarti bekerja dalam satu lingkup gambar yang besar (bukan proses-proses individual), dan memperbaiki keseluruhan. Hal ini memunculkan suatu bahasa yang umum digunakan dalam proses produksi, dengan demikian akan mampu memfasilitasi keputusan yang lebih matang dalam memperbaiki *value stream*. *Value stream mapping* dapat menyajikan suatu titik balik yang optimal bagi setiap perusahaan yang ingin menjadi *lean*. Dua langkah dalam pemetaan *value stream mapping*, yaitu :

1. Pembuatan *Current State Map* untuk memetakan kondisi di lantai pabrik saat ini, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi. Tahapan dalam pembuatan *current state map* adalah sebagai berikut :

a. Penentuan *Family Product* Yang Akan Dijadikan Sebagai *Model Line*  
Tahap ini merupakan tahap awal dalam menggambar *current state map*. Setelah mengetahui konsep yang benar tentang *lean*, maka pada tahap ini perlu ditentukan produk yang akan dijadikan *model line* sebagai target perbaikannya. Tujuan pemilihan *model line* adalah agar penggambaran sistem fokus pada satu produk saja yang bisa dianggap sebagai acuan dan representasi dari sistem produksi yang ada. Mengidentifikasi suatu *family product* dapat dilakukan baik dengan menggunakan produk dan matriks proses untuk mengklarifikasi langkah proses yang sama untuk produk yang berbeda. Untuk menentukan *family product* mana yang akan dipetakan tergantung keputusan perusahaan yang dapat ditentukan dari pandangan bisnis seperti tingkat penjualan, atau menurut fokus perusahaan.

b. Penentuan *Value Stream Manager*

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

c. Pembuatan Peta Untuk Setiap Kategori Proses (*Door-To-Door Flow*) di Sepanjang *Value Stream*

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

1) PCE (*Process Cycle Efficiency*)

Adalah tingkat keefisienan dari seluruh proses produksi PCE menggunakan rumus :

$$\text{Process Cycle Efficiency} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\%$$

- a) *Value added time* adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan yang akan menambah nilai produk bagi pelanggan atau dianggap penting bagi pelanggan.
- b) *Total lead time* adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan keseluruhan proses dari awal sampai akhir.

Apabila nilai PCE lebih rendah dari 30%, maka proses tersebut *un-lean* atau tidak ramping.

2) *Cycle Time* (C/T)

*Cycle Time* (C/T) merupakan salah satu ukuran penting yang dibutuhkan dalam kegiatan *lean* selain *Value Creating Time* (VCT) dan *lead time*

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

3) *Setup Time* (C/O)

Menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk merubah posisi (*switch*) atau waktu yang dibutuhkan untuk persiapan operasi. Dalam hal ini biasanya *setup time/changeover time* menyatakan waktu untuk memindahkan dari posisi kiri menjadi posisi kanan dalam pembuatan satu produk simetris.

4) *Availability*

Adalah keadaan siap suatu mesin/peralatan baik dalam jumlah (kuantitas) maupun kualitas sesuai dengan kebutuhan yang digunakan untuk melaksanakan proses operasi. Kesiapan (*availability*) tersebut dapat digunakan untuk menilai keberhasilan atau efektifitas dari kegiatan perawatan yang telah dilakukan. Rumus untuk *availability* adalah:

$$\% \text{ uptime} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}}$$

5) Jumlah Operator

Menyatakan jumlah orang yang dibutuhkan untuk satu proses.

6) *Available Working Time* (Waktu Kerja Tersedia)

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

7) *Time Between Next Operations*

Menyatakan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai dari satu stasiun kerja di stasiun kerja berikutnya. Rumusnya adalah:

$$\text{Time Between Next Operation} = \frac{\text{WIP}}{\text{Permintaan Harian Rata - Rata}}$$

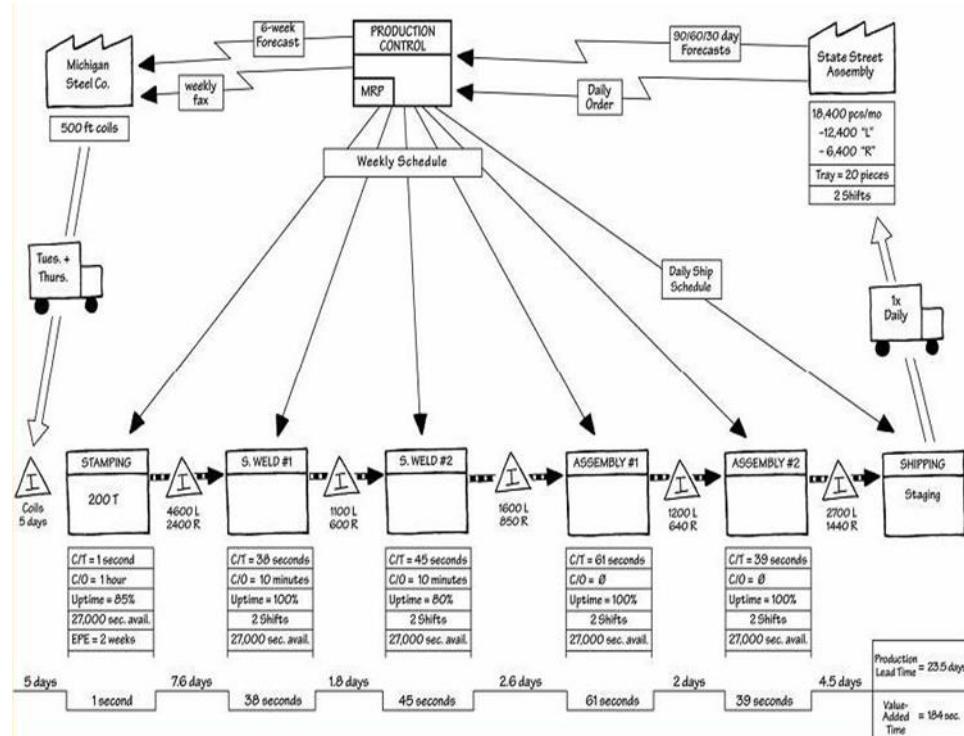
### 8) Work In Process (WIP)

Merupakan barang setengah jadi yang masih memerlukan proses selanjutnya;

$$Days\ of\ WIP = \frac{\text{Total WIP Antar Proses}}{\text{Total Produk Yang Dikirim perhari}}$$

- d. Membuat Peta Aliran Keseluruhan Produksi Meliputi Aliran Material dan Informasi

Contoh *Current State Value Stream Mapping* dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.1 Contoh *Current State Value Stream Mapping*

(Sumber: Rother dan Shook, 1998)

2. Pembuatan *Future State Map* sebagai usulan rancangan perbaikan dari *Current State Map* yang ada.

Setelah membuat *Current State Map*, maka langkah terakhir dalam *value stream mapping* adalah membuat suatu *future state map*. *Future state map* tidaklah lebih dari sekedar pengimplementasian rencana yang menjelaskan jenis *tool* yang dibutuhkan dalam proses *lean* untuk mengeliminasi pemborosan dan dimana (pada proses apa) *tool* tersebut diperlukan dalam *value stream* suatu produk. Pembuatan suatu *future state map* diawali dengan menjawab

serangkaian pertanyaan terkait masalah yang menyebabkan perlu dibangunnya suatu *future state map*, dan juga implementasi teknis terkait penggunaan *tools* dalam proses *lean*. *Future State Map* ini diperoleh berdasarkan analisis dari *Current State Map* yang telah dibuat sebelumnya dan dengan menerapkan *tool* yang sesuai untuk digunakan. Petunjuk untuk pembuatan *Future State Map* adalah:

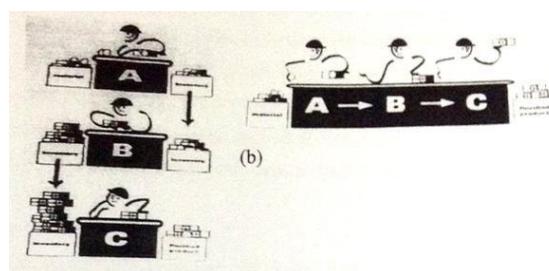
a. Penentuan *Takt Time*

*Takt time* menyatakan seberapa sering seharusnya perusahaan memproduksi satu *part* atau produk dalam sehari berdasarkan rata-rata harian penjualan produk agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen. *Takt time* dirumuskan sebagai berikut:

$$Takt\ Time = \frac{Available\ Work\ Time\ per\ Day}{Customer\ Demand\ per\ Day}$$

b. Mengembangkan Aliran yang Kontinyu (*Continuous Flow*) di Tempat yang Memungkinkan

*Continuous flow* menunjukkan proses untuk memproduksi suatu produk dalam satu waktu, dimana setiap item dengan segera melewati satu proses ke proses berikutnya tanpa adanya stagnansi (juga tidak terdapat berbagai pemborosan) diantara proses tersebut. Dalam menggambarkan *future state*, setiap *process box* sebaiknya mendeskripsikan suatu area aliran. Jadi jika dalam suatu *future state* terdapat lebih banyak *continuous flow*, maka dua atau lebih *process box* yang terdapat dalam *current state* akan dikombinasikan menjadi satu *box* dalam *future state map*. Contoh stasiun kerja sebelum dan sesudah menerapkan *continuous flow* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.2 Proses Sebelum dan Sesudah Penerapan Continuous Flow  
(Sumber: Rother dan Shook, 1998)

c. Menggunakan *Supermarket* untuk Mengontrol Produksi Saat Aliran Kontinyu (*Continuous Flow*) Tidak Sampai Tahap *Upstream*

Ada kalanya beberapa area dalam *value stream* dimana *continuous flow* tidak mungkin diimplementasikan sementara pengelompokan diperlukan. Ada beberapa alasan yang bisa menyebabkan hal ini, diantaranya:

- 1) Beberapa proses yang memang dirancang untuk beroperasi dalam waktu siklus yang sangat cepat atau bahkan sangat lambat dan butuh *changeover* untuk melayani *family product* sekaligus.
- 2) Beberapa proses, seperti proses yang terdapat pada *supplier*, memiliki letak yang jauh sehingga pengiriman satu produk dalam satu waktu menjadi tidak realistik. Beberapa proses memiliki terlalu banyak *lead time* atau sangatlah tidak masuk akal untuk menggabungkan secara langsung antara proses yang satu dengan yang lain dalam satu *continuous flow*.

d. Pemilihan *Pacemaker Process*

Dengan menggunakan *supermarket pull system*, maka hanya akan dibutuhkan satu poin penjadwalan dalam *value stream* yang dibuat secara *door-to-door*. Poin ini yang disebut dengan proses utama (*pacemaker process*), karena bagaimana pengontrolan produksi dilakukan pada proses ini akan menentukan keseluruhan proses *upstream*. Sebagai contoh, fluktuasi dalam volume produksi diproses utama akan berpengaruh terhadap kebutuhan kapasitas dalam proses- proses *upstream*. Pilihan terhadap poin penjadwalan ini juga akan menentukan elemen-elemen apa dalam *value stream* yang akan menjadi bagian *lead time* dari *order* konsumen menuju produk jadi (*finished goods*). Ingat bahwa *transfer* material dari proses utama secara *downstream* menuju *finished goods* ditampilkan sebagai suatu aliran (karena tidak ada *supermarket* atau *pull* yang *downstream* terhadap proses utama). Dengan demikian, proses utama biasanya merupakan proses *continuous flow* yang paling hilir dalam *value stream* yang dibuat secara *door-to-door*.

e. Membangun *Level* Produksi yang Konsisten

Volume kerja yang berubah besar menyebabkan munculnya *overtime* (waktu lembur) yang tidak menentu yang menyebabkan tambahan beban di mesin, orang dan *supermarket*. Dengan demikian perlu dibuat satu level produksi perintis yang dapat menangani aliran produksi yang bisa diprediksi, yang dapat membantu mengatasi masalah dan memampukan pengambilan tindakan perbaikan yang cepat.

### 2.2.1 Manfaat *Value Stream Mapping* (VSM)

Pemetaan *value stream* lebih dari sekedar alat yang bagus untuk membuat gambaran yang menyoroti pemborosan, namun juga dapat memberikan informasi dan gambaran lain mengenai suatu keadaan tertentu, seperti:

1. Memperjelas perlunya keputusan untuk membuat produksi mengalir *Value stream* memberikan gambaran mengenai bagaimana menyatukan proses menjadi mengalir. Membuat semua operasi di dalam *value stream* terhubung dan aliran dengan pemberhentian yang minimal mengalir terus dari operasi pertama ke operasi terakhir.

2. Berperan sebagai cetak biru dari implementasi

Sebagai alat visual untuk melihat kondisi saat ini, selanjutnya dapat diambil langkah perbaikan untuk diimplementasikan.

3. Meningkatkan kemampuan untuk melihat jauh ke depan

*Value stream* adalah alat yang penting untuk mengevaluasi proses dengan membayangkan keadaan yang akan dicapai dimasa depan.

4. Menyatukan konsep *lean* dan teknik-teknik *lean* ke dalam *value stream*

*Value stream mapping* dapat menyatukan konsep-konsep serta teknik *lean* yang ada, seperti 5S, kanban dan FIFO.

5. Menggambarkan seluruh proses operasi secara terintegrasi dan tidak sekedar masing-masing proses saja

*Value stream mapping* memberikan gambaran aliran proses dan informasi yang saling terintegrasi, sehingga dapat menciptakan proses yang mengalir.

6. Membantu melihat lebih dari sekedar pemborosan, tetapi juga penyebab pemborosan dalam *value stream*

*Value stream* dapat mengurangi dan menghilangkan pemborosan dengan meneliti sampai dengan akar penyebab pemborosan.

7. Mengaitkan aliran material dan aliran informasi dalam satu keterkaitan

*Value stream mapping* harus dapat memberikan gambaran alur informasi dan material yang saling berkaitan dari proses awal sampai dengan proses akhir.

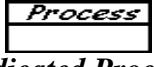
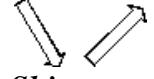
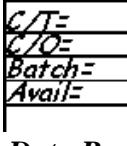
8. Menyamakan persepsi tentang kondisi saat ini

Metode *value stream* dapat dijadikan alat untuk menyamakan persepsi tentang kondisi sebenarnya yang terjadi saat ini dan selanjutnya dijadikan alat untuk membuat perbaikan berkesinambungan.

### 2.2.2 Simbol-Simbol *Value Stream Mapping* (VSM)

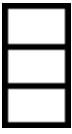
Dalam pembuatan *value stream mapping* suatu proses produksi, menggunakan simbol-simbol yang mewakili kondisi lantai produksi. Simbol-simbol yang digunakan saat melakukan *mapping* dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Simbol-simbol dalam VSM

| Simbol  | Keterangan   |
|---|--|
| <br><i>Customer/Supplier</i> | Simbol ini merupakan <i>supplier</i> ketika di kiri atas, titik awal biasa untuk aliran material, dan juga menunjukkan <i>customer</i> ketika di kanan atas, yang merupakan titik akhir dari aliran produk.  |
| <br><i>Dedicated Process</i> | Simbol ini menunjukkan proses, operasi, mesin atau departemen, yang mengalir melalui departemen material dengan arus internal jalan terus.   |
| <br><i>Shipments</i>         | Simbol ini menunjukkan gerakan bahan baku dari pemasok ke pelanggan. Dengan kata lain gerakan pengiriman barang jadi dari pemasok ke pelanggan.  |
| <br><i>Data Box</i>     | Simbol ini berjalan dibawah simbol lainnya yang memiliki informasi yang signifikan/data yang dibutuhkan untuk menganalisis dan mengamati sistem. Informasi khas ditempatkan dibawah simbol <i>data box</i> seperti frekuensi pengiriman selama pergeseran apapun, penanganan informasi material, transfer <i>batch</i> ukuran, jumlah permintaan per periode, dan lain-lain. |

Lanjut...

Tabel 2.1 Simbol-simbol dalam VSM (Lanjutan)

| Simbol  | Keterangan  |
|---|---|
|    | Simbol ini menunjukkan banyaknya proses yang terintegrasi dalam <i>manufacture workcell</i> . Pengelompokan produk sejenis atau produk tunggal. Produk bergerak dari langkah proses satu ke proses dengan <i>batch</i> kecil atau unit tunggal.   |
|    | Simbol ini merupakan “mendorong” bahan dari satu proses ke proses berikutnya.   |
|    | Seperti supermarket, <i>stock</i> tersedia dan satu atau lebih hilir pelanggan datang ke supermarket untuk memilih apa yang mereka butuhkan. <i>Workcenter</i> hulu kemudian mengisi ulang stok sesuai kebutuhan.   |
|    | Penarikan material, biasanya dari supermarket.  |
|  | <i>First-In-First-Out</i> persediaan. Gunakan simbol ini ketika proses terhubung dengan sistem FIFO yang membatasi masukan.   |
|  | Simbol ini merupakan persediaan pengaman terhadap masalah seperti <i>downtime</i> , untuk melindungi sistem terhadap fluktuasi yang tiba-tiba terhadap pesanan pelanggan atau kegagalan sistem. Perhatikan bahwa simbol ditutup pada semua sisi, hal ini berarti bahwa persediaan bersifat sementara, bukan merupakan gudang persediaan permanen. Untuk itu harus ada kebijakan yang jelas ketika <i>inventory</i> harus digunakan. |
|  | Pengiriman dari pemasok atau untuk pelanggan yang menggunakan transportasi eksternal.   |
|  | Simbol ini menunjukkan operator pada lantai produksi.   |

Sumber: Rother dan Shook, 1998

### 2.2.3 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Pada prinsipnya, *value stream analysis tools* digunakan sebagai alat bantu untuk memetakan secara detail aliran nilai (*value stream*) yang berfokus pada *value adding process*. *Detail mapping* ini kemudian dapat digunakan untuk menemukan

penyebab *waste* yang terjadi. Terdapat 7 (tujuh) macam *detail mapping tools* yang paling umum digunakan, yaitu (Hines dan Rich, 1997):

1. *Process Activity Mapping* (PAM)

Merupakan pendekatan teknis yang biasa dipergunakan pada aktivitas-aktivitas di lantai 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 tahan 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, dan mengidentifikasi perbaikan aliran penambahan nilai.

2. *Supply Chain Response Matrix* (SCRM)

Merupakan grafik yang menggambarkan hubungan antara *inventory* dan *lead time* pada jalur distribusi, sehingga dapat diketahui adanya peningkatan atau penurunan tingkat persediaan pada waktu distribusi pada tiap area *supply chain*. Dari fungsi yang diberikan, selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan manajemen untuk menaksir kebutuhan stok apabila dikaitkan dengan pencapaian *lead time* yang pendek. Tujuan untuk memperbaiki dan mempertahankan tingkat pelayanan setiap jalur distribusi dengan biaya rendah.

3. *Production Variety Funnel* (PVF)

Merupakan teknik pemetaan visual dengan memetakan jumlah variasi produk pada tiap tahapan proses manufaktur. *Tool* ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik dimana sebuah produk *generic* diproses menjadi beberapa produk yang spesifik. Selain itu, *tool* ini juga dapat digunakan untuk menunjukkan area *bottleneck* pada desain proses untuk merencanakan perbaikan kebijakan *inventory*. Dengan fungsi-fungsi tersebut, selanjutnya

dapat digunakan untuk merencanakan perbaikan kebijakan *inventory* (apakah dalam bentuk bahan baku, produk setengah jadi atau produk jadi).

#### 4. *Quality Filter Mapping* (QFM)

Merupakan *tool* yang digunakan untuk mengidentifikasi letak permasalahan cacat kualitas pada rantai suplai yang ada. Evaluasi hilangnya kualitas yang sering terjadi dilakukan untuk pengembangan jangka pendek. *Tool* ini mampu menggambarkan tiga tipe cacat kualitas yang berbeda, yaitu sebagai berikut:

##### a. *Product defect*

Cacat fisik produk yang lolos ke *customer* karena tidak berhasil diseleksi pada saat proses inspeksi.

##### b. *Scrap defect*

Sering disebut juga sebagai *internal defect*, dimana cacat ini masih berada dalam internal perusahaan dan berhasil di seleksi pada saat proses inspeksi.

##### c. *Service defect*

Permasalahan yang dirasakan *customer* berkaitan dengan cacat kualitas pelayanan. Hal yang paling utama berkaitan dengan cacat kualitas pelayanan adalah ketidaktepatan waktu pengiriman (terlambat atau terlalu cepat). Selain itu dapat disebabkan karena permasalahan dokumentasi, kesalahan proses *packing* maupun *labeling*, kesalahan jumlah (*quantity*), dan permasalahan faktur.

#### 5. *Demand Amplification Mapping* (DAM)

Peta yang digunakan untuk memvisualisasikan perubahan *demand* disepanjang rantai suplai. Fenomena ini menganut *low of industrial dynamics*, dimana *demand* yang ditransmisikan disepanjang rantai suplai melalui rangkaian kebijakan *order* dan *inventory* akan mengalami variasi yang semakin meningkat dalam setiap pergerakannya mulai dari *downstream* sampai dengan *upstream*. Dari informasi tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dan analisa lebih lanjut baik untuk mengantisipasi adanya perubahan permintaan mengelola fluktuasi, serta evaluasi kebijakan *inventory*.

#### 6. *Decision Point Analysis* (DPA)

Menunjukkan berbagai pilihan sistem produksi yang berbeda, dengan *trade off* antara *lead time* masing-masing pilihan dengan tingkat *inventory* yang diperlukan untuk meng-*cover* selama proses *lead time*. *Decision Point Analysis* merupakan titik dalam *supply chain* dimana permintaan aktual memberikan kesempatan untuk *forecasting driven push*.

#### 7. *Physical Structure* (PS)

Merupakan sebuah *tool* yang digunakan untuk memahami kondisi rantai suplai dilantai produksi. Hal ini diperlukan untuk memahami kondisi industri itu, bagaimana operasinya, dan dalam mengarahkan perhatian pada area yang mungkin belum mendapatkan perhatian yang cukup untuk pengembangan.

### 2.3 Studi Gerak dan Waktu

Studi gerak dan waktu merupakan konsep yang bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar mengenai prinsip, konsep maupun prosedur yang harus diketahui dalam upaya peningkatan efektivitas, efisiensi mapupun produktivitas kerja dalam hubungan sistem manusia mesin, perancangan tata cara (metode) kerja dan pengukuran kerja. (Wignjosoebroto, 1995). Tujuan pokok dari studi gerak dan waktu ini adalah untuk memberikan pelaksanaan operasi kerja dengan cara menghilangkan gerakan-gerakan kerja yang tidak efektif dan tidak diperlukan, menyederhanakan gerakan-gerakan kerja, serta menetapkan gerakan dan urutan langkah kerja yang paling efektif guna mencapai tingkat efisiensi kerja yang optimal.

#### 2.3.1 Lambang-Lambang Peta Kerja

Untuk penggambaran analisa kerja secara keseluruhan maka aplikasi dari simbol-simbol ASME (*American Society of Mechanical Engineers*) akan banyak membantu. Adapun lambang-lambang yang digunakan untuk memudahkan pembuatan peta kerja dapat diuraikan sebagai berikut (Wignjosoebroto, 1995):

## 1. Operasi

Kegiatan operasi apabila suatu proyek (material) akan mengalami perubahan dalam suatu proses transformasi. Operasi merupakan kegiatan yang paling banyak terjadi di dalam suatu proses kerja. Beberapa contoh operasi kerja adalah sebagai berikut:

- a. Selebar kertas diketik dengan mesin ketik dalam kegiatan administrasi.
- b. Memasang mur dan baut pada proses merakit.
- c. Memukul palu.

## 2. Inspeksi

Kegiatan inspeksi atau pemeriksaan terjadi apabila suatu obyek diperiksa apakah sudah sesuai dengan karakteristik performansi yang distandarkan. Dalam beberapa kasus tertentu kegiatan ini bisa dilaksanakan bersama dengan kegiatan kerja lainnya seperti operasi atau transportasi. Beberapa contoh inspeksi adalah sebagai berikut:

- a. Meneliti dimensi benda kerja dengan menggunakan alat ukur.
- b. Membaca *dial indicator* atau instrumen-instrumen pengukur lainnya.
- c. Menghitung jumlah benda yang diterima dari hasil pembelian.

## 3. Transportasi

Kegiatan transportasi terjadi bila fasilitas kerja lainnya bergerak berpindah tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi kerja. Suatu pergerakan yang merupakan bagian dari suatu operasi atau disebabkan oleh pekerja pada tempat kerja sewaktu operasi atau pemeriksaan berlangsung bukanlah merupakan kegiatan transportasi. Contoh kegiatan transportasi disini adalah:

- a. Memindahkan material dengan tangan, *holist*, truk, *conveyor* dan lain-lain.
- b. Bergerak, berjalan, membawa obyek dari suatu lokasi kerja ke lokasi kerja yang lain.
- c. Meletakkan/memindahkan material menuju atau dari mesin, kontainer, dan *conveyor*..



4. Menunggu

Proses menunggu terjadi apabila material, benda kerja, operator atau fasilitas kerja dalam kondisi berhenti dan tidak terjadi kegiatan apapun selain menunggu. Kegiatan ini biasanya berlangsung temporer (sementara), dimana obyek terpaksa menunggu atau ditinggalkan sementara sampai suatu saat dikerjakan/diperlukan kembali. Contoh-contoh untuk keadaan menunggu ini antara lain seperti:

- a. Material atau benda kerja diletakkan di kontainer, menunggu untuk dipindahkan ke stasiun kerja berikutnya.
- b. Obyek menunggu untuk diproses atau diperiksa.
- c. Material menunggu diproses karena adanya kerusakan teknis pada mesin.



5. Penyimpanan

Proses penyimpanan terjadi apabila obyek disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama. Simbol ini digunakan untuk menyatakan bahwa suatu obyek mengalami proses penyimpanan permanen, yaitu ditahan atau dilindungi terhadap pengeluaran tanpa ijin tertentu. Contoh yang sesuai dengan kegiatan menyimpan ini antara lain:

- a. Bahan baku, *supplier*, dan lain-lain disimpan dalam gudang pabrik.
- b. Dokumen atau arsip yang disimpan dalam rak atau lemari khusus.
- c. Uang atau surat berharga lainnya yang disimpan dalam brankas.



6. Aktivitas Gabungan

Seringkali dijumpai kondisi-kondisi dimana dua elemen kerja harus dilaksanakan secara bersamaan. Sebagai contoh disini adalah kegiatan operasi yang harus dilaksanakan bersama dengan kegiatan pemeriksaan pada stasiun kerja yang sama pula. Untuk ini penggambaran simbol yang dipergunakan adalah dengan meletakkan simbol kerja yang satu diatas simbol kerja yang lainnya.

### 2.3.2 Peta Kerja

Peta kerja dapat digambarkan secara berbeda menurut derajat detail ataupun ruang lingkup yang ingin dijelaskan. Dalam hal ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Wignjosoebroto, 1995):

#### 1. Peta Kerja Keseluruhan

Suatu kegiatan disebut kegiatan kerja keseluruhan apabila kegiatan tersebut melibatkan sebagian besar atau semua fasilitas yang diperlukan untuk membuat produk yang bersangkutan. Yang termasuk ke dalam kelompok kegiatan kerja keseluruhan yaitu:

##### a. Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart*)

Peta Proses Operasi adalah peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan tersebut elemen-elemen operasi secara detail. Keseluruhan operasi kerja dapat digambarkan dari awal (*raw material*) sampai menjadi produk akhir (*finished good product*) sehingga analisa perbaikan dari masing-masing operasi kerja secara individual maupun urut-urutannya secara keseluruhan akan dapat dilakukan.

Dengan adanya informasi-informasi yang bisa dicatat melalui peta operasi ini, banyak manfaat yang bisa diperoleh diantaranya:

- 1) Data kebutuhan jenis proses atau mesin yang diperlukan dalam pelaksanaan operasi kerja dan penganggarannya.
- 2) Data kebutuhan bahan baku dengan memperhitungkan efisiensi pada setiap elemen operasi kerja atau pemeriksaan.
- 3) Pola tata letak fasilitas kerja dan aliran pemindahan materialnya.
- 4) Alternatif-alternatif perbaikan prosedur dan tata cara kerja yang sedang dipakai.

##### b. Peta Aliran Proses (*Flow Process Chart*)

Peta aliran proses adalah suatu peta yang akan menggambarkan semua aktivitas yang terlibat dalam proses pelaksanaan kerja. Pada peta aliran proses menggambarkan aktivitas-aktivitas yang tidak produktif seperti transportasi (*material handling*), *delay/idle*, dan penyimpanan.

Dari peta aliran proses ini akan dapat dianalisa kondisi-kondisi kerja yang ada guna memperoleh keuntungan atau perbaikan proses kerja seperti:

- 1) Mengeliminir operasi-operasi yang tidak perlu.
  - 2) Mengeliminir aktivitas *handling* yang tidak efisien.
  - 3) Mengurangi jarak perpindahan dari satu operasi ke operasi yang lainnya.
  - 4) Mengurangi waktu yang berbuang sia-sia karena kegiatan menunggu.
  - 5) Mengatur prosedur operasi dalam langkah-langkah yang lebih efektif.
  - 6) Menemukan operasi kerja yang bisa dilaksanakan secara lebih mudah dan cepat.
  - 7) Menunjukkan operasi-operasi mana yang seharusnya memiliki kemungkinan untuk digabungkan.
  - 8) Menunjukkan langkah-langkah operasi maupun pemeriksaan yang terlalu berlebihan ataupun pengulangan (duplikasi).
- c. Diagram Aliran (*Flow Diagram*)

Tujuan pokok dalam pembuatan *flow diagram* adalah untuk mengevaluasi langkah-langkah proses dalam situasi yang jelas, disamping tentunya bisa dimanfaatkan untuk melakukan perbaikan-perbaikan di dalam desain *layout* fasilitas produksi yang ada.

Kegunaan dari Diagram Aliran yaitu:

- 1) Memberikan gambaran visual atau sketsa yang lebih jelas tentang area kerja pabrik.
  - 2) Membantu dalam proses perbaikan tata letak tempat kerja.
- d. Peta Proses Produk Banyak (*Multi Product Process Chart*)

Untuk memperoleh gambaran umum yang berkaitan dengan langkah-langkah penggeraan dari setiap produk yang ada dan sekaligus bisa mendapatkan informasi tentang kesamaan proses dari produk satu dengan lainnya, maka pembuatan “Peta Proses Produk Banyak” (*Multi Product Process Chart*) akan sangat tepat diaplikasikan.

## 2. Peta Kerja Setempat

Suatu kegiatan disebut kegiatan kerja setempat, apabila kegiatan tersebut terjadi dalam suatu stasiun kerja yang biasanya hanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas.

### a. Peta Pekerja dan Mesin (*Man and Machine Process Chart*)

Peta pekerja dan mesin merupakan suatu grafik yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin. Dengan demikian peta ini akan menjadi alat analisa yang baik untuk mengurangi waktu menganggur.

### b. Peta Kelompok Kerja (*Gang Process Chart*)

Peta Kelompok Kerja (*Gang Process Chart*) pada dasarnya merupakan adaptasi dari Peta Pekerja dan Mesin (*Man and Machine Process Chart*). Peta kelompok kerja ini akan menunjukkan hubungan antara siklus menganggur siklus waktu operasi dari mesin dan waktu menganggur serta waktu kerja persiklus dari pekerja-pekerja yang akan melayani mesin atau proses tersebut.

### c. Peta Tangan Kanan dan Kiri (*Left and Right Process Chart*) atau Peta Operator (*Operator Process Chart*)

Peta Tangan Kanan dan Kiri merupakan penggambaran semua gerakan-gerakan saat bekerja dan menganggur yang dilakukan oleh tangan kanan dan tangan kiri, serta menunjukkan perbandingan antara tugas yang dibebankan pada tangan kanan dan tangan kiri ketika melakukan suatu pekerjaan.

Kegunaan dari Peta Tangan Kanan dan Kiri yaitu:

- 1) Menyeimbangkan gerakan antara kedua tangan dan mengurangi kelelahan.
- 2) Menghilangkan atau mengurangi gerakan-gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif sehingga mempersingkat waktu kerja.
- 3) Sebagai alat untuk menganalisis tata letak stasiun kerja.

### 2.3.3 Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Pengukuran Langsung

Menurut Wignjosoebroto (1995) pengukuran kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja dapat dikatakan sebagai suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja, yang dilakukan dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Suatu pekerjaan akan dikatakan diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Untuk menghitung waktu baku (*standard time*) penyelesaian pekerjaan guna memilih alternatif metode kerja yang terbaik, maka perlu diterapkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran kerja (*work measurement* atau *time study*).

Waktu baku ini sangat diperlukan sekali terutama untuk:

1. Perencanaan kebutuhan tenaga kerja.
2. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan/pekerja.
3. Penjadwalan produksi dan penganggaran.
4. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan/pekerja yang berprestasi.
5. Indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Disini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Dengan demikian maka waktu baku yang dihasilkan dalam aktivitas pengukuran kerja ini akan dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan itu harus berlangsung dan berapa *output* yang akan dihasilkan serta berapa pula jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut (Wignjosoebroto, 1995).

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (Wignjosoebroto, 1995). Metode pengukuran waktu kerja yang

digunakan pada penelitian ini adalah pengukuran waktu kerja secara langsung dengan *stopwatch time study*. Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, Berdasarkan langkah-langkah diatas terlihat bahwa pengukuran kerja dengan jam henti ini merupakan cara pengukuran yang obyektif karena disini waktu ditetapkan berdasarkan fakta yang terjadi dan tidak cuma sekedar diestimasi secara subyektif. Disini juga akan berlaku asumsi-asumsi dasar sebagai berikut:

1. Metode dan fasilitas untuk menyelesaikan pekerjaan harus sama dan dibakukan terlebih dahulu sebelum mengaplikasikan waktu baku untuk pekerjaan dan dibakukan terlebih dahulu sebelum mengaplikasikan waktu baku untuk pekerjaan yang serupa.
2. Operator harus memahami benar prosedur dan metode pelaksanaan kerja sebelum dilakukan pengukuran kerja. Operator-operator yang akan dibebani dengan waktu baku diasumsikan memiliki tingkat keterampilan dan kemampuan yang sama dan sesuai untuk pekerjaan tersebut. Hal ini persyaratan mutlak pada waktu memilih operator yang akan dianalisa waktu kerjanya benar-benar memiliki tingkat kemampuan yang rata-rata.
3. Kondisi lingkungan fisik pekerjaan juga relatif tidak jauh berbeda dengan kondisi fisik pada saat pengukuran kerja dilakukan.
4. *Performance* kerja mampu dikendalikan pada tingkat yang sesuai untuk seluruh periode kerja yang ada.

Aktivitas pengukuran kerja dengan jam henti umumnya diaplikasikan pada industri *manufacturing* yang memiliki karakteristik kerja yang berulang-ulang, terspesifikasi jelas, dan menghasilkan output yang relatif sama. Meskipun demikian aktivitas ini bisa pula diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan *non manufacturing* seperti yang bisa dijumpai dalam aktivitas kantor gudang atau jasa pelayanan lainnya jika memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

1. Pekerjaan tersebut harus dilaksanakan secara *repetitive* dan *uniform*.
2. Isi/macam pekerjaan bersifat homogen.
3. Hasil kerja (*output*) dapat dihitung secara nyata (kuantitatif) baik secara keseluruhan ataupun untuk tiap-tiap elemen kerja yang berlangsung.

4. Pekerjaan tersebut cukup banyak dilaksanakan dan teratur sifatnya sehingga memadai untuk diukur dan dihitung waktu bakunya.

#### **2.3.4 Faktor Penyesuaian (*Rating Factor*)**

Bagian yang paling penting dan sulit di dalam pelaksanaan pengukuran kerja adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Kecepatan, usaha, tempo atau *performance* kerja semuanya akan menunjukkan kecepatan gerakan operator pada saat bekerja. Aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator ini dikenal sebagai “*Rating Performance*” (Wignjosoebroto, 1995).

Dengan melakukan *rating* ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa “dinormalkan” kembali. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya. Suatu saat dirasakan terlalu cepat dan disaat lain malah terlalu lambat. *Rating* adalah satu persoalan penilaian yang menjadi bagian dari aktivitas pengukuran kerja dan untuk menetapkan waktu baku penyelesaian kerja terhadap faktor penilaian (lebih cenderung bersifat subyektif) terhadap tempo kerja operator ini harus dibuat oleh *time study analyst*.

Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka hal ini dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan mengalikan waktu pengamatan rata-rata (bisa waktu siklus atau waktu untuk tiap-tiap elemen) dengan faktor penyesuaian/*rating* “P”.

Guna melaksanakan pekerjaan secara normal maka dianggap bahwa operator tersebut cukup berpengalaman pada saat bekerja melaksanakannya tanpa usaha-usaha yang berlebihan sepanjang hari kerja, menguasai cara kerja yang ditetapkan, dan menunjukkan kesungguhan dalam menjalankan pekerjaannya. Berikut ini akan diuraikan beberapa sistem untuk memberikan *rating* yang umumnya diaplikasikan di dalam aktivitas pengukuran kerja.

##### *1. Skill dan Effort Rating*

Sekitar tahun 1916, Charles E. Bedaux memperkenalkan suatu sistem untuk pembayaran upah atau pengendalian tenaga kerja. Sistem yang diperkenalkan

oleh Bedaux ini berdasarkan pengukuran kerja dan waktu baku yang ada dinyatakan dengan angka “Bs”. Prosedur pengukuran kerja yang dibuat oleh Bedaux meliputi juga menentukan *rating* terhadap kecakapan (*skill*) dan usaha-usaha yang ditunjukkan operator pada saat bekerja, disamping juga mempertimbangkan kelonggaran (*allowances*) waktu lainnya. Disini Bedaux menetapkan angka 60 Bs sebagai *performance standard* yang harus dicapai oleh seorang operator. Dengan demikian, yang harus dicapai oleh seorang operator yang bekerja dengan kecepatan yang normal diharapkan akan mampu mencapai angka 60 Bs per jam, dan pemberian insentif dilakukan pada tempo kerja rata-rata sekitar 70-85 Bs per jam.

Sebelum Bedaux memperkenalkan sistemnya, *performance rating* biasanya dilaksanakan dengan jalan menganalisa langsung dari data waktu yang diperoleh dari pengukuran *stopwatch*. Sehingga apabila seorang operator bekerja dengan tempo yang cepat, maka waktu kerjanya akan tercatat diatas waktu rata-rata yang ada dan sebaliknya. Jelas bahwa sistem Bedaux ini akan memperbaiki metode yang umum dipakai sebelumnya.

## 2. *Westing House System's Rating*

*Westing house Company* (1927) juga ikut memperkenalkan sistem yang dianggap lebih lengkap dibandingkan dengan sistem yang dilaksanakan oleh Bedaux. Disini selain kecakapan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah dinyatakan oleh Bedaux sebagai faktor yang mempengaruhi *performance* manusia, maka *westing house* menambahkan lagi dengan kondisi kerja (*working condition*) dan *consistency* dari operator dalam melakukan kerja. Untuk ini *westing house* telah berhasil membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai-nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Untuk menormalkan waktu yang ada maka hal ini dilakukan dengan jalan mengalikan waktu yang diperoleh dari pengukuran kerja dengan jumlah keempat *rating* faktor yang dipilih sesuai dengan *performance* yang ditunjukkan oleh operator. Dalam menilai seberapa besar *Performance Ratings* yang diberikan, menggunakan bantuan tabel

*Performance Ratings* dengan Sistem *Westing House* yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel *Performance Ratings* dengan Sistem *Westing House*

| WESTING HOUSE RATING FACTORS |    |                    |             |    |                  |
|------------------------------|----|--------------------|-------------|----|------------------|
| KETERAMPILAN                 |    |                    | USAHA       |    |                  |
| 0,15                         | A1 | <i>Super Skill</i> | 0,13        | A1 | <i>Excessive</i> |
| 0,13                         | A2 |                    | 0,12        | A2 |                  |
| 0,11                         | B1 | <i>Excellent</i>   | 0,1         | B1 | <i>Excellent</i> |
| 0,08                         | B2 |                    | 0,08        | B2 |                  |
| 0,06                         | C1 | <i>Good</i>        | 0,05        | C1 | <i>Good</i>      |
| 0,03                         | C2 |                    | 0,02        | C2 |                  |
| 0                            | D  | <i>Average</i>     | 0           | D  | <i>Average</i>   |
| -0,05                        | E1 | <i>Fair</i>        | -0,04       | E1 | <i>Fair</i>      |
| -0,1                         | E2 |                    | -0,08       | E2 |                  |
| -0,16                        | F1 | <i>Poor</i>        | -0,12       | F1 | <i>Poor</i>      |
| -0,22                        | F2 |                    | -0,17       | F2 |                  |
| KONDISI KERJA                |    |                    | KONSISTENSI |    |                  |
| 0,06                         | A  | <i>Ideal</i>       | 0,04        | A  | <i>Perfect</i>   |
| 0,04                         | B  | <i>Excellent</i>   | 0,03        | B  | <i>Excellent</i> |
| 0,02                         | C  | <i>Good</i>        | 0,01        | C  | <i>Good</i>      |
| 0                            | D  | <i>Average</i>     | 0           | D  | <i>Average</i>   |
| -0,03                        | E  | <i>Fair</i>        | -0,02       | E  | <i>Fair</i>      |
| -0,07                        | F  | <i>Poor</i>        | -0,04       | F  | <i>Poor</i>      |

(Sumber: Wignjosoebroto, 1995)

### 3. *Synthetic Rating*

*Synthetic rating* adalah metode untuk mengevaluasi tempo kerja operator berdasarkan nilai waktu yang telah ditetapkan terlebih dahulu (*predetermined time value*). Prosedur yang dilakukan adalah dengan melaksanakan pengukuran kerja seperti biasanya dan kemudian membandingkan waktu yang diukur ini dengan waktu penyelesaian elemen kerja yang sebelumnya sudah diketahui data waktunya. Perbandingan ini merupakan *index performance* atau *rating factor* dari operator untuk melaksanakan elemen kerja tersebut. Rasio untuk menghitung *index performance* atau *rating factor* ini dapat dirumuskan sebagai:

$$R = \frac{P}{A}$$

Dimana:

$R$  = *index performance* atau *rating factor*

$P$  = *predetermined time* untuk elemen kerja yang diamati (menit)

$A$  = rata-rata waktu dari elemen kerja yang diukur (menit)

#### 4. *Performance Rating* atau *Speed Rating*

Di dalam praktek pengukuran kerja maka metode penerapan *rating performance* kerja operator adalah didasarkan pada satu faktor tunggal yaitu operator *speed*, *space* atau *tempo*. Sistem ini dikenal sebagai “*Performance Rating*” atau “*Speed Rating*”. *Rating factor* ini umumnya dinyatakan dalam persentase (%) atau angka desimal, dimana *performance* kerja normal akan sama dengan 100% atau 1,00. Penetapan besar kecilnya angka akan dilakukan oleh *time study analyst* sendiri, sehingga untuk itu dibutuhkan pengalaman yang cukup di dalam mengevaluasi ataupun menilai *performance* kerja ditunjukkan oleh operator.

Apabila penyimpangan pada saat *time study analyst* dalam mengamati situasi kerja yang memberikan penilaian terhadap *performance* kerja tidak melebihi 5% dari *performance* yang sebenarnya, maka bisa diartikan bahwa *time study analyst* tersebut akan cukup mampu untuk melaksanakan penilaian *performance* kerja secara langsung.

*Rating factor* pada dasarnya diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah-ubah. Nilai waktu yang diperoleh disini masih belum bisa ditetapkan sebagai waktu baku untuk penyelesaian suatu operasi kerja, karena faktor-faktor yang berkaitan dengan kelonggaran waktu (*allowance time*) agar operator bisa bekerja dengan sebaik-baiknya masih belum dikaitkan.

#### 2.3.5 Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

Dalam praktek sehari-hari, pengamatan akan dihadapkan pada keadaan bahwa tidaklah mungkin seorang operator mampu bekerja secara terus menerus

sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Terkadang operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk berbagai keperluan seperti *personal needs*, istirahat menghilangkan rasa lelah, dan hambatan-hambatan lain yang tak terhindarkan.

Sehingga faktor kelonggaran disini merupakan bentuk waktu tambahan yang diberikan sebagai kompensasi bagi pekerja atas berbagai keperluan, keterlambatan dan kerugian yang dilakukan oleh operator. Faktor kelonggaran ini bisa diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *delay allowance*, dan *fatigue allowance*. Dalam menilai seberapa besar faktor kelonggaran yang diberikan, menggunakan bantuan tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh yang dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Berpengaruh

| FAKTOR                         |   | KELONGGARAN (%) |               |
|--------------------------------|---|-----------------|---------------|
| <b>KEBUTUHAN PRIBADI</b>       |   |                 |               |
| <input type="checkbox"/>       | Pria  | 0 - 2.5         |               |
| <input type="checkbox"/>       | Wanita  | 2 - 5.0         |               |
| <b>KEADAAN LINGKUNGAN</b>      |   |                 |               |
| 1                              | Bersih, Sehat, Tidak Bising                       | 0               |               |
| 2                              | Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 5 - 10 Detik | 0 - 1           |               |
| 3                              | Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 0 - 5 Detik  | 1 - 3           |               |
| 4                              | Sangat Bising                                     | 0 - 5           |               |
| 5                              | Ada Faktor Penurunan Kualitas                     | 0 - 5           |               |
| 6                              | Ada Getaran Lantai                                | 5 - 10          |               |
| 7                              | Keadaan Yang Luar Biasa                           | 5 - 10          |               |
| <b>TENAGA YANG DIKELUARKAN</b> |   |                 | <b>PRIA</b>   |
| 1                              | Dapat Diabaikan                                   | Tanpa Beban     | 0             |
| 2                              | Sangat Ringan                                     | 0 - 2.25 Kg     | 0 - 6         |
| 3                              | Ringan  | 2.25 - 9 Kg     | 6 - 7.5       |
| 4                              | Sedang  | 9 - 18 Kg       | 7.5 - 12      |
| 5                              | Berat   | 18 - 27 Kg      | 12 - 19       |
| 6                              | Sangat Berat                                      | 27 - 50 Kg      | 19 - 30       |
| 7                              | Luar Biasa Berat                                  | > 50 Kg         | 30 - 50       |
|                                |   |                 | <b>WANITA</b> |

Lanjutan....

Tabel 2.3 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor Berpengaruh (Lanjutan)

| FAKTOR                             |  | KELONGGARAN (%) |               |
|------------------------------------|--|-----------------|---------------|
| <b>SIKAP KERJA</b>                 |  |                 |               |
| 1                                  | Duduk  | 0 – 1           |               |
| 2                                  | Berdiri Di Atas Dua Kaki                           | 1 - 2.5         |               |
| 3                                  | Berdiri Di Atas Satu Kaki                          | 2.5 – 4         |               |
| 4                                  | Berbaring  | 2.5 – 4         |               |
| 5                                  | Membungkuk   | 4 – 10          |               |
| <b>GERAKAN KERJA</b>               |  |                 |               |
| 1                                  | Normal   | 0               |               |
| 2                                  | Agak Terbatas                                      | 0 – 5           |               |
| 3                                  | Sulit  | 0 – 5           |               |
| 4                                  | Anggota Badan Terbatas                             | 5 – 10          |               |
| 5                                  | Seluruh Badan Terbatas                             | 10 – 15         |               |
| <b>KELELAHAN MATA</b>              |  | <b>TERANG</b>   | <b>BURUK</b>  |
| 1                                  | Pandangan Terputus                                 | 0               | 1             |
| 2                                  | Pandangan Terus Menerus                            | 2               | 2             |
| 3                                  | Pandangan Terus Menerus Dengan Faktor Berubah-Ubah | 2               | 5             |
| 4                                  | Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap         | 4               | 8             |
| <b>TEMPERATUR TEMPAT KERJA (C)</b> |  | <b>NORMAL</b>   | <b>LEMBAB</b> |
| 1                                  | Beku   | > 10            | > 12          |
| 2                                  | Rendah   | 10 – 0          | 12 – 5        |
| 3                                  | Sedang   | 5 – 0           | 8 – 0         |
| 4                                  | Normal   | 0 – 5           | 0 – 8         |
| 5                                  | Tinggi   | 5 – 40          | 8 – 100       |
|                                    |  | > 40            | > 100         |

(Sumber: Sutalaksana dan Iftikar, 2006)

### 2.3.6 *Lead Time*

*Lead time* produksi adalah waktu yang dibutuhkan dari proses awal sampai proses akhir (Agung dan Imdam, 2014). *Lead time* produksi merupakan waktu yang dibutuhkan dari proses awal produksi. Atau dapat juga diartikan sebagai waktu dari pasokan material hingga menjadi barang jadi untuk produksi barang/part tersebut.

Dalam *just in time*, *lead time* terbagi menjadi 4 macam (Agung dan Imdam, 2014), yaitu:

1. *Lead Time* Informasi

*Lead time* informasi adalah waktu informasi bergerak ke proses sebelumnya.

2. *Lead Time* Transportasi

*Lead time* transportasi adalah waktu yang dibutuhkan dalam memindahkan barang dari satu tempat ke tempat berikutnya.

3. *Lead Time* Proses

*Lead time* proses adalah waktu yang dibutuhkan dari proses awal sampai proses akhir.

4. *Lead Time* Stagnansi

*Lead time* stagnansi adalah waktu yang berhubungan dengan *stock*, berapa lama *stock* menunggu.

## 2.4 Uji Statistik

Uji statistik untuk data yang digunakan yaitu uji kenormalan data, uji keseragaman data dan uji kecukupan data. Masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Uji Kenormalan Data

Uji normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Metode klasik dalam pengujian normalitas suatu data tidak begitu rumit. Berdasarkan pengalaman empiris beberapa pakar statistik, data yang banyaknya lebih dari 30 angka ( $n > 30$ ), maka sudah dapat diasumsikan berdistribusi normal. Biasa dikatakan sebagai sampel besar. Namun untuk memberikan kepastian, data yang dimiliki berdistribusi normal atau tidak, sebaiknya digunakan uji statistik normalitas. Karena belum tentu data yang lebih dari 30 bisa dipastikan berdistribusi normal, demikian sebaliknya data yang banyaknya kurang dari 30 belum tentu tidak berdistribusi normal, untuk itu perlu suatu pembuktian. uji statistik normalitas yang dapat digunakan diantaranya Chi-Square, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro Wilk, Jarque Bera.

## 2. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk kedalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali  $\bar{X}$  dan R. Karena yang diukur adalah sistem kerja yang selalu berubah-ubah, maka perubahan yang terjadi diupayakan dalam batas kewajaran, sehingga data pengukuran yang dihasilkan akan seragam. Ketidakseragaman datang tanpa disadari, maka diperlukan alat untuk mendeteksinya. Yaitu berupa batas kontrol, karena batas kontrol dapat menunjukkan seragam atau tidaknya data. Data yang berada diantara batas kontrol (seragam) digunakan dalam perhitungan selanjutnya (Sutalaksana, dkk, 1979).

Tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% dan 95%, maka rumus yang digunakan (Sutalaksana, dkk, 2006) adalah sebagai berikut:

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

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

Dimana:

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

Keterangan:

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

$\delta x$  = Standar deviasi (simpangan baku)

$X_i$  = Data waktu elemen kerja yang diamati

N = Jumlah data

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

## 3. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan yang telah diambil sudah cukup mewakili populasinya, bila belum maka perlu

diadakan pengamatan tambahan hingga cukup mewakili populasinya. Pada penelitian ini, digunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%, maka persamaan dalam uji keseragaman data (Sutalaksana, dkk, 1979) adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

$N'$  = Banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan.

$N$  = Jumlah pengukuran pendahulu yang telah dilakukan.

$X_i$  = Waktu penyelesaian yang teramat selama pengukuran yang telah dilakukan.

$K$  = Harga indeks yang besarnya tergantung tingkat keyakinan.

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

- 95% dan 10%, maka  $k = 20$
- 95% dan 5%, maka  $k = 40$
- 99% dan 5%, maka  $k = 60$

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

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah metodologi penelitian sebagai acuan dalam pemecahan masalah yang akan ditempuh guna mendapatkan analisis yang baik. Metodologi penelitian merupakan tahap penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan proses pemecahan masalah, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah dan terkendali serta mempermudah dalam menganalisa permasalahan yang ada.

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

Salah satu langkah awal yang dilakukan dalam menyusun Tugas Akhir adalah mengumpulkan data dari perusahaan yang akan diteliti. Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam bab berikutnya.

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

Jenis data yang dikumpulkan akan digunakan sebagai dasar informasi dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan. Jenis-jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer digunakan untuk mengolah data, sedangkan data sekunder digunakan sebagai pendukung data primer.

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

Data primer adalah data yang diperoleh langsung tanpa perantara, yang didapat berupa opini secara individual atau kelompok dan hasil observasi. Data primer yang dikumpulkan dalam observasi ini adalah:

- a. Waktu siklus proses produksi
- b. Waktu transportasi aliran bahan baku proses produksi

###### **2. Jumlah operator setiap stasiun kerja pada proses produksi data sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain atau narasumber yang berkaitan dengan

permasalahan ini seperti buku-buku maupun literatur-literatur yang telah ada sebelumnya. Data sekunder yang dikumpulkan dalam observasi ini adalah:

- a. Sejarah perusahaan
- b. Visi dan misi perusahaan
- c. Struktur organisasi
- d. Ketenagakerjaan
- e. Tata letak pabrik
- f. Produk yang dihasilkan
- g. Data *allowance* dan *rattting factor* operator tiap stasiun kerja
- h. Data permintaan
- i. Aliran informasi dan aliran bahan baku

### **3.1.2. Sumber Data**

Data yang diperoleh dalam melakukan penelitian berasal dari:

- 1. Bagian *Production Planning and Inventory Control* (PPIC) yang memberikan informasi mengenai data permintaan.
- 2. Bagian Produksi yang memberikan pemahaman dan penjelasan mengenai proses produksi secara lebih rinci pada setiap lini dalam pembuatan produk.
- 3. Bagian HRD yang memberikan data mengenai profil umum PT Krama Yudha Ratu Motor.
- 4. Buku-buku, literatur, jurnal dan referensi lainnya yang berhubungan dengan penerapan *lean manufacturing* dengan menggunakan metode *value stream mapping*.

## **3.2. Metode Pengumpulan Data**

Tipe data pada penelitian ini menggunakan tipe data kuantitatif. Penelitian kuantitatif dilakukan dengan suatu teori sebagai titik tolaknya atau verifikasi teori yang melandasi perumusan masalah, pengembangan hipotesis, pengujian data dan pengambilan keputusan. Kemudian data yang telah ada diolah, dianalisis atau diuji kemudian diambil kesimpulan berdasarkan teori yang telah dipelajari. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

## 1. Studi Kepustakaan

Penelitian dengan cara pengumpulan data teoritis dengan mempelajari buku-buku atau ketentuan-ketentuan pedoman yang ada hubungannya dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini yaitu tentang sistem produksi dan proses produksi, konsep *lean manufacturing*, pemborosan (*waste*), *value stream mapping*, *value stream analysis tools*, *lead time*, pengukuran waktu kerja serta perhitungan waktu baku.

## 2. Penelitian Lapangan

Pengumpulan data dengan cara penelitian langsung terhadap objek yang diteliti dilapangan, yang dilakukan melalui cara atau teknik sebagai berikut:

### a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara (*Interview*) adalah metode pengumpulan data dan informasi dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung untuk mendapatkan data-data yang diperlukan kepada responden yang mengetahui dengan jelas permasalahan yang akan dibahas. Dalam hal ini wawancara dilakukan pada kepala bagian produksi maupun staf departemen produksi, staf *engineering product* dan staf *production planning and inventory control* PT Krama Yudha Ratu Motor

### b. Observasi langsung

Observasi langsung adalah metode yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data-data yang akurat. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan pengujian hipotesis yang telah dilakukan dan didukung oleh teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Dalam hal ini dilakukan pengamatan dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*) pada proses produksi

## 3.3. Metodologi Pemecahan Masalah

Metodologi pemecahan masalah merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan dalam penelitian. Adapun langkah-langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut (Lihat Gambar 3.1):

### **3.3.1. Studi Lapangan**

Studi lapangan adalah pengumpulan data secara langsung ke lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yaitu dengan melakukan wawancara langsung dengan kepala bagian produksi maupun staf departemen produksi, staf *engineering product* dan staf *production planning and inventory control* serta melakukan pengamatan langsung. Maksud dari studi lapangan yang dilakukan adalah untuk mengetahui kondisi aktual dan permasalahan yang terjadi secara akurat mengenai pemborosan pada lantai produksi di PT Krama Yudha Ratu Motor. Selain itu studi lapangan bermanfaat untuk mengetahui usulan perbaikan yang nantinya akan diterapkan di PT Krama Yudha Ratu Motor.

### **3.3.2. Studi Pustaka**

Setelah melakukan studi lapangan tahap selanjutnya adalah studi pustaka. Studi pustaka digunakan sebagai landasan teori dari penelitian. Landasan teori yang digunakan harus dapat membantu penelitian dan permasalahan yang sedang dihadapi. Studi pustaka yang diperlukan dalam tugas akhir ini berkaitan dengan Sistem Produksi dan Proses Produksi, *Lean Manufacturing*, Pemborosan (*Waste*), *Value Stream Mapping*, *Value Stream Analysis Tools*, *Lead Time*, Pengukuran Waktu Kerja serta Perhitungan Waktu Baku.

### **3.3.3. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah merupakan sekumpulan pertanyaan yang akan dicari jawabannya melalui pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis masalah. Perumusan masalah pada penelitian ini berkaitan dengan identifikasi terjadinya pemborosan pada proses produksi *Radial Seal Polyurethane Air Filter A-5561*, menentukan *lead time* dan *process cycle efficiency* proses produksi, penerapan konsep *lean manufacturing* dengan menggunakan metode *value stream mapping*, usulan perbaikan untuk meminimasi pemborosan sehingga tingkat efisiensi perusahaan dapat meningkat.

### **3.3.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman, langkah-langkah apa yang akan dilakukan dan data apa saja yang diperlukan agar tujuan akhir pada penelitian yang dilakukan dapat tercapai. Maksud atau tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini harus diuraikan secara spesifik dan jelas. Adapun tujuan pada penelitian ini telah diuraikan pada Bab I, dimana penelitian dilakukan di PT Krama Yudha Ratu Motor.

### **3.3.5. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh 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 adalah waktu transportasi lini produksi, waktu proses produksi, jumlah operator setiap stasiun kerja, data umum perusahaan, waktu kerja dan *shift* kerja, data *rating factor* dan *allowance* operator, jumlah produksi, Proses.

### **3.3.6. 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. Pengolahan dan Pengujian Data Waktu Siklus

Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja. Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dari siklus ke siklus lainnya, sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal atau *uniform*, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu bisa diselesaikan dalam waktu yang persis sama. Waktu siklus yang diperoleh perlu diuji keakuratannya melalui tiga tahap, yaitu uji kenormalan data, uji keseragaman data, dan uji kecukupan data.

## 2. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

Waktu siklus yang telah melewati dan dinyatakan lulus pada tahap uji kenormalan data, uji keseragaman data dan uji kecukupan data maka selanjutnya menghitung waktu normal dan waktu standar. Waktu normal adalah suatu perhitungan yang menambahkan faktor penyesuaian terhadap rata-rata waktu siklus yang diperoleh pada proses sebelumnya, sedangkan waktu standar adalah perhitungan yang menambahkan kelonggaran terhadap waktu normal. Waktu yang dihasilkan merupakan waktu tiap-tiap elemen pada masing-masing stasiun kerja.

## 3. Membuat *Current State Value Stream Map* (CSVSM)

- a. Mengidentifikasi aliran informasi dan material.
- b. Membuat peta untuk setiap kategori proses (*Door-to-Door Flow*) disepanjang *value stream*.

Informasi yang diperlukan untuk masing-masing kategori proses terdiri dari *cycle time*, *availability time*, jumlah operator, *changeover time* dan *uptime*. Ukuran-ukuran ini akan dimasukkan pada satu data *box* untuk setiap kategori proses.

### c. Perhitungan *Lead Time*

*Lead time* adalah waktu yang diperlukan oleh perusahaan untuk memenuhi order. Mulai dari datangnya order hingga produk yang dipesan sampai ke tangan *customer*. Hasil dari perhitungan *lead time* ini digunakan sebagai acuan apakah perusahaan dapat memenuhi pesanan pelanggan atau tidak.

### d. Perhitungan *Process Cycle Efficiency* (PCE)

*Process Cycle Efficiency* (PCE) adalah tingkat keefisienan dari seluruh proses produksi. Hasil perhitungan PCE ini untuk mengetahui berapa besar efisiensi perusahaan, sehingga dapat dijadikan acuan apakah target efisiensi perusahaan sudah tercapai atau belum.

### e. Membuat peta aliran keseluruhan pabrik (meliputi aliran material dan aliran informasi) yang membentuk *current state map*.

Tahap selanjutnya adalah menggabungkan peta setiap kategori proses yang terdapat disepanjang *value stream* dengan aliran material dan aliran informasi sehingga menjadi satu kesatuan aliran dalam pabrik.

#### 4. Pemilihan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)

*Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) yang digunakan pada penelitian ini adalah *Process Activity Mapping* (PAM). PAM secara langsung berhubungan untuk menganalisis pemborosan yang terjadi pada proses produksi perakitan Truk Tipe TD

#### **3.3.7. Analisis dan Pembahasan**

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

##### 1. Analisis *Current State Value Stream Mapping*

Analisis untuk memahami aliran informasi dan material dalam sistem secara keseluruhan.

##### 2. Analisis *Process Activity Mapping*

Analisis untuk mengetahui pemborosan yang terdapat pada sistem sehingga dapat dilakukan perbaikan secara tepat.

##### 3. Usulan Perbaikan

Memberikan usulan dan gambaran kepada perusahaan tentang metode pengurangan pemborosan.

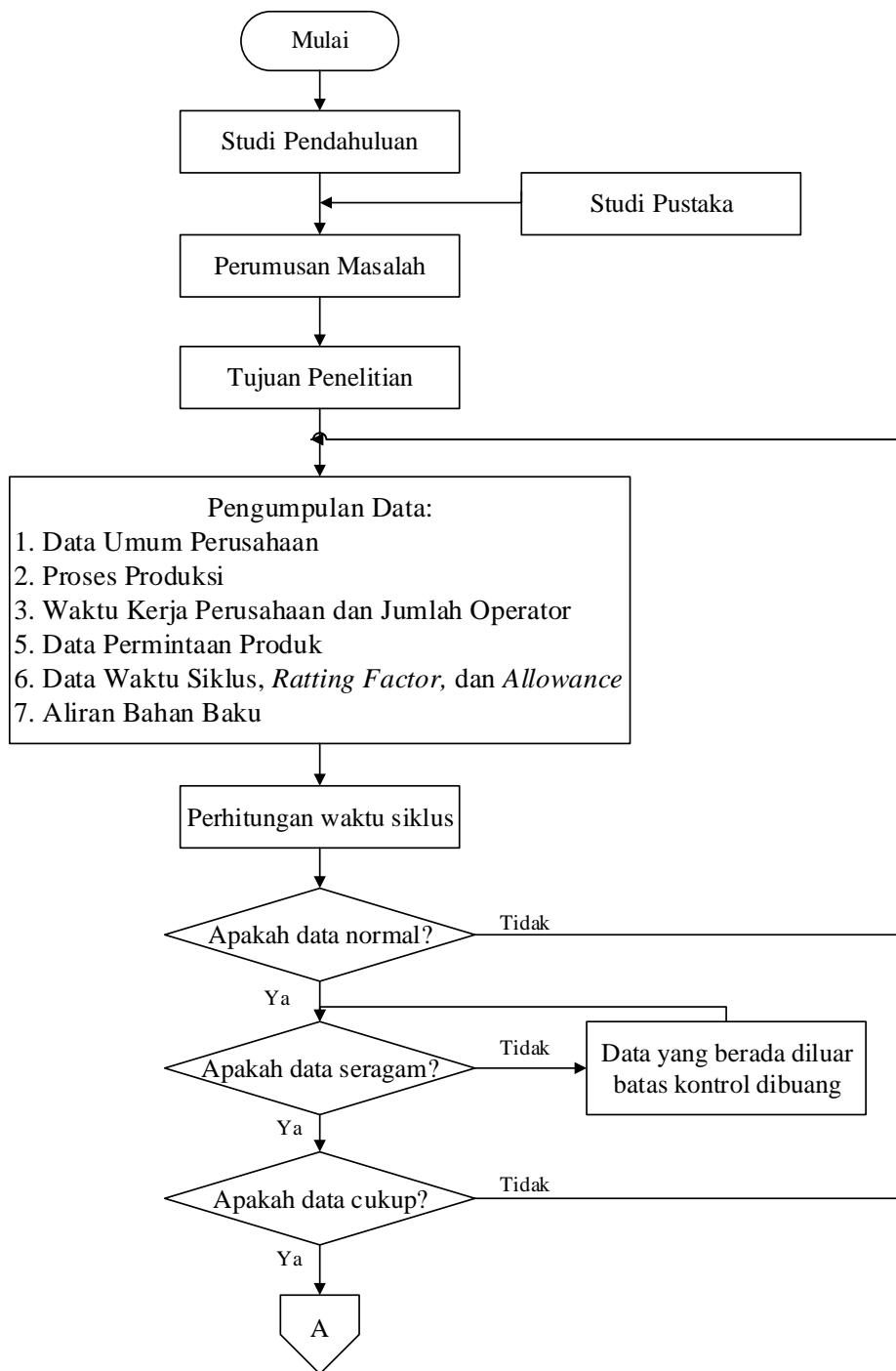
##### 4. Analisis *Future State Value Stream Mapping*

Analisis untuk memberikan usulan perbaikan dan rancangan aliran material setelah perbaikan tentang mengurangi pemborosan untuk meningkatkan efisiensi dan memperpendek *lead time*.

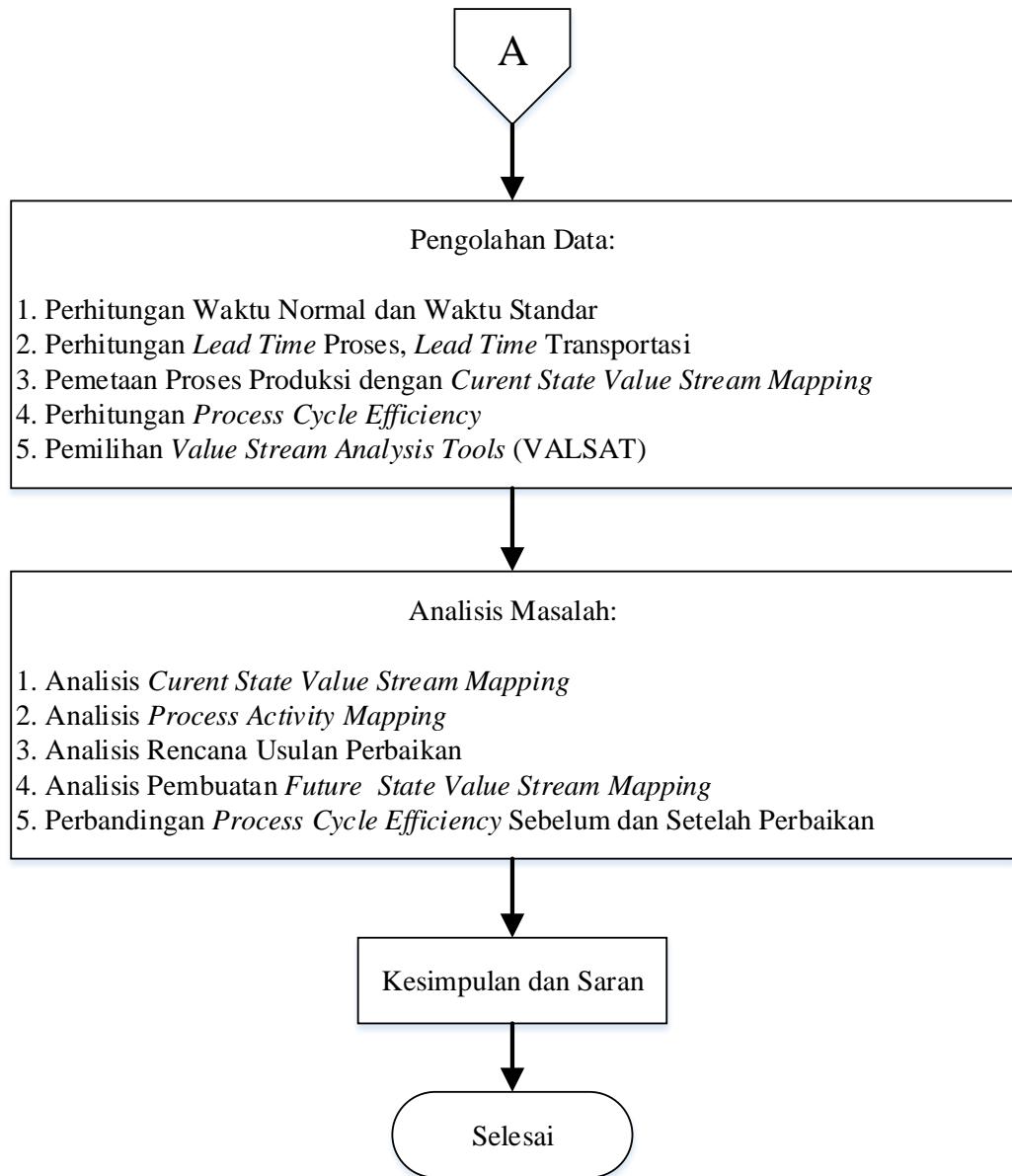
#### **3.3.8. Kesimpulan dan Saran**

Langkah terakhir dari penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ada, dapat

berupa informasi maupun nilai yang jelas dan sistematis. Saran merupakan usulan yang diberikan untuk perusahaan atau penelitian berikutnya sehingga diharapkan dapat lebih baik dari sebelumnya. Dari penjelasan teknik analisis data sebelumnya dapat dibuat kerangka berpikir untuk pemecahan masalah yang telah disebutkan sebelumnya. Kerangka pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah (Lanjutan)

## **BAB IV**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini yang dilakukan adalah pengumpulan data yang diperoleh selama penelitian dilakukan. Data-data yang diperoleh tersebut dapat berupa data primer dan data sekunder. Data tersebut kemudian akan dipergunakan dalam memecahkan persoalan yang terjadi di perusahaan.

##### **4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) adalah Perusahaan industri otomotif yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan niaga dengan alamat di Jalan Rata Bekasi KM 21-22, Pulo Gadung, Jakarta Timur. PT Krama Yudha Ratu Motor didirikan pada tanggal 1 Juni 1973 dengan luas tanah sebesar 143.035 m<sup>2</sup>, luas bangunan pabrik sebesar 20.360 m<sup>2</sup>, dan luas bangunan pendukung (seperti: Gudang, kantin/loker, masjid) sebesar 6.600 m<sup>2</sup>. PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan perusahaan swasta dengan awalnya 100% modalnya berasal dari Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) sejak Tahun 2012 status menjadi PMA (Penanaman Modal Asing). Produksi komersial PT Krama Yudha Ratu Motor mulai tahun 1975 dengan produk kendaraan niaga CJM, L300, ZC, TD/FM (Fuso), TD S/W (*Cold Diesel / canter*).

PT Krama Yudha Ratu Motor mengacu pada ISO 9001:2008 dan ISO 14001:2004 dengan subjek utama perakitan atau *assembling* kendaraan bermotor roda 4 dan atau lebih yang melakukan pengendalian sistem manajemen mutu seperti penerimaan barang, penyimpanan, distribusi ke *line* produksi untuk selanjutnya melakukan perakitan pengelasan di bagian *welding*, pengecatan dibagian *painting* dan perakitan atau pemasangan *parts* di bagian *trimming*. Seluruh proses produksi dikendalikan dengan inspeksi ketat, baik dari seluruh pelaku proses produksi maupun dari bagian *inspector*, dengan pedoman bahwa proses berikut adalah pelanggan sehingga ruang lingkup penerapan adalah dari penerimaan *part* proses berperakitan sampai dengan *delivery* ke pelanggan dan diterapkan di seluruh

Departemen, dan ruang lingkup sistem manajemen lingkungan di seluruh area perusahaan.

PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan *assembler* atau perakitan kendaraan bermotor dengan merk Mitsubishi sehingga tidak memiliki desain dan pengembangan karena seluruh desain dan pengembangan merupakan hak agen tunggal pemegang merk (ATPM).

PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan sebuah perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan bermotor jenis niaga. PT Krama Yudha Ratu Motor ini merupakan bagian dari Krama Yudha Mitsubishi Group (KYMG). Awal berdirinya Krama Yudha Mitsubishi Group adalah sebagai respon terhadap banyaknya kendaraan bermotor dari Eropa yang diimpor ke Indonesia. Guna mengurangi impor kendaraan tersebut, maka para pengusaha melakukan pertemuan dan bersepakat untuk mendirikan suatu perusahaan perakitan kendaraan bermotor di Indonesia, dengan menggunakan lisensi dari Mitsubishi Motor Corporation (MMC) yang berada Jepang.

Krama Yudha Mitsubishi Group terbagi atas PT Krama Yudha Holding yang berdiri pada tahun 1969 di Jakarta, yang kemudian menjadi induk dari beberapa perusahaan dibidang produksi kendaraan bermotor merk Mitsubishi. PT Krama Yudha ini juga memiliki anak perusahaan di beberapa tempat yaitu:

1. PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) yang merupakan pabrik perakitan kendaraan bermotor jenis niaga, yang berdiri pada tanggal 1 Juni 1973.
2. PT Mitsubishi Krama Yudha Motor dan Manufacturing (MKM) I dan II, didirikan pada tahun 1975 dan 1981. PT MKM ini merupakan pabrik pembuatan komponen dan suku cadang kendaraan bermotor merk Mitsubishi yang dirakit didalam negeri.
3. PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB), berdiri pada tahun 1972 dan bertindak sebagai importir serta distributor tunggal kendaraan merk Mitsubishi.
4. PT Krama Yudha Mojopahit Motor (KSMM), didirikan pada tahun 1975 dan ditutup pada tahun 1986. PT KSMM ini merakit kendaraan bermotor merk Mitsubishi jenis *colt diesel FE.101* dan *colt diesel FE.114*.

5. PT Krama Yudha Kesuma Motor (KKM), didirikan pada tahun 1981 yang bergerak dibidang perakitan kendaraan bermotor jenis sedan dan penumpang, serta sedan *Galant II type 1400 salon F 1400 Hatch Back*.

Pada bulan Januari 1975, PT Krama Yudha Ratu Motor mulai merakit atau mulai menghasilkan produksi komersilnya dengan menggunakan peralatan dan tempat yang cukup baik. Dalam tahun tersebut, perusahaan ini menghasilkan kendaraan bermotor jenis niaga berjumlah 4.427 unit yang terdiri dari:

1. Kendaraan Niaga tipe T 120 Pick-Up sebanyak 383 unit.
2. Kendaraan Niaga tipe T210 CN sebanyak 108 unit.
3. Kendaraan Niaga tipe 200 CU sebanyak 606 unit.
4. Kendaraan Niaga tipe T 210 FZ sebanyak 1.772 unit.
5. Kendaraan Niaga tipe 633 E sebanyak 1.558 unit.

#### **4.1.2 Tujuan, Fungsi, dan Peranan Perusahaan**

Tujuan awal berdirinya KYMG yang di mana PT Krama Yudha Ratu Motor juga merupakan bagiannya, pada tahun 1970 adalah untuk mengurangi impor kendaraan jenis niaga dari Eropa, sehingga diharapkan dapat mengurangi beban ekonomi negara dan untuk memenuhi kebutuhan pasar didalam negeri sendiri, serta membuka lapangan kerja bagi para tenaga kerja pada saat itu.

Guna meningkatkan kualitas dan mutu produk yang diproduksinya, maka PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki visi dan misi sebagai berikut:

1. Visi dari PT Krama Yudha Ratu Motor adalah  
“Menjadi perusahaan perakitan kendaraan komersial terkemuka di Asia dalam kelompok *Daimler Truck Asia*.”
2. Misi dari PT Krama Yudha Ratu Motor adalah sebagai berikut:
  - a. Menjadi perusahaan yang terpercaya untuk merakit kendaraan dengan merk Mitsubishi Fuso.
  - b. Menjadi perusahaan perakitan yang kuat dan berkembang, siap menghadapi persaingan regional dan global.
  - c. Patuh dan taat terhadap peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki beberapa kebijakan. Antara lain sebagai berikut:

PT Krama Yudha Ratu Motor perusahaan perakitan kendaraan bermotor roda empat dan/atau lebih merk Mitsubishi Fuso berkomitmen menjalankan sistem manajemen mutu *International Automotive Task Force* (IATF 16949) dan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (SMMK3L) dengan upaya:

1. Mengelola perusahaan yang kuat dan berkembang dengan meningkatkan produktivitas, kualitas, serta ketepatan waktu dengan biaya yang kompetitif.
2. Memberikan kepuasan terhadap pelanggan.
3. Mengedepankan pencegahan.
4. Mengikuti perkembangan teknologi yang didukung dengan Sumber Daya Manusia yang kompeten.
5. Mematuhi peraturan dan persyaratan lain yang terkait dengan mutu, lingkungan, serta Kesehatan Kerja dan Lingkungan.
6. Setiap karyawan dan/atau mitra kerja PT Krama Yudha Ratu Motor harus memahami dan bertanggung jawab terhadap kepedulian mutu, lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja.
7. Mematuhi kode etik perusahaan (kepatuhan) serta peraturan dan perundangan yang berlaku.

#### **4.1.3 Jenis Produk Perusahaan**

Produk yang dihasilkan oleh PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan produk yang digolongkan sama dengan produk Krama Yudha Group yaitu Mitsubishi *Motors Corporation* (MMC) dan Mitsubishi Fuso *Truck & Bus Corporation* (MFTBC). Jenis produk yang diproduksi antara lain adalah *Colt Diesel FE*, *FUSO*, *FJ*, *L300*, *T120SS*, *Outlander Sport*, *Mirage*, *Pajero Sport*, dan *Triton*. Namun, PT Krama Yudha Ratu Motor di Indonesia hanya melakukan perakitan pada beberapa produk.

Produk-produk yang dirakit oleh PT Krama Yudha Ratu Motor di Indonesia ada beberapa yaitu jenis kendaraan niaga. Kendaraan niaga terdiri dari beberapa

tipe. Untuk lebih jelasnya, jenis kendaraan niaga yang diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2

Gambar 4.1 adalah gambar produk yang diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor yaitu kendaraan niaga dengan tipe *Colt Diesel* (TD/FE).



Gambar 4.1 *Colt Diesel*  
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

Gambar 4.2 adalah gambar produk yang diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor yaitu kendaraan niaga dengan tipe Fuso (FM/FN)



Gambar 4.2 Fuso  
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### **4.1.4 Sistem Manajemen**

Aktivitas yang dilakukan di lingkungan PT Krama Yudha Ratu Motor mengacu pada Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan (SMML), dengan tata urutannya antara lain sebagai berikut:

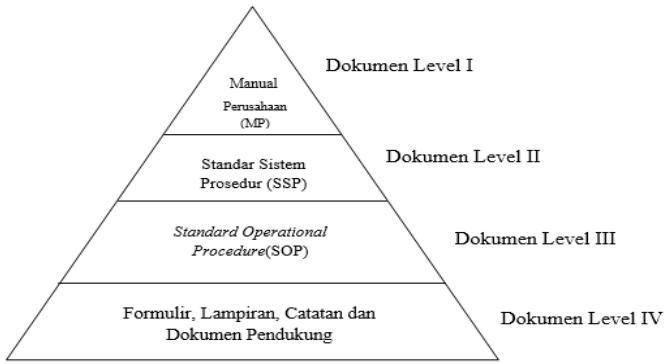
##### **1. Persyaratan Umum**

Persyaratan umum yang diikuti dan dipenuhi oleh seluruh jajaran yang menjalankan kegiatan produksi PT Krama Yudha Ratu Motor dalam hal Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan sebagai berikut:

- a. Manajemen PT Krama Yudha Ratu Motor mengembangkan dan mendokumentasikan semua kegiatan sistem manajemen mutu dan lingkungan, serta meningkatkan efektivitasnya.
- b. Dalam rangka penerapan sistem manajemen mutu dan lingkungan maka manajemen PT Krama Yudha Ratu Motor:
  - 1) Membuat proses bisnis perusahaan yang terdiri atas proses bisnis utama dan proses bisnis pendukung.
  - 2) Menyediakan peralatan, metode tata cara dan penanggungjawab pengendalian proses, serta pengolahan lingkungan.
  - 3) Menyediakan kebutuhan sumber daya dan informasi.
  - 4) Menyediakan peralatan, metode tata cara dan penanggung jawab pemantauan, pengukuran dan analisa proses lingkungan.
  - 5) Melakukan tindakan pencegahan, perbaikan dan peningkatan berkesinambungan dari pelaksanaan proses dan pengendalian lingkungan.

##### **2. Persyaratan Dokumentasi**

Dokumentasi Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan (SMML) yang diterapkan di PT Krama Yudha Ratu Motor terstruktur dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.3 Diagram Dokumen SMML PT Krama Yudha Ratu Motor  
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

Keterangan Gambar 4.3:

a. Manual Perusahaan (MP)

Manual Perusahaan adalah dokumen utama (Level I) yang memberikan informasi mengenai penerapan Sistem Manajemen Mutu dan Lingkungan (SMML), yang dikembangkan dan dipelihara oleh PT Krama Yudha Ratu Motor yang mencakup :

- 1) Ruang lingkup penerapan SMML termasuk keterangan dan penerapan persyaratan ISO 9001:2008 dan ISO 14001:2004.
- 2) Prosedur terdokumentasi yang dikembangkan untuk SMML atau referensinya.
- 3) Visi, Misi, dan Kebijakan Mutu serta Lingkungan.
- 4) Penjelasan dari interaksi antar proses-proses SMML dan Proses Bisnis perusahaan.

b. Standar Sistem Prosedur (SSP)

Standar Sistem Prosedur (SSP) adalah Dokumen yang memberikan informasi mengenai aktivitas SMML yang disyaratkan oleh ISO 9001:2008 dan ISO 14001:2004. Standar Sistem Prosedur berisi diagram alir aktivitas dan penanggung jawab setiap aktivitas.

c. *Standard Operational Procedure* (SOP)

Adalah dokumen yang menjelaskan mengenai cara dan urutan kerja serta hal-hal penting yang harus diperhatikan dan dilakukan.

d. Formulir, Lampiran, Catatan, dan Dokumen Pendukung

Adalah dokumen yang digunakan untuk membuktikan bahwa aktivitas telah dilaksanakan sesuai SSP dan SOP.

#### **4.1.5 Uraian Realisasi Produk**

Realisasi produk Mitsubishi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan Produk

Dalam rangka merealisasikan pencapaian produksi sesuai pesanan pelanggan, maka PT Krama Yudha Ratu Motor (khususnya Direktorat Operasi) menetapkan rencana mutu, yang tertuang dalam bentuk pengendalian proses dan pengendalian mutu untuk realisasi produk yang terdiri dari:

- a. Jenis proses produksi yang sesuai yaitu proses *welding, metal finished, pre-treatment, Cationic Electro Disposition (CED), top-coat* dan *trimming*).
- b. Peralatan yang digunakan untuk melakukan masing-masing proses terkait.
- c. Item yang dikendalikan.
- d. Standar yang dijadikan acuan pada pengendalian proses.
- e. Alat ukur yang digunakan untuk pengendalian proses.
- f. Karakter mutu dari produk standar yaitu item yang diinspeksi sebagai acuan mutu produk.
- g. Persyaratan standar mutu produk.
- h. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur/menginspeksi mutu produk.
- i. Frekuensi pengukuran mutu produk.
- j. Penanggungjawab kegiatan.
- k. Formulir yang digunakan untuk mencatat hasil pengukuran dan inspeksi mutu produk yang diperlukan, untuk membuktikan bahwa pelaksanaan proses realisasi produk dan mutu hasil realisasi produk telah memenuhi persyaratan.
- l. Dokumen yang dijadikan referensi untuk pengendalian proses dan pengukuran mutu produk.
- m. Departemen, bagian, dan personil yang ikut berperan dalam penyelesaian masalah jika ditemukan ketidaksesuaian.

- n. SOP untuk melakukan kegiatan pengendalian proses dan pengendalian mutu terkait.
- o. Alat transfer produk dari proses terkait ke proses berikutnya.

## 2. Ketentuan Produksi dan Pelayanan

Sesuai dengan proses bisnis PT Krama Yudha Ratu Motor yang ditetapkan dalam rangka memenuhi permintaan order pelanggan, maka secara garis besar proses realisasi produk di PT Krama Yudha Ratu Motor terdiri dari:

### a. Persiapan Produksi

Berdasarkan pada jadwal produksi yang sudah ditetapkan, maka dilakukan persiapan pelaksanaan proses produksi yaitu persiapan *part* dan barang *submaterial* yang dilakukan oleh bagian *Part Control*, dan persiapan peralatan produksi yang dilakukan oleh bagian produksi terkait.

### b. Proses *Welding*

Proses *welding* berfungsi untuk merakit pelat-pelat menjadi kabin dan *rear body* dengan cara dilas. Urutan proses *welding* adalah sebagai berikut:

- 1) Bahan baku proses *welding* terdiri dari pelat-pelat yang sudah melalui proses *stamp*, masing-masing pelat memiliki bentuk dan Identitas (nama dan kode) *part* yang sudah ditetapkan.
- 2) Pelat-pelat tersebut di rakit menjadi kabin dan rear body dengan melalui proses utama, yaitu *spot welding* (las titik) dan beberapa bagian dengan las *CO<sub>2</sub>*.
- 3) Urutan pelat yang dirakit, jumlah *spot*, dan cara kerjanya diatur dengan menggunakan SOP, sesuai dengan tipe masing-masing produk (kendaraan).
- 4) Selanjutnya produk (kabin, *rear body* dan *spare part*) dibersihkan melalui proses *metal finish* dengan menghilangkan kerak dan sisa-sisa efek proses *welding* (bekas percikan, *spatter*).
- 5) Inspeksi kualitas produk hasil proses *welding* dilakukan secara random, sesuai dengan persyaratan produk yang sudah ditetapkan. Produk yang dinyatakan sesuai persyaratan produk selanjutnya dikirim ke bagian *painting*.

c. Proses *Painting*

Proses *painting* mempunyai fungsi utama untuk melapisi produk dengan lapisan cat (cat dasar dan cat luar/*top coat*). Proses *painting* terdiri dari beberapa tahap yaitu:

1) *Pre-treatment*

Produk (kabin, *rear body* dan *spare part*) hasil proses *welding* dibersihkan dari minyak, oli dan serbuk-serbuk besi akibat proses *welding* dan penggerindaan, dengan menggunakan air. Produk yang sudah bersih dilapisi dengan fosfat. Produk yang sudah dilapisi dengan fosfat selanjutnya dibilas dengan *Dionized Water*.

2) Pengecatan CED

Produk yang sudah melalui proses *pre-treatment* dilapisi cat dasar dengan proses CED untuk mencegah terjadinya karat.

3) Proses *Under Coat, Sealing, dan Sanding*

Pada tahapan ini yang dilalui pertama adalah produk yang sudah melalui proses CED dilapisi dengan lapisan *under coat*. Setelah itu, produk dilapisi dengan menggunakan *sealer* (proses *sealing*) pada bagian celah antar sambungan pelat untuk mencegah air masuk ke kabin dan *rear body*. Lalu, produk hasil CED diampelas (proses *sanding*) agar permukaannya menjadi halus dan mulus.

4) Proses *Top Coat*

Selanjutnya produk dilapisi dengan lapisan paling luar (proses *top coat*), berupa cat akhir yang berfungsi sebagai pencegah karat dan juga memberikan warna.

d. Proses *Trimming*

Proses *trimming* berfungsi untuk memasang dan merakit komponen-komponen pada kendaraan hingga menjadi produk CBU (*Completely Built Up*). Ada beberapa proses *trimming* antara lain sebagai berikut:

1) Proses *Assy Cabin* (ruang kemudi), adalah proses pemasangan komponen-komponen kabin.

- 2) Proses *Docking*, adalah proses meletakkan *frame* ke conveyor dan pemasangan komponen-komponen *part* pada *frame*.
- 3) Proses *Cabin Drop*, adalah proses meletakkan *cabin* yang sudah di-*assy* ke *frame*.

Pada produk tipe CJM (*line trimming* III) proses *Docking* dan *Cabin Drop* merupakan satu kesatuan karena kabin dan *rear body*-nya sudah jadi satu (pada saat proses *welding*).

e. *Inspeksi dan Pengendalian*

Produk hasil dari proses *welding*, *painting* dan *trimming* masing-masing akan diinspeksi untuk mengetahui kesesuaian mutu produk terhadap persyaratan produk yang sudah ditetapkan. Inspeksi mutu produk dilakukan dua kali yaitu:

- 1) Inspeksi pada bagian akhir tiap proses (kecuali proses *trimming*).
- 2) *Final inspection*.

Kegiatan inspeksi dilakukan dengan menggunakan peralatan inspeksi yang sesuai dan telah ditentukan serta dikalibrasi.

f. *Proses Predelivery*

Proses ini adalah proses perbaikan terhadap produk yang belum memenuhi persyaratan produk, yang diketahui pada saat proses inspeksi.

g. *Proses Delivery*

Produk yang sudah dinyatakan “OK”, diambil oleh pelanggan (PT Krama Yudha Ratu Motor) melalui perusahaan jasa *delivery*. Selama proses *delivery* dari PT Krama Yudha Ratu Motor ke pelanggan, produk dijaga dan dilindungi dari kerusakan yang mungkin terjadi.

h. *Handling Post Delivery*

- 1) Apabila ditemukan adanya potensi ketidaksesuaian (*defect*) pada kendaraan yang telah dikirim (*delivery*) ke pelanggan, maka akan dilakukan beberapa tindakan berikut ini yang disesuaikan dengan tingkat permasalahannya, yaitu:
  - a) *Check Total/Konfirmasi*
  - b) *Repair*

c) *Recall*

- 2) *Claim* terhadap produk yang sudah dikirim ke pelanggan, ditindaklanjuti sesuai dengan kesepakatan tahapan penanganan *claim* antara PT Krama Yudha Ratu Motor dengan pelanggan (PT Krama Yudha Ratu Motor).

- i. Pengendalian Lingkungan

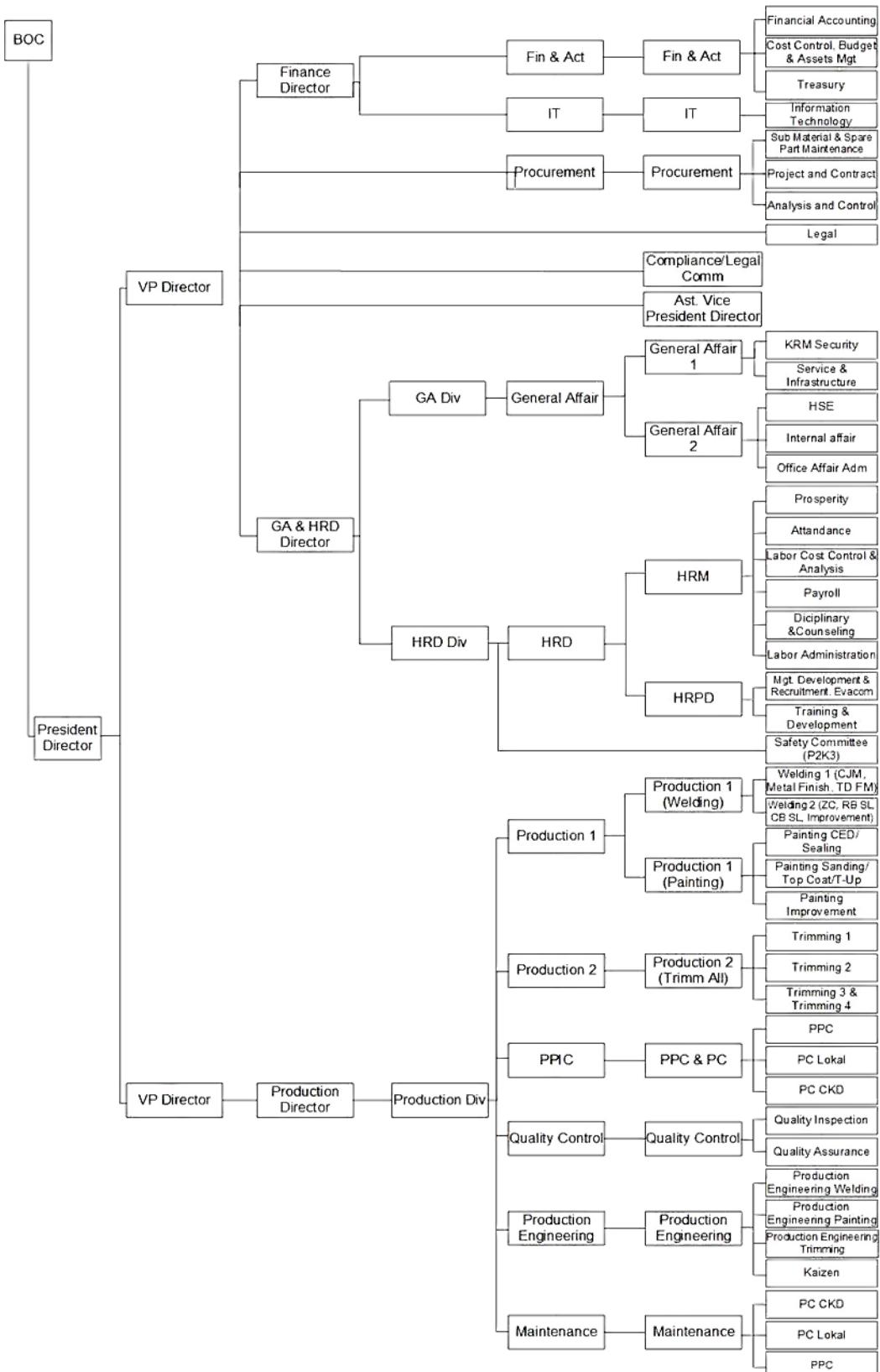
Pada setiap tahapan realisasi produk di PT Krama Yudha Ratu Motor tersebut, maka tiap-tiap departemen atau bagian mengendalikan dampak lingkungan yang mungkin terjadi diareanya masing-masing terdiri dari:

- 1) Pengolahan limbah padat, cair dan gas.
- 2) Penggunaan alat pelindung diri.
- 3) Mematuhi ketentuan-ketentuan yang diatur dalam SSP dan SOP.
- 4) Mematuhi peraturan dan persyaratan lain untuk pengendalian lingkungan yang dikeluarkan pemerintah.
- 5) Memelihara peralatan-peralatan yang digunakan untuk mengelola dampak lingkungan yang berpotensi.
- 6) Penetapan kriteria operasi dalam SSP dan SOP.

#### **4.1.6 Struktur Organisasi**

Organisasi merupakan suatu wadah tempat berkumpulnya orang-orang (manusia) yang memiliki minat, bakat, tujuan atau cita-cita yang sama. Unsur-unsur utama yang terkait, dan akan mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh keberadaan organisasi tersebut.

Sedangkan struktur organisasi adalah struktur pembagian kerjadan struktur tata hubungan kerja antara sekelompok orang pemegang posisi yang saling bekerjasama dan melaksanakan *job description* masing-masing sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya.Untuk suatu perusahaan struktur organisasi mutlak diperlukan karena struktur organisasi merupakan suatu alat untuk mengendalikan jalannya kegiatan yang beranekaragam dan harus dilakukan dengan tepat, terarah dan bermanfaat sehingga tujuan perusahaan tercapai. Struktur Orgaisasi dan *Job description* pada PT Krama Yudha Ratu Motor dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4. Struktur Organisasi PT KRM  
(Sumber: PT KRM)

#### 4.1.7 Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Karyawan

Tenaga kerja merupakan orang-orang yang terlibat secara langsung dalam proses produksi, ataupun tidak langsung yang menggunakan tenaga dan pikiran untuk melakukan perencanaan proses produksi dan operasional perusahaan. Oleh karena itu tenaga kerja dapat dikatakan sebagai salah satu faktor produksi.

Ditinjau dari aktivitas yang dilakukan, tenaga kerja di PT Krama Yudha Ratu Motor dapat dibagi berdasarkan pekerjaannya, antara lain:

1. Tenaga Kerja Perencana

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

2. Tenaga Kerja Pelaksana

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

3. Tenaga Kerja Pengawas (*Foreman/Ass. Foreman*)

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

Untuk menjaga keefektifan dan keefisienan kerja dari para pekerjanya, maka perusahaan telah menetapkan atau menentukan jadwal kerja yang berlaku di perusahaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1

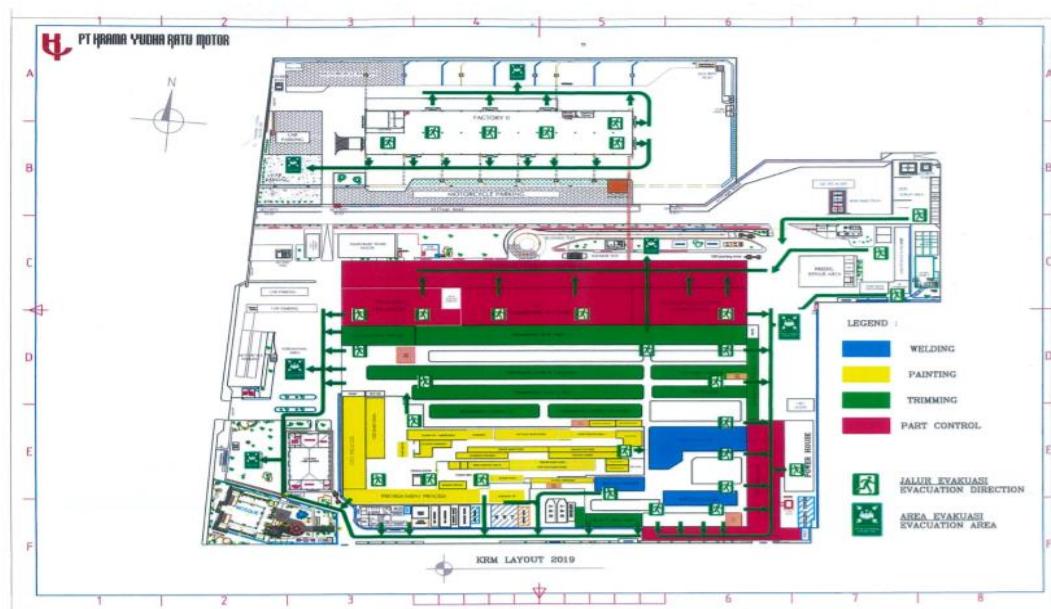
Tabel 4.1 Jam Kerja Karyawan PT Krama Yudha Ratu Motor

| No. | Jam Kerja     |               | Keterangan |
|-----|---------------|---------------|------------|
|     | Senin – Kamis | Jumat         |            |
| 1   | 07.10 – 10.00 | 07.10 – 10.00 | Kerja 1    |
| 2   | 10.00 - 10.10 | 10.00 - 10.10 | Istirahat  |
| 3   | 10.10 - 11.35 | 10.10 - 11.40 | Kerja 2    |
| 4   | 11.35 - 12.25 | 11.40 - 13.00 | Istirahat  |
| 5   | 12.25 - 14.00 | 13.00 - 15.00 | Kerja 3    |
| 6   | 14.00 - 14.10 | 15.00 - 15.10 | Istirahat  |
| 7   | 14.10 - 16.20 | 15.10 - 16.20 | Kerja 4    |

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.1.8 Tata Letak Lantai Produksi

PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki tata letak pabrik produksi yang tersusun dalam satu gedung produksi. Tata letak pabrik produksi dibuat guna mencapai pemanfaatan peralatan pabrik yang optimal, penggunaan jumlah tenaga kerja yang efektif, kebutuhan persediaan yang rendah, biaya produksi minimum, dan investasi modal yang rendah. Tata letak pabrik produksi terdiri dari beberapa stasiun kerja (*shop*).



Gambar 4.5 Tata Letak Pabrik Produksi  
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.1.9 Data Permintaan Pelanggan

Permintaan akan truk tipe TD di PT Mitsubishi Krama Yudha Motors dibulan Mei sebesar 962 unit/bulan. Perusahaan mempunyai total hari kerja 18 hari, sehingga dalam sehari perusahaan harus dapat melakukan pengiriman ke *customer* sebanyak 53 unit/hari.

#### 4.1.10 Data Rating Factor (Faktor Penyesuaian)

Untuk menghitung waktu normal, kita harus memberikan faktor penyesuaian terhadap pekerjaan tersebut yang berlandaskan pada *Westing House System of Rating*. *Rating factors* ini dilihat dari kemampuan dan kecepatan operator saat

melakukan pekerjaannya. Adapun *rating factor* operator produksi perakitan truk tipe TD disajikan di Tabel 4.2.

Tabel 4.2 *Rating Factor* untuk Produksi perakitan truk tipe TD

| Pra Conveyor               |                     |       | SK 4                       |                    |       |
|----------------------------|---------------------|-------|----------------------------|--------------------|-------|
| Keterampilan               | <i>Good (C1)</i>    | +0.06 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C2)</i>    | +0.02 | Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 |
| Kondisi Kerja              | <i>Average (D)</i>  | 0     | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>    | +0.01 | Konsistensi                | <i>Average (D)</i> | 0     |
| <i>Total Rating Factor</i> |                     | +0.09 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.07 |
| Frame Assy                 |                     |       | SK 5                       |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>    | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C2)</i>    | +0.02 | Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 |
| Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>    | +0.02 | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>    | +0.01 | Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 |
| <i>Total Rating Factor</i> |                     | +0.08 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.08 |
| SK 1                       |                     |       | SK 6                       |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>    | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C1)</i>    | +0.05 | Usaha                      | <i>Good (C1)</i>   | +0.05 |
| Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>    | +0.02 | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>    | +0.01 | Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 |
| <i>Total Rating Factor</i> |                     | +0.11 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.11 |
| SK 2                       |                     |       | SK7                        |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>    | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C2)</i>    | +0.02 | Usaha                      | <i>Good (C1)</i>   | +0.05 |
| Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>    | +0.02 | Kondisi Kerja              | <i>Average (D)</i> | 0     |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>    | +0.01 | Konsistensi                | <i>Average (D)</i> | 0     |
| <i>Total Rating Factor</i> |                     | +0.08 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.08 |
| SK 3                       |                     |       | SK 8                       |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C1)</i>    | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C1)</i>   | +0.06 |
| Usaha                      | <i>Good (C2)</i>    | +0.05 | Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 |
| Kondisi Kerja              | <i>Average (D )</i> | 0     | Kondisi Kerja              | <i>Average (D)</i> | 0     |
| Konsistensi                | <i>Average (D )</i> | 0     | Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 |
| <i>Total Rating Factor</i> |                     | +0.08 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.09 |

Lanjut...

Tabel 4.2 *Rating Factor* untuk Produksi perakitan truk tipe TD (Lanjutan)

| SK 9                       |                    |       | SK 13                      |                    |       |
|----------------------------|--------------------|-------|----------------------------|--------------------|-------|
| Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Average (D)</i> | 0     | Usaha                      | <i>Good (C1)</i>   | +0.05 |
| Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.01 | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 | Konsistensi                | <i>Average (D)</i> | 0     |
| <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.06 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.10 |
| SK 10                      |                    |       | SK 14                      |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C1 )</i>  | +0.05 | Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 |
| Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 | Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 |
| <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.11 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.08 |
| SK 11                      |                    |       | SK 15                      |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 | Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 |
| Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 | Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 |
| <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.08 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.08 |
| SK 12                      |                    |       | SK 16                      |                    |       |
| Keterampilan               | <i>Good (C1)</i>   | +0.06 | Keterampilan               | <i>Good (C2)</i>   | +0.03 |
| Usaha                      | <i>Good (C2)</i>   | +0.02 | Usaha                      | <i>Good (C1)</i>   | +0.05 |
| Kondisi Kerja              | <i>Average (D)</i> | 0     | Kondisi Kerja              | <i>Good (C )</i>   | +0.02 |
| Konsistensi                | <i>Good (C )</i>   | +0.01 | Konsistensi                | <i>Average (D)</i> | 0     |
| <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.09 | <i>Total Rating Factor</i> |                    | +0.10 |

(Sumber: Hasil Pengamatan)

#### 4.1.11 Data Allowance (Kelonggaran)

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

sudah ada. Faktor kelonggaran untuk stasiun kerja di bagian pengecatan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Faktor Kelonggaran Pada *Lini Trimming* 1

| <b>Faktor Allowance (%)</b> |   |     |
|-----------------------------|---|-----|
| Kebutuhan Pribadi           | Pria  | 2%  |
| Keadaan Lingkungan          | Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 5 - 10 Detik | 1%  |
| Tenaga yang dikeluarkan     | Sangat Ringan                                     | 4%  |
| Sikap Kerja                 | Berdiri Dua Kaki                                  | 2%  |
| Gerakan Kerja               | Normal  | 0%  |
| Kelelahan Mata              | Pandangan Terus, Faktor Berubah                   | 2%  |
| Temperatur Tempat Kerja     | Normal  | 1%  |
| Total Faktor Allowance      |   | 12% |

(Sumber: Hasil Pengamatan)

#### 4.1.12 Pengukuran Waktu Kerja

Untuk memperoleh waktu penggerjaan tiap tahapan produksi maka dilakukan pengukuran waktu secara langsung dengan menggunakan metode jam henti (stopwatch). Pengukuran waktu dilakukan dengan mengamati waktu yang ditempuh operator dalam menyelesaikan elemen kerja setiap siklusnya. Adapun jumlah siklis yang diamati sebanyak 30 kali guna mendapatkan hasil yang ideal

Pengukuran waktu dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan waktu baku sebagai dasar untuk membuat peta keseluruhan guna mengidentifikasi waste yang terjadi di lanta produksi. Pengukuran waktu terhitung pada saat operator memulai pekerjaannya, diawali dengan mengambil benda kerja, menempatkan pada posisi peralatan atau mesin, melakukan proses kerja, hingga meletakkan benda kerja dengan asumsi mesin dan peralatan dalam keadaan baik.

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus Operasi *Harnes dan Check Chasis*

| sub<br>grup | waktu pengamatan (detik) |       |       |       |       |                       |       |       |       |       |
|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
|             | Ambil box Kitting        |       |       |       |       | Pasang bracket harnes |       |       |       |       |
|             | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 7,82                     | 8,56  | 7,89  | 7,29  | 7,96  | 35,49                 | 35,51 | 35,54 | 35,67 | 35,56 |
| 2           | 8,15                     | 8,90  | 8,57  | 7,68  | 8,73  | 35,66                 | 35,63 | 35,59 | 35,73 | 35,51 |
| 3           | 8,67                     | 8,64  | 7,45  | 7,51  | 7,18  | 35,23                 | 35,37 | 35,50 | 35,47 | 35,60 |
| 4           | 7,30                     | 7,93  | 8,76  | 8,00  | 7,52  | 35,42                 | 35,55 | 35,57 | 35,55 | 35,58 |
| 5           | 8,95                     | 8,94  | 7,06  | 8,28  | 7,37  | 35,74                 | 35,80 | 35,75 | 35,38 | 35,62 |
| 6           | 7,65                     | 7,08  | 8,43  | 8,36  | 8,09  | 35,30                 | 35,32 | 35,54 | 35,46 | 35,33 |
| sub<br>grup | Pasang harnes            |       |       |       |       | Pasang pipe           |       |       |       |       |
|             | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 76,94                    | 77,45 | 77,48 | 77,75 | 77,23 | 42,79                 | 42,72 | 42,34 | 42,43 | 42,70 |
| 2           | 77,42                    | 77,09 | 76,87 | 76,55 | 76,68 | 42,63                 | 42,52 | 42,38 | 42,88 | 42,47 |
| 3           | 76,66                    | 76,38 | 76,19 | 77,69 | 76,70 | 42,72                 | 42,56 | 42,76 | 42,66 | 42,26 |
| 4           | 76,76                    | 76,89 | 76,97 | 77,53 | 76,14 | 42,25                 | 42,61 | 42,46 | 42,18 | 42,65 |
| 5           | 77,69                    | 76,98 | 76,50 | 77,56 | 77,95 | 42,23                 | 42,91 | 42,70 | 42,75 | 42,64 |
| 6           | 76,72                    | 77,90 | 77,02 | 76,66 | 76,41 | 42,58                 | 42,06 | 42,44 | 42,22 | 42,89 |
| sub<br>grup | Pasang Hoist ke frame    |       |       |       |       | Barcode               |       |       |       |       |
|             | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 63,01                    | 63,93 | 63,58 | 63,17 | 63,19 | 19,10                 | 19,28 | 19,92 | 19,10 | 19,71 |
| 2           | 63,33                    | 63,79 | 63,06 | 63,24 | 63,94 | 19,41                 | 19,94 | 19,41 | 19,81 | 19,50 |
| 3           | 63,79                    | 63,02 | 63,16 | 63,36 | 63,83 | 19,64                 | 19,42 | 19,94 | 19,39 | 19,58 |
| 4           | 63,26                    | 63,08 | 63,50 | 63,79 | 63,30 | 19,56                 | 19,55 | 19,66 | 19,54 | 19,58 |
| 5           | 63,99                    | 63,97 | 63,53 | 63,72 | 63,10 | 19,76                 | 19,92 | 19,97 | 19,70 | 19,13 |
| 6           | 64,00                    | 63,73 | 63,62 | 63,68 | 63,78 | 19,51                 | 19,73 | 19,95 | 19,35 | 19,48 |
| sub<br>grup | Slamp no chasis          |       |       |       |       | Check no chasis       |       |       |       |       |
|             | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 16,32                    | 16,73 | 16,55 | 15,34 | 16,87 | 49,84                 | 49,23 | 49,39 | 49,98 | 49,82 |
| 2           | 15,06                    | 15,26 | 15,78 | 16,42 | 16,19 | 49,66                 | 49,84 | 49,81 | 49,34 | 49,24 |
| 3           | 16,38                    | 16,44 | 16,70 | 16,32 | 15,25 | 49,26                 | 49,58 | 49,05 | 49,42 | 49,38 |
| 4           | 15,40                    | 15,82 | 15,35 | 16,53 | 16,17 | 49,54                 | 49,70 | 49,25 | 49,11 | 49,60 |
| 5           | 16,56                    | 15,94 | 15,30 | 16,08 | 15,54 | 49,46                 | 49,65 | 49,85 | 49,75 | 49,64 |
| 6           | 15,54                    | 15,96 | 16,54 | 15,01 | 15,68 | 49,87                 | 49,02 | 49,15 | 49,24 | 49,67 |

Lanjut ...

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus Operasi *Harnes dan Check Chasis* (Lanjutan)

| sub grup | Pasang bracket bumper |       |       |       |       | Angkat Frame |       |       |       |       |
|----------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    | X1           | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 66,09                 | 66,28 | 65,16 | 65,08 | 66,62 | 35,13        | 34,33 | 34,60 | 34,21 | 35,88 |
| 2        | 65,59                 | 66,67 | 65,37 | 66,21 | 66,96 | 34,64        | 34,16 | 35,57 | 34,42 | 34,46 |
| 3        | 65,97                 | 66,17 | 65,65 | 66,95 | 66,01 | 35,32        | 35,88 | 34,60 | 34,15 | 34,67 |
| 4        | 66,11                 | 66,26 | 66,36 | 65,81 | 66,86 | 34,97        | 34,51 | 35,58 | 35,50 | 34,37 |
| 5        | 65,84                 | 65,97 | 65,52 | 65,09 | 65,32 | 35,04        | 35,84 | 35,52 | 34,42 | 35,47 |
| 6        | 66,53                 | 66,04 | 66,75 | 65,12 | 66,83 | 34,92        | 35,81 | 35,05 | 34,94 | 34,31 |
| sub grup | Adjust hole           |       |       |       |       |              |       |       |       |       |
|          | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |              |       |       |       |       |
| 1        | 39,79                 | 39,12 | 39,13 | 40,49 | 39,24 |              |       |       |       |       |
| 2        | 39,85                 | 40,89 | 40,68 | 40,18 | 39,53 |              |       |       |       |       |
| 3        | 40,85                 | 40,27 | 40,34 | 40,00 | 40,88 |              |       |       |       |       |
| 4        | 40,92                 | 39,12 | 40,14 | 40,46 | 41,00 |              |       |       |       |       |
| 5        | 40,07                 | 39,26 | 39,91 | 40,37 | 39,78 |              |       |       |       |       |
| 6        | 39,43                 | 39,42 | 39,35 | 40,66 | 39,18 |              |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Tabel 4.5 Data Waktu Siklus Operasi *Radiator dan Hose Brake*

| sub grup | waktu pengamatan (detik)  |       |       |       |       |                         |       |       |       |       |
|----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil box Kitting         |       |       |       |       | Pasang bracket Radiator |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 6,88                      | 7,57  | 6,00  | 6,28  | 6,64  | 40,52                   | 41,05 | 41,93 | 40,33 | 41,63 |
| 2        | 7,97                      | 6,53  | 7,16  | 6,66  | 7,68  | 41,42                   | 40,21 | 40,95 | 41,65 | 40,11 |
| 3        | 8,00                      | 7,31  | 7,47  | 7,07  | 7,68  | 41,89                   | 41,96 | 41,36 | 40,42 | 40,95 |
| 4        | 6,32                      | 7,23  | 7,49  | 6,02  | 7,61  | 41,84                   | 40,71 | 40,72 | 40,41 | 40,46 |
| 5        | 6,06                      | 6,18  | 6,52  | 6,86  | 6,87  | 41,54                   | 41,73 | 40,13 | 41,19 | 40,13 |
| 6        | 7,03                      | 7,44  | 7,22  | 6,96  | 6,74  | 41,06                   | 40,16 | 41,68 | 40,82 | 40,27 |
| sub grup | pasang bracket hose Brake |       |       |       |       | pasang bracket horn     |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 18,24                     | 17,96 | 17,41 | 18,25 | 18,67 | 20,04                   | 19,16 | 20,47 | 19,57 | 20,27 |
| 2        | 18,17                     | 17,18 | 17,73 | 17,86 | 18,27 | 19,07                   | 20,14 | 19,68 | 20,85 | 19,23 |
| 3        | 18,84                     | 18,08 | 18,56 | 18,67 | 17,31 | 20,17                   | 20,61 | 20,26 | 20,15 | 19,79 |
| 4        | 18,12                     | 18,25 | 17,00 | 17,00 | 18,85 | 20,37                   | 20,38 | 20,19 | 19,74 | 20,84 |
| 5        | 17,60                     | 18,83 | 18,38 | 17,05 | 17,60 | 19,96                   | 19,91 | 20,33 | 20,07 | 20,34 |
| 6        | 18,77                     | 17,56 | 17,24 | 18,33 | 17,96 | 19,06                   | 20,60 | 20,21 | 20,88 | 19,85 |

Lanjut ...

Tabel 4.5 Data Waktu Siklus Operasi *Radiator* dan *Hose Brake* (Lanjutan)

| sub<br>grup | pasang bracket hore Brake |       |       |       |       | pasang bracket hand Brake  |       |       |       |       |
|-------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|             | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 32,84                     | 31,82 | 31,81 | 31,73 | 31,17 | 29,11                      | 30,87 | 30,72 | 30,63 | 30,50 |
| 2           | 31,95                     | 31,56 | 31,58 | 31,70 | 31,37 | 30,55                      | 29,28 | 29,38 | 29,64 | 30,20 |
| 3           | 32,89                     | 32,21 | 32,26 | 32,80 | 32,02 | 30,87                      | 30,36 | 29,74 | 29,83 | 29,20 |
| 4           | 31,39                     | 31,72 | 32,74 | 32,43 | 31,96 | 30,41                      | 29,46 | 29,25 | 29,56 | 29,63 |
| 5           | 32,56                     | 32,29 | 32,10 | 32,56 | 31,40 | 30,84                      | 30,78 | 29,53 | 30,20 | 29,79 |
| 6           | 31,95                     | 31,68 | 31,31 | 32,12 | 32,89 | 29,83                      | 30,17 | 29,14 | 30,80 | 29,01 |
| sub<br>grup | Pasang pipe solar         |       |       |       |       | Pasang bracket air cleaner |       |       |       |       |
|             | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 30,96                     | 30,90 | 30,35 | 30,00 | 30,89 | 41,24                      | 41,05 | 40,83 | 40,43 | 40,41 |
| 2           | 30,70                     | 31,14 | 31,19 | 30,53 | 30,84 | 41,11                      | 41,32 | 40,39 | 40,10 | 41,40 |
| 3           | 30,74                     | 31,21 | 31,57 | 30,70 | 30,28 | 41,21                      | 41,59 | 40,52 | 41,38 | 41,72 |
| 4           | 30,61                     | 30,60 | 30,80 | 31,88 | 30,15 | 41,70                      | 41,56 | 41,60 | 40,31 | 41,68 |
| 5           | 31,57                     | 31,33 | 31,00 | 30,76 | 31,63 | 40,29                      | 40,74 | 40,79 | 41,97 | 41,62 |
| 6           | 30,81                     | 30,83 | 30,81 | 30,88 | 30,08 | 40,23                      | 41,16 | 41,16 | 40,45 | 41,87 |
| sub<br>grup | Tembak bracket radiator   |       |       |       |       | Pasang bracket absorber    |       |       |       |       |
|             | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 31,93                     | 31,07 | 31,74 | 31,28 | 31,71 | 59,15                      | 59,45 | 59,66 | 59,23 | 59,72 |
| 2           | 31,63                     | 31,86 | 31,03 | 31,03 | 31,29 | 59,64                      | 59,39 | 59,07 | 59,67 | 59,39 |
| 3           | 31,64                     | 31,61 | 31,03 | 31,03 | 31,46 | 59,14                      | 59,73 | 59,95 | 59,49 | 59,09 |
| 4           | 31,54                     | 31,35 | 31,76 | 31,98 | 31,18 | 59,09                      | 59,27 | 59,12 | 59,68 | 59,70 |
| 5           | 31,37                     | 31,72 | 31,39 | 31,20 | 31,22 | 59,95                      | 59,29 | 59,84 | 59,93 | 59,65 |
| 6           | 31,07                     | 31,08 | 31,92 | 31,17 | 31,39 | 59,94                      | 59,56 | 59,17 | 59,61 | 59,89 |
| sub<br>grup | Pasang 70topper bump      |       |       |       |       | Pasang scakel              |       |       |       |       |
|             | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 44,86                     | 44,28 | 44,45 | 44,40 | 44,90 | 61,79                      | 62,95 | 61,64 | 62,59 | 61,01 |
| 2           | 44,40                     | 44,34 | 44,20 | 44,97 | 44,24 | 61,94                      | 61,98 | 62,10 | 62,95 | 62,23 |
| 3           | 44,17                     | 44,67 | 44,10 | 44,83 | 44,56 | 61,94                      | 61,99 | 61,59 | 62,08 | 61,89 |
| 4           | 44,64                     | 44,51 | 44,83 | 44,02 | 44,59 | 62,53                      | 62,23 | 62,67 | 63,00 | 61,84 |
| 5           | 44,12                     | 44,70 | 44,03 | 44,53 | 44,62 | 61,32                      | 61,95 | 61,55 | 61,58 | 62,46 |
| 6           | 44,16                     | 44,89 | 44,22 | 44,79 | 44,50 | 61,30                      | 61,22 | 61,19 | 61,99 | 61,30 |

Lanjut ...

Tabel 4.5 Data Waktu Siklus Operasi *Radiator* dan *Hose Brake* (Lanjutan)

| sub<br>grup | <i>Moment</i> |      |      |      |      | <i>Drop Frame</i> |       |       |       |       |
|-------------|---------------|------|------|------|------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
|             | X1            | X2   | X3   | X4   | X5   | X1                | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1           | 8,96          | 8,80 | 9,75 | 9,14 | 8,03 | 35,43             | 34,98 | 34,24 | 36,00 | 35,19 |
| 2           | 9,00          | 9,41 | 9,72 | 8,55 | 8,15 | 35,54             | 34,03 | 35,43 | 35,82 | 34,86 |
| 3           | 8,20          | 8,31 | 8,55 | 8,73 | 8,36 | 34,56             | 35,67 | 35,97 | 35,13 | 34,60 |
| 4           | 9,35          | 8,33 | 8,62 | 9,70 | 9,29 | 34,11             | 35,25 | 35,14 | 34,25 | 35,93 |
| 5           | 8,04          | 8,73 | 8,82 | 8,02 | 8,37 | 34,01             | 35,91 | 34,03 | 34,60 | 35,92 |
| 6           | 8,40          | 8,33 | 8,78 | 8,69 | 8,45 | 35,65             | 34,32 | 35,40 | 35,96 | 35,95 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Keterangan: Untuk data waktu siklus operasi yang lain terdapat dalam Lampiran A

## 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk mengolah data dan informasi yang diperoleh

### 4.2.1 Menghitung Waktu Siklus

Setelah melakukan pengamatan maka dilakukan perhitungan rata-rata waktu siklus. Adapun perhitungan rata-rata waktu siklus untuk elemen kerja Ambil *box Kitting* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Pengukuran Waktu Siklus Operasi Ambil *box kitting*

| sub<br>grup | waktu pengamatan (detik) |      |      |      |      |
|-------------|--------------------------|------|------|------|------|
|             | <i>Ambil box Kitting</i> |      |      |      |      |
|             | X1                       | X2   | X3   | X4   | X5   |
| 1           | 7,82                     | 8,56 | 7,89 | 7,29 | 7,96 |
| 2           | 8,15                     | 8,90 | 8,57 | 7,68 | 8,73 |
| 3           | 8,67                     | 8,64 | 7,45 | 7,51 | 7,18 |
| 4           | 7,30                     | 7,93 | 8,76 | 8,00 | 7,52 |
| 5           | 8,95                     | 8,94 | 7,06 | 8,28 | 7,37 |
| 6           | 7,65                     | 7,08 | 8,43 | 8,36 | 8,09 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Waktu siklus tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} = \frac{7,82 + 8,56 + 7,89 + \dots + 8,43 + 8,36 + 8,09}{30}$$

$$= 8,02 \text{ detik}$$

Keterangan

$\sum X_i$  = Penjumlahan nilai x

N = Jumlah sub grub

Hasil rekapitulasi rata-rata waktu siklus setiap elemen kerja pada tiap stasiun kerja disajikan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja

| <i>Harnes dan Check Chasis</i> |                        |                            |            |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------|------------|
| Operator                       | No                     | Elemen Kerja               | WS (detik) |
| Aris                           | 1                      | Ambil box Kitting          | 8,02       |
|                                | 2                      | Pasang bracket harnes      | 35,53      |
|                                | 3                      | Pasang harnes              | 77,03      |
|                                | 4                      | Pasang pipe                | 42,55      |
|                                | 5                      | Pasang Hoist ke frame      | 63,52      |
|                                | 6                      | Barcode                    | 19,58      |
|                                | 7                      | Slamp no chasis            | 15,97      |
|                                | 8                      | Check no chasis            | 49,51      |
|                                | 9                      | Pasang bracket bumper      | 66,04      |
|                                | 10                     | Angkat Frame               | 34,94      |
|                                | 11                     | Adjust hole                | 40,01      |
|                                | Rata-rata waktu siklus |                            | 452,70     |
| <i>Radiator dan Hose Brake</i> |                        |                            |            |
| Operator                       | No                     | Elemen Kerja               | WS (detik) |
| Fauzan                         | 1                      | Ambil box Kitting          | 6,98       |
|                                | 2                      | Pasang bracket Radiator    | 40,97      |
|                                | 3                      | pasang bracket hose Brake  | 17,99      |
|                                | 4                      | pasang bracket horn        | 20,07      |
|                                | 5                      | pasang bracket horn Brake  | 32,03      |
|                                | 6                      | pasang bracket hand Brake  | 29,98      |
|                                | 7                      | Pasang pipe solar          | 30,86      |
|                                | 8                      | Pasang bracket air cleaner | 41,06      |
|                                | 9                      | Tembak bracket radiator    | 31,42      |
|                                | 10                     | Pasang bracket absorber    | 59,52      |
|                                | 11                     | Pasang 72topper bump       | 44,48      |
|                                | 12                     | Pasang scakel              | 61,96      |
|                                | 13                     | Moment                     | 8,72       |
|                                | 14                     | Drop Frame                 | 35,13      |
|                                | Rata-rata waktu siklus |                            | 461,17     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Pipe Break             |    |   |            |
|------------------------|----|---|------------|
| Operator               | No | Elemen Kerja                                | WS (detik) |
| Heru                   | 1  | Ambil <i>Pipe Brake, gromet, protector</i>  | 11,42      |
|                        | 2  | Pasang <i>pipe brake, gromet, protector</i> | 97,45      |
|                        | 3  | Ambil <i>sim, washer, nut</i>               | 23,47      |
|                        | 4  | Pasang <i>hanger hoist</i>                  | 11,49      |
|                        | 5  | pasang <i>pin scakel spring front</i>       | 97,09      |
|                        | 6  | Pasang <i>obsorber lower</i>                | 16,91      |
|                        | 7  | Lepas <i>Hoist</i>                          | 17,51      |
|                        | 8  | Pasang <i>pin scakel spring rear</i>        | 33,39      |
|                        | 9  | Pasang <i>nepel front, rear</i>             | 82,42      |
|                        | 10 | Kencangkan <i>Pin lock, absorber</i>        | 21,54      |
|                        | 11 | <i>Recheck</i>                              | 14,50      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 427,19     |
| Pipe Break Front       |    |   |            |
| Operator               | No | Elemen Kerja                                | WS (detik) |
| Agung                  | 1  | Pasang <i>Bracket air pipe</i>              | 30,48      |
|                        | 2  | Ambil <i>part</i>                           | 40,56      |
|                        | 3  | Pasang <i>Pipe vacum</i>                    | 46,06      |
|                        | 4  | Pasang <i>bracket cross shaft</i>           | 26,50      |
|                        | 5  | Pasang <i>Bracket mufler</i>                | 41,46      |
|                        | 6  | Pasang <i>Bracket front pipe</i>            | 29,51      |
|                        | 7  | Pasang <i>Bracket power stering</i>         | 40,02      |
|                        | 8  | Kencangkan                                  | 26,92      |
|                        | 9  | Pasang <i>Bracket harnes</i>                | 28,55      |
|                        | 10 | Kencangkan                                  | 18,50      |
|                        | 11 | Pasang <i>bracket cabin hinge</i>           | 23,23      |
|                        | 12 | kencangkan                                  | 25,49      |
|                        | 13 | <i>moment</i>                               | 30,99      |
|                        | 14 | Pasang <i>bracket cable</i>                 | 43,95      |
|                        | 15 | Pasang <i>hose</i>                          | 11,11      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 463,34     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Docking Front Exle     |    |   |            |
|------------------------|----|---|------------|
| Operator               | No | Elemen Kerja                              | WS (detik) |
| Hamzah                 | 1  | Ambil Box Kitting                         | 6,81       |
|                        | 2  | Pasang nut <i>absorber front</i>          | 38,59      |
|                        | 3  | pasang <i>bracket cablr</i>               | 33,08      |
|                        | 4  | pasang <i>cross shaft</i>                 | 36,89      |
|                        | 5  | pasang isolator                           | 56,02      |
|                        | 6  | pasang <i>bracket air cleaner</i>         | 38,08      |
|                        | 7  | kencangkan                                | 28,08      |
|                        | 8  | <i>Moment</i>                             | 18,96      |
|                        | 9  | Angkat <i>Frame</i>                       | 18,02      |
|                        | 10 | Ambil <i>adiacemen</i>                    | 16,21      |
|                        | 11 | <i>Drop Frame</i> ke <i>front axle</i>    | 28,97      |
|                        | 12 | Pasang <i>pin scakel</i> ke <i>spring</i> | 96,96      |
|                        | 13 | Pasang nut <i>absorber</i>                | 44,45      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 461,13     |
| Gear Box               |    |   |            |
| Operator               | No | Elemen Kerja                              | WS (detik) |
| Wanda                  | 1  | Ambil Box Kitting                         | 6,79       |
|                        | 2  | Pasang <i>Gear box</i>                    | 55,96      |
|                        | 2  | Pasang <i>pipe power stering</i>          | 65,17      |
|                        | 3  | Pasang <i>pipe vacum</i>                  | 31,90      |
|                        | 4  | Pasang <i>nepel grease front</i>          | 34,93      |
|                        | 5  | kencangkan <i>gear box</i>                | 34,01      |
|                        | 6  | Pasang <i>drugkling</i>                   | 42,10      |
|                        | 7  | Kencangkan                                | 11,05      |
|                        | 8  | Tembak <i>pin scakel</i>                  | 27,87      |
|                        | 9  | <i>Moment dragkling</i>                   | 33,19      |
|                        | 10 | Pasang <i>pin nepel grease rear</i>       | 26,07      |
|                        | 11 | <i>Grease nepel front rear</i>            | 49,12      |
|                        | 12 | Pasang <i>clamp pipe power stering</i>    | 47,11      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 465,28     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Power Stering          |    |  |            |
|------------------------|----|--|------------|
| Operator               | No | Elemen Kerja                           | WS (detik) |
| Danang                 | 1  | Taruh <i>Bracket Cabin Hinge</i>       | 12,11      |
|                        | 2  | Pasang <i>ruber cabin hinge</i>        | 68,90      |
|                        | 3  | <i>moment nut pin scakle</i>           | 25,07      |
|                        | 4  | Pasang <i>reservoir tank</i>           | 44,17      |
|                        | 5  | Pasang <i>clamp harnes</i>             | 46,96      |
|                        | 6  | Pasang <i>hose power stering</i>       | 19,99      |
|                        | 7  | Kencangkan <i>pipe Power stering</i>   | 54,04      |
|                        | 8  | Pasang <i>klip hose break</i>          | 55,55      |
|                        | 9  | Pasang <i>pipe solar</i>               | 57,57      |
|                        | 10 | Kencangkan <i>pipe break</i>           | 28,00      |
|                        | 11 | Kencangkan <i>connector</i>            | 35,09      |
|                        | 12 | <i>Recheck</i>                         | 17,06      |
| Rata-rata waktu siklus |    |  | 464,49     |
| Drop Engine            |    |  |            |
| Operator               | No | Elemen Kerja                           | WS (detik) |
| Ilham                  | 1  | Transportasi                           | 17,92      |
|                        | 2  | <i>Check oil</i>                       | 14,82      |
|                        | 3  | Angkat <i>enginee</i>                  | 39,83      |
|                        | 4  | Pasang <i>clamp Harnes lamp fox</i>    | 56,49      |
|                        | 5  | <i>Moment connector power stering</i>  | 15,97      |
|                        | 6  | Pasang <i>bracket Cabin hinge assy</i> | 72,81      |
|                        | 7  | Kencangkan <i>pipe power stering</i>   | 20,14      |
|                        | 8  | Kencangkan <i>bracket cabin hige</i>   | 26,07      |
|                        | 9  | <i>Drop Enginee</i>                    | 33,09      |
|                        | 10 | Pasang <i>bolt isolator</i>            | 78,55      |
|                        | 11 | Kencangkan <i>bolt isolator</i>        | 27,18      |
|                        | 12 | <i>Moment bolt isolator</i>            | 29,95      |
|                        | 13 | Lepas <i>hanger enginee</i>            | 14,61      |
| Rata-rata waktu siklus |    |  | 447,42     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| <i>Harnes dan Alternator</i> |    |   |            |
|------------------------------|----|---|------------|
| Operator                     | No | Elemen Kerja  | WS (detik) |
| Wawan                        | 1  | Ambil <i>box Kitting</i>                              | 6,44       |
|                              | 2  | Pasang <i>nut power stering</i>                       | 56,01      |
|                              | 3  | Pasang <i>clip harnes</i>                             | 38,91      |
|                              | 4  | Pasang <i>harnes alternator</i>                       | 83,97      |
|                              | 5  | Pasang <i>nut engine monting</i>                      | 23,44      |
|                              | 6  | Pasang <i>protector front pipe</i>                    | 23,48      |
|                              | 7  | Pasang <i>hose vacum</i>                              | 18,09      |
|                              | 8  | Kencangkan <i>nut alternator</i>                      | 17,00      |
|                              | 9  | Kencangkan <i>protector from pipe</i>                 | 28,02      |
|                              | 10 | Kencangkan <i>nut enginee monting</i>                 | 30,05      |
|                              | 11 | Pasang <i>radiator</i>                                | 42,17      |
|                              | 12 | Pasang <i>jose air inlet</i>                          | 45,56      |
|                              | 13 | Kencangkan <i>radiator</i> dan <i>hose inlen</i>      | 26,51      |
|                              | 14 | <i>Recheck</i>  | 17,09      |
| Rata-rata waktu siklus       |    |   | 456,74     |
| <i>Mud Guard</i>             |    |   |            |
| Operator                     | No | Elemen Kerja  | WS (detik) |
| Slamet                       | 1  | Ambil alat Bantu <i>Klip hose</i>                     | 23,05      |
|                              | 2  | Sambung <i>hose exhsos brake</i>                      | 19,02      |
|                              | 3  | Kencangkan <i>bolt</i> dan <i>nut muffler</i>         | 63,99      |
|                              | 4  | Ambil <i>mud guard</i>                                | 11,90      |
|                              | 5  | Ambil <i>bolt post monting</i>                        | 11,85      |
|                              | 6  | Kencangkan <i>bolt</i> dan <i>moment</i>              | 47,99      |
|                              | 7  | Pasang <i>hose valve magnetic</i>                     | 53,45      |
|                              | 8  | Pasang <i>cable hand break</i>                        | 64,86      |
|                              | 9  | Pasang <i>mudguard</i> dan <i>Hose condensor tank</i> | 59,46      |
|                              | 10 | Ambil <i>bolt</i>                                     | 22,84      |
|                              | 11 | Kencangkan <i>mud guard</i>                           | 31,00      |
|                              | 12 | <i>Recheck</i>  | 15,55      |
| Rata-rata waktu siklus       |    |   | 424,96     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Sub Assy Cabin         |    |   |            |
|------------------------|----|---|------------|
| Operator               | No | Elemen Kerja  | WS (detik) |
| Alfin                  | 1  | <i>Drop cabin ke stand</i>                          | 34,76      |
|                        | 2  | <i>Ambil Step panel &amp; Box Kitting</i>           | 17,90      |
|                        | 3  | <i>Pasang Step panel Front</i>                      | 58,98      |
|                        | 4  | <i>Ambil Spalsh Shield</i>                          | 18,83      |
|                        | 5  | <i>Pasang Spalsh Shield</i>                         | 60,09      |
|                        | 6  | <i>Ambil Cabin Stay</i>                             | 20,08      |
|                        | 7  | <i>Pasang, Kencangkan &amp; Torque Cabin Stay</i>   | 78,07      |
|                        | 8  | <i>Pasang Pin Guide</i>                             | 47,48      |
|                        | 9  | <i>Ambil brecket vacuum tank</i>                    | 6,96       |
|                        | 10 | <i>Pasang bracket vacuum tank</i>                   | 26,03      |
|                        | 11 | <i>Ambil vaccum tank</i>                            | 5,86       |
|                        | 12 | <i>Pasang vaccum tank</i>                           | 32,81      |
|                        | 13 | <i>Pasang pipe vacuum tank</i>                      | 20,08      |
|                        | 14 | <i>Pasang harnes vacuum tank</i>                    | 29,48      |
|                        | 15 | <i>Recheck</i>                                      | 15,49      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 472,90     |
| Drop Cabin             |    |   |            |
| Operator               | No | Elemen Kerja  | WS (detik) |
| Nanang                 | 1  | <i>Angkat Cabin</i>                                 | 15,01      |
|                        | 2  | <i>Pasang FueL Cut Motor</i>                        | 32,96      |
|                        | 3  | <i>Pasang bolt &amp; Torque Stay cabin di frame</i> | 26,03      |
|                        | 4  | <i>Helping Drop Cabin</i>                           | 46,82      |
|                        | 5  | <i>Lepaskan Hanger Hoist LH</i>                     | 13,15      |
|                        | 6  | <i>Pasang Propeller Front</i>                       | 18,50      |
|                        | 7  | <i>Pasang Centre Bearing &amp; torque</i>           | 37,98      |
|                        | 8  | <i>Pasang Propeller Rear torque all</i>             | 58,02      |
|                        | 9  | <i>Ambil Box Kitting</i>                            | 13,10      |
|                        | 10 | <i>Pasang &amp; Adjust Lever Anchor</i>             | 62,53      |
|                        | 11 | <i>Pasang dan torque Nut Jam</i>                    | 26,54      |
|                        | 12 | <i>Bolt Chushion Duct Support</i>                   | 21,52      |
|                        | 13 | <i>Pasang breket RR comb Lamp</i>                   | 42,99      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 415,14     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Cross Shaft            |    |  |            |
|------------------------|----|--|------------|
| Operator               | No | Elemen Kerja   | WS (detik) |
| Mailly                 | 1  | Masukan Gromet Rubber Gear Shift & Harness dalam Cabin | 37,49      |
|                        | 2  | Buka Protector Gear Shift                              | 22,52      |
|                        | 3  | Pasang Cable Gear Shift                                | 63,08      |
|                        | 4  | Torque Conector Hand Brake                             | 32,42      |
|                        | 5  | Cross Shaft Tighten & Torque Bolt & Nut                | 43,78      |
|                        | 6  | Pasang Air Cleanner                                    | 64,86      |
|                        | 7  | Hose Air Cleaner & Clamp                               | 37,89      |
|                        | 8  | Mengencangkan Bolt Hanger Propeller Shaft              | 30,04      |
|                        | 9  | Pasang braket Rear comb Lamp                           | 33,91      |
|                        | 10 | Recheck  | 15,03      |
| Rata-rata waktu siklus |    |  | 381,02     |
| Hand Brake             |    |  |            |
| Operator               | No | Elemen Kerja   | WS (detik) |
| Aziz                   | 1  | Ambil bolt dan nut bumper                              | 12,79      |
|                        | 2  | Pasang Bolt HingeTorque                                | 45,00      |
|                        | 3  | Ambil colak and impact                                 | 12,38      |
|                        | 4  | Pasang Kabel Hand Brake cabin                          | 48,92      |
|                        | 5  | Clamp Cable Hand Brake                                 | 48,85      |
|                        | 6  | Menyesuaikan Hand Brake in Cab                         | 28,04      |
|                        | 7  | Bleeding Brake & Clutch                                | 86,91      |
|                        | 8  | Bolt Joint Steer & Torque                              | 41,06      |
|                        | 9  | Sambung Hose Vacum                                     | 37,14      |
|                        | 10 | Recheck  | 15,00      |
| Rata-rata waktu siklus |    |  | 376,08     |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Install Accu                    |    |   |               |
|---------------------------------|----|---|---------------|
| Operator                        | No | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |
| Roni                            | 1  | <i>Fill Washer Tank</i>                             | 22,86         |
|                                 | 2  | <i>Pasang Bumper &amp; Connect Fog Lamp</i>         | 40,89         |
|                                 | 3  | <i>Connect Hose Fuel to Fuel Pipe</i>               | 15,01         |
|                                 | 4  | <i>Pasang Cable Accu</i>                            | 52,08         |
|                                 | 5  | <i>Mengencangkan Bolt Cbl.Eart</i>                  | 11,02         |
|                                 | 6  | <i>Jepit Cable Accu</i>                             | 21,05         |
|                                 | 7  | <i>Pasang Cover Accu</i>                            | 15,89         |
|                                 | 8  | <i>Buka Nepel Brake</i>                             | 11,94         |
|                                 | 9  | <i>Buka Nepel Clutch</i>                            | 19,99         |
|                                 | 10 | <i>Pasang Clamp Cable Enginee Stop &amp; Adjust</i> | 22,00         |
|                                 | 11 | <i>Pasang Clamp Cable Gas &amp; Adjust</i>          | 57,97         |
|                                 | 12 | <i>Nut Breket Reservoir di Front Absorber</i>       | 16,84         |
|                                 | 13 | <i>Pasang &amp; Torque Bolt C/H U/Floor</i>         | 28,02         |
|                                 | 14 | <i>Buka Pin Guide</i>                               | 9,16          |
|                                 | 15 | <i>Mengencangkan Clamp Cable battery</i>            | 15,90         |
| Rata-rata waktu siklus          |    |   | 360,61        |
| Fill Fuel Cover Instrumen Panel |    |   |               |
| Operator                        | No | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |
| Bambang                         | 1  | <i>Barcode no chasis Multi Nut Runner</i>           | 17,05         |
|                                 | 2  | isi solar   | 22,52         |
|                                 | 3  | <i>Pasang Spare Tyre</i>                            | 18,09         |
|                                 | 4  | <i>Sambung Socket Harnes Fuse box dalam cabin</i>   | 56,96         |
|                                 | 5  | <i>Mengencangkan Fuse Box Inside Cabin</i>          | 36,03         |
|                                 | 6  | <i>Pasang Clamp Harnes Fuse box dalam cabin</i>     | 34,85         |
|                                 | 7  | <i>Vacuum Fuel</i>                                  | 25,12         |
|                                 | 8  | <i>Pasang Cover Instument Panel Lower</i>           | 58,09         |
|                                 | 9  | <i>Pasang Cover Gear Shift</i>                      | 15,02         |
|                                 | 10 | <i>Pasang cover Fuse Box</i>                        | 21,55         |
|                                 | 11 | <i>Isi oli power steering</i>                       | 11,93         |
|                                 | 12 | <i>Menyesuaikan Door</i>                            | 27,09         |
|                                 | 13 | <i>Menyesuaikan clamp seat</i>                      | 21,98         |
| Rata-rata waktu siklus          |    |   | 366,27        |

Lanjut...

Tabel 4.7 Waktu siklus Berdasarkan Elemen Kerja (Lanjutan)

| Head Lamp & Wheel      |    |   |            |
|------------------------|----|---|------------|
| Operator               | No | Elemen Kerja  | WS (detik) |
| Teguh                  | 1  | Pasang <i>Bumper</i> & kencangkan                           | 38,96      |
|                        | 2  | Connect <i>Fog Lamp</i>                                     | 18,07      |
|                        | 3  | Pasang <i>Grommet Fr Grille</i>                             | 17,83      |
|                        | 4  | Pasang <i>Breket Clamp Cable Select</i>                     | 24,92      |
|                        | 5  | Ambil <i>Box Kitting Head Lamp</i>                          | 7,98       |
|                        | 6  | Pasang <i>Head Lamp</i>                                     | 53,10      |
|                        | 7  | Pasang <i>Dummy Lamp</i>                                    | 36,90      |
|                        | 8  | Pasang <i>Rubber Head Lamp</i>                              | 12,13      |
|                        | 9  | Ambil <i>Rear Wheel</i>                                     | 46,85      |
|                        | 10 | Pasang <i>Rear Wheel</i>                                    | 60,89      |
|                        | 11 | Ambil <i>Nut Rear Wheel</i>                                 | 18,99      |
|                        | 12 | Pasang <i>Nut Rear Wheel &amp; Tighten</i>                  | 17,97      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 354,59     |
| Cover & Label          |    |   |            |
| Operator               | No | Elemen Kerja  | WS (detik) |
| Turnip                 | 1  | <i>Torque Bolt Cover Hinge Under Floor (Front )</i>         | 18,07      |
|                        | 2  | Pasang <i>Hose Fuel pada pipa fuel</i>                      | 12,84      |
|                        | 3  | <i>Cover Instrumen Panel lower</i>                          | 69,76      |
|                        | 4  | Pasang <i>Cover Handle transmisi</i>                        | 53,01      |
|                        | 5  | Pasang <i>Cover Lighter</i>                                 | 11,79      |
|                        | 6  | Pasang <i>List Cover Radio</i>                              | 14,89      |
|                        | 7  | <i>Closed Cup Fuel Tank</i>                                 | 18,92      |
|                        | 8  | Sambung hose pipa <i>fuel tank Clamp hose fuel tank</i>     | 20,15      |
|                        | 9  | Memasang Emblem dan Label                                   | 41,05      |
|                        | 10 | Mengencangkan <i>Nut Pipe Fuel Tank</i>                     | 34,01      |
|                        | 11 | Menyesuaikan & Mengencangkan <i>Nut Contra cable select</i> | 48,92      |
|                        | 12 | Pasang <i>back buzzer</i>                                   | 18,08      |
| Rata-rata waktu siklus |    |   | 361,48     |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Rekapitulasi total waktu siklus dapat dilihat pada table 4.8

Tabel 4.8 Rekapitulasi total waktu siklus

| No | Stasiun Kerja    | Operasi                                | Cycle Time (detik) |
|----|------------------|--|--------------------|
| 1  | Pra Conveyor     | <i>Harnes dan Check Chasis</i>         | 452,70             |
| 2  | Frame Assy       | <i>Radiator dan Hose Brake</i>         | 461,17             |
| 3  | Stasiun Kerja 1  | <i>Pipe Break</i>                      | 427,19             |
| 4  | Stasiun Kerja 2  | <i>Pipe Break Front</i>                | 463,34             |
| 5  | Stasiun Kerja 3  | <i>Docking Front Exle</i>              | 461,13             |
| 6  | Stasiun Kerja 4  | <i>Gear Box</i>                        | 465,28             |
| 7  | Stasiun Kerja 5  | <i>Power Stering</i>                   | 464,49             |
| 8  | Stasiun Kerja 6  | <i>Drop Engine</i>                     | 447,42             |
| 9  | Stasiun Kerja 7  | <i>Harnes dan Alternator</i>           | 456,74             |
| 10 | Stasiun Kerja 8  | <i>Mud Guard</i>                       | 424,93             |
| 11 | Stasiun Kerja 9  | <i>Sub Assy Cabin</i>                  | 472,90             |
| 12 | Stasiun Kerja 10 | <i>Drop Cabin</i>                      | 415,14             |
| 13 | Stasiun Kerja 11 | <i>Cross Shaft</i>                     | 381,02             |
| 14 | Stasiun Kerja 12 | <i>Hand Brake</i>                      | 376,08             |
| 15 | Stasiun Kerja 13 | <i>Install Accu</i>                    | 360,61             |
| 16 | Stasiun Kerja 14 | <i>Fill Fuel Cover Instrumen Panel</i> | 366,27             |
| 17 | Stasiun Kerja 15 | <i>Head Lamp &amp; Wheel</i>           | 354,59             |
| 18 | Stasiun Kerja 16 | <i>Cover &amp; Label</i>               | 361,48             |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

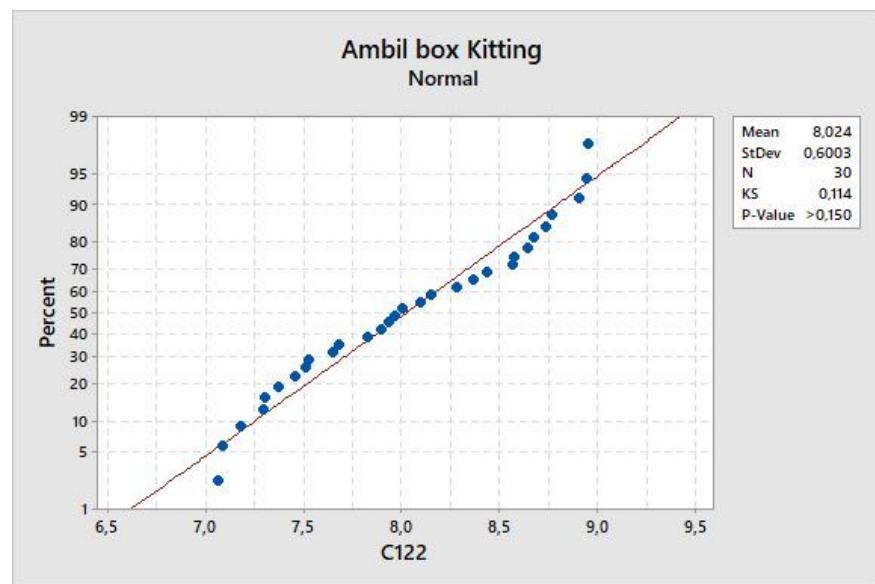
#### 4.2.2 Uji Statistik Data Proses Produksi

Uji statistik dalam penelitian ini dengan menggunakan tiga jenis pengujian data, yaitu uji kenormalan data, keseragaman data dan uji kecukupan data.

##### 1. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk membuktikan bahwa sampel yang diuji, apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya. Untuk melakukan uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan bantuan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang terdapat dalam *Software MINITAB* untuk melakukan pengujiannya. Hasil output dari pengujian ini akan menentukan keputusan apakah sampel yang diperoleh tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya, dengan catatan apabila dari hasil output berupa nilai *Approximate P-Value* > 0,15 atau probabilitasnya di atas 0,05 maka dapat diambil sebuah kesimpulan yang menyatakan bahwa

sampel yang diperoleh berasal dari populasi normal, sehingga proses pengolahan data dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Dalam penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%. Hasil uji kenormalan data untuk elemen kerja Ambil *box kitting* dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Output MINITAB Hasil Uji Kenormalan Data  
Sumber : (Hasil Pengolahan Data)

Dari gambar 4.5 diatas maka dapat ditarik kesimpulan, karena *Approximate P-Value*  $>0,150$  lebih besar dari tingkat ketelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu 5%, maka data tersebut berdistribusi normal.

Adapun perhitungan standar deviasi Ambil *box kitting* elemen kerja ambil *raw material* dari palet adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\delta &= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \\ &= \sqrt{\frac{10,45}{30 - 1}} \\ &= 0,6\end{aligned}$$

## 2. Uji Keseragaman

Uji keseragaman data ini dilakukan dengan menghitung *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) yang digunakan sebagai pembatas dari

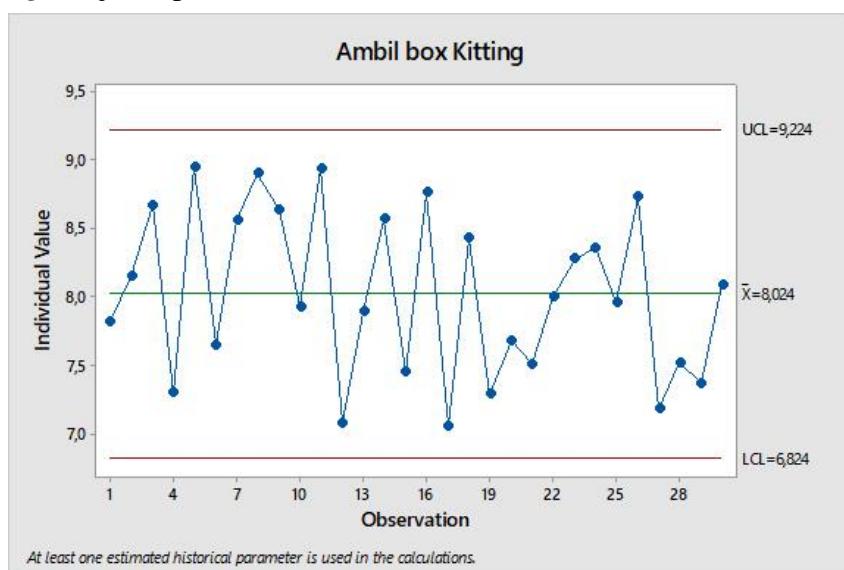
keberadaan data yang dianggap seragam nantinya. Uji keseragaman data dilakukan terhadap data waktu rata-rata masing-masing sub grub.

Tujuan untuk mengidentifikasi adanya data yang jauh menyimpang dari rata-rata sebenarnya dikarenakan adanya data yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dari data perhitungan waktu siklus rata-rata dan standar deviasi elemen gerakan yang diuji akan didapat batas kontrol, sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada diantara batas kontrol atas (*Upper Control Limit* atau UCL) dan batas kontrol bawah (*Lower Control Limit* atau LCL). Adapun perhitungan UCL dan LCL SK *Rough Lathing* elemen kerja ambil *raw material* dari palet adalah sebagai berikut

$$UCL = \bar{X} + k \delta x$$

$$LCL = \bar{X} - k \delta x$$

Uji keseragaman data ini menggunakan program MINITAB 17 dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Hasil uji keseragaman data yang diperoleh pada stasiun kerja *Pra Conveyer* dengan elemen kerja Ambil *box kitting* disajikan pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Output MINITAB Hasil Uji Kenormalan Data

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

### 3. Uji Kecukupan

Setelah melakukan uji kenormalan dan uji keseragaman data, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data. Tujuan dilakukannya uji

kecukupan data ini adalah untuk memastikan data yang dikumpulkan cukup secara objektif. Tingkat ketelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5% dan tingkat kepercayaan 95%. Data dikatakan cukup apabila  $N' < N$ . Adapun perhitungan kecukupan data SK *Pra Conveyer* dengan elemen kerja Ambil *box kitting* adalah sebagai berikut:

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

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{30(240,72) - (57946,1)^2}}{1941,99} \right]^2$$

$$N' = 8,66$$

Karena ( $N' < N$ ), maka data mencukupi. Oleh karena itu, tidak perlu dilakukan pengukuran ulang.

#### 4.2.3 Perhitungan Waktu Baku

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung waktu baku. Sebelumnya dilakukan menghitung waktu normal terlebih dahulu. Untuk menghitung waktu normal, kita harus memberikan faktor penyesuaian terhadap pekerjaan tersebut yang berlandaskan pada *Westing House System of Rating*. *Rating factors* ini dilihat dari kemampuan operator saat melakukan pekerjaannya. *Rating factors* sudah ditetapkan pada sub subbab 4. Perhitungan waktu normal dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Wn = Ws (1 + Rating Factors)$$

Berdasarkan rumus diatas, maka perhitungan waktu normal untuk SK *Pra Conveyor* elemen kerja Pasang *bracket harnes*, yaitu:

$$Wn = 35,53 (1 + 0,08)$$

$$Wn = 35,53 \times 1,08 = 38,37 \text{ detik}$$

Tahap selanjutnya yaitu menghitung waktu baku. Adapun rumus perhitungan waktu baku adalah

$$Wb = Wn(1 + Allowance)$$

Untuk menghitung waktu baku, diperlukan kelonggaran (*allowance*) untuk masing-masing elemen kerja yang ditentukan oleh perusahaan. Adapun faktor

kelonggaran untuk proses produksi perakitan truk tipe TD telah ditetapkan pada Tabel 4.3 yaitu sebesar 12%. Perhitungan waktu baku SK *Pra Conveyor* elemen kerja Pasang *bracket harnes*.

$$Wb = 38,37 (1 + 0,12)$$

$$Wb = 38,37 \times 1,12 = 43,08 \text{ detik}$$

Keterangan : Untuk uji data lain terdapat dalam Lampiran B

Adapun hasil rekapitulasi perhitungan waktu normal dan waktu standar untuk setiap elemen kerja tiap SK disajikan pada Tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Waktu Normal Setiap Elemen dan Waktu Standar Kerja Tiap Stasiun Kerja Proses Produksi Perakitan Truk Tipe TD

| Harnes dan Check Chasis |                              |               | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
|-------------------------|------------------------------|---------------|------|---------------|-----------|-----------------|
| No                      | Elemen Kerja                 | WS<br>(detik) |      |               |           |                 |
| 1                       | Ambil box Kitting            | 8,02          | 0,09 | 8,75          | 0,12      | 9,80            |
| 2                       | Pasang <i>bracket harnes</i> | 35,53         | 0,09 | 38,73         | 0,12      | 43,38           |
| 3                       | Pasang <i>harnes</i>         | 77,03         | 0,09 | 83,96         | 0,12      | 94,03           |
| 4                       | Pasang <i>pipe</i>           | 42,55         | 0,09 | 46,38         | 0,12      | 51,94           |
| 5                       | Pasang <i>Hoist ke frame</i> | 63,52         | 0,09 | 69,23         | 0,12      | 77,54           |
| 6                       | <i>Barcode</i>               | 19,58         | 0,09 | 21,35         | 0,12      | 23,91           |
| 7                       | <i>Slamp no chasis</i>       | 15,97         | 0,09 | 17,40         | 0,12      | 19,49           |
| 8                       | <i>Check no chasis</i>       | 49,51         | 0,09 | 53,97         | 0,12      | 60,44           |
| 9                       | Pasang <i>bracket bumper</i> | 66,04         | 0,09 | 71,98         | 0,12      | 80,62           |
| 10                      | Angkat <i>Frame</i>          | 34,94         | 0,09 | 38,09         | 0,12      | 42,66           |
| 11                      | <i>Adjust hole</i>           | 40,01         | 0,09 | 43,61         | 0,12      | 48,84           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Keterangan : Untuk data waktu normal dan waktu standar operasi lain terdapat dalam Lampiran C

#### 4.2.4 Pembentukan *Current state Map*

Pembuatan *Current State Map* untuk memetakan kondisi di lantai pabrik saat ini, sehingga dapat mengidentifikasi pemborosan apa saja yang terjadi

#### 4.2.4.1 Pemilihan Keluarga Produk

Langkah pertama dalam membuat *current state map* adalah menentukan famili produk. Produk yang akan menjadi *model line* adalah yang merupakan *family product*, artinya *product* tersebut memiliki kesamaan proses, bentuk dan bahan baku dari produk. jenis truk ini adalah truk niaga. Bahan baku perakitan terdiri dari *chasis, frame, engine, kelistrikan* dan lain sebagainya.

Tabel 4.10 Identifikasi *family product*

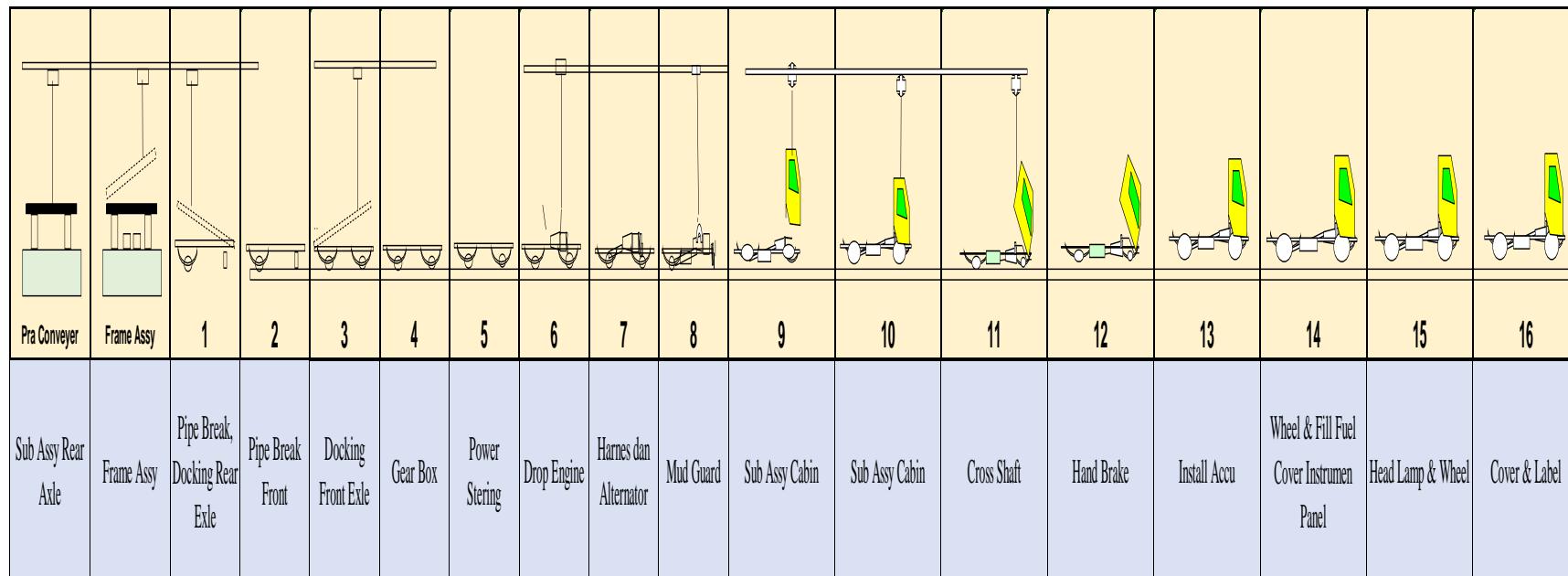
| Tipe | Proses Perakitan  | Bentuk Produk | Bahan Baku   | Power  | Stock Bahan Baku           |
|------|---|---------------|--|--------|----------------------------|
| TA   | Dilakukan dari stasiun kerja <i>pra conveyor</i> sampai dengan stasiun kerja 16 | truk niaga    | terdiri dari <i>chasis, frame, engine, kelistrikan</i> dll | 220 PS | Normal (Tidak kekurangan)  |
| TD   | Dilakukan dari stasiun kerja <i>pra conveyor</i> sampai dengan stasiun kerja 16 | truk niaga    | terdiri dari <i>chasis, frame, engine, kelistrikan</i> dll | 125 PS | Terkadang kekurangan Stock |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dari tabel di atas maka dapat di pilih produk TD di karenakan tipe tersebut berpotensi menimbulkan masalah. Sehingga penelitian kali ini hanya berfokus pada truk niaga dengan tipe TD.

#### 4.2.4.2 Penentuan Aliran Material

Aliran material yang terjadi pada proses produksi perakitan truk tipe TD bersifat kontinu. Proses produksi ini dilakukan secara semi otomatis dan manual oleh operator produksi dan mesin serta peralatan yang digunakan. Adapun Gambaran peta aliran material pada *line Trimming* 1 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4.8 Aliran Proses Material

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

#### 4.2.4.3 Perhitungan *Availability*

*Availability* adalah waktu kerja tersedia untuk memproduksi suatu produk tiap harinya. Adapun perhitungan *Availability* adalah sebagai berikut:

*Availability* = waktu kerja – waktu istirahat

*Availability* = 8 jam – 1 jam = 7 jam = 25.200 detik

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

*Changeover* merupakan waktu set up (proses pemanasan dan pengecekan mesin) yang dibutuhkan sebelum proses produksi dilakukan (sekali untuk seluruh proses), yaitu sebesar 0 detik. Dikarenakan waktu *changeover* 0 detik maka presentase nilai *uptime* untuk semua stasiun kerja dihitung menggunakan rumus

$$\% \text{ uptime} = \frac{\text{Availability} - \text{Changeover}}{\text{Availability}}$$

Tabel 4.13 *Uptime* dan *Change Over*

| No | Operasi             | Uptime | Change-Over Time |
|----|---------------------|--------|------------------|
| 1  | <i>Pra Conveyor</i> | 100%   | 0                |
| 2  | <i>Frame Assy</i>   | 100%   | 0                |
| 3  | Stasiun Kerja 1     | 100%   | 0                |
| 4  | Stasiun Kerja 2     | 100%   | 0                |
| 5  | Stasiun Kerja 3     | 100%   | 0                |
| 6  | Stasiun Kerja 4     | 100%   | 0                |
| 7  | Stasiun Kerja 5     | 100%   | 0                |
| 8  | Stasiun Kerja 6     | 100%   | 0                |
| 9  | Stasiun Kerja 7     | 100%   | 0                |
| 10 | Stasiun Kerja 8     | 100%   | 0                |
| 11 | Stasiun Kerja 9     | 100%   | 0                |
| 12 | Stasiun Kerja 10    | 100%   | 0                |
| 13 | Stasiun Kerja 11    | 100%   | 0                |
| 14 | Stasiun Kerja 12    | 100%   | 0                |
| 15 | Stasiun Kerja 13    | 100%   | 0                |
| 16 | Stasiun Kerja 14    | 100%   | 0                |
| 17 | Stasiun Kerja 15    | 100%   | 0                |
| 18 | Stasiun Kerja 16    | 100%   | 0                |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

#### **4.2.4.6 Perhitungan *Lead Time***

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

- a. *Lead time* transportasi 984,74 detik.
- b. *Lead time* proses adalah waktu yang dibutuhkan material dalam melalui serangkaian proses produksi di lini produksi adalah 8291,65 detik.

Jadi dengan menjumlahkan *lead time* transportasi dan *lead time* proses sebesar 9276,39 detik.

#### **4.2.5 Penentuan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT)**

VALSAT yang digunakan pada penelitian ini adalah PAM, karena PAM merupakan pendekatan menyeluruh untuk mengidentifikasi aktivitas yang terdapat pada aliran produksi.

#### **4.2.5.1 Perancangan *Proces Activity Mapping* (PAM)**

*Process activity mapping* digunakan untuk mengetahui proporsi dari elemen kerja yang termasuk kedalam *Value Added* (VA), *Non Necessary Value Added* (NNVA), dan *Non Value Added* (NVA). Alat ini mampu mengidentifikasi adanya pemborosan pada *value stream* dan mengoptimalkan proses agar lebih efisien dan efektif. *Process activity mapping* disajikan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping*

| No                             | Elemen Kerja                         | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                                |                                      |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Harnes dan Check Chasis</i> |                                      |               |           |   |   |   |   |      |
| 1                              | Ambil box Kitting                    | 9,80          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 2                              | Pasang bracket harnes                | 43,38         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 3                              | Pasang harnes                        | 94,03         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 4                              | Pasang pipe                          | 51,94         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 5                              | Pasang Hoist ke frame                | 77,54         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 6                              | Barcode                              | 23,91         |           |   | X |   |   | VA   |
| 7                              | Slamp no chasis                      | 19,49         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 8                              | Check no chasis                      | 60,44         |           |   | X |   |   | VA   |
| 9                              | Pasang bracket bumper                | 80,62         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 10                             | Angkat Frame                         | 42,66         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 11                             | Adjust hole                          | 48,84         | X         |   |   |   |   | VA   |
| <i>Radiator dan Hose Brake</i> |                                      |               |           |   |   |   |   |      |
| 12                             | Ambil box Kitting                    | 8,45          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 13                             | Pasang bracket Radiator              | 49,56         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 14                             | pasang bracket hose Brake            | 21,76         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 15                             | pasang bracket horn                  | 24,28         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 16                             | pasang bracket horn Brake            | 38,74         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 17                             | pasang bracket hand Brake            | 36,26         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 18                             | Pasang pipe solar                    | 37,33         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 19                             | Pasang bracket air cleaner           | 49,67         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 20                             | Tembak bracket radiator              | 38,01         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 21                             | Pasang bracket absorber              | 71,99         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 22                             | Pasang stoper bump                   | 53,81         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 23                             | Pasang scakel                        | 74,95         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 24                             | Moment                               | 10,55         |           |   | X |   |   | VA   |
| 25                             | Drop Frame                           | 42,49         |           | X |   |   |   | NNVA |
| <i>Pipe Break</i>              |                                      |               |           |   |   |   |   |      |
| 26                             | Ambil Pipe Brake, gromet, protector  | 14,19         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 27                             | Pasang pipe brake, gromet, protector | 121,15        | X         |   |   |   |   | VA   |
| 28                             | Ambil sim, washer, nut               | 29,18         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 29                             | Pasang hanger hoist                  | 14,28         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 30                             | pasang pin scakel spring front       | 120,70        | X         |   |   |   |   | VA   |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                        | Elemen Kerja                         | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|---------------------------|--------------------------------------|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                           |                                      |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Pipe Break</i>         |                                      |               |           |   |   |   |   |      |
| 31                        | Pasang <i>obsorber lower</i>         | 21,02         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 32                        | Lepas <i>Hoist</i>                   | 21,77         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 33                        | Pasang <i>pin scakel spring rear</i> | 41,51         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 34                        | Pasang <i>nepel front, rear</i>      | 102,47        | X         |   |   |   |   | VA   |
| 35                        | Kencangkan <i>Pin lock, absorber</i> | 26,78         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 36                        | <i>Recheck</i>                       | 18,03         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Pipe Break Front</i>   |                                      |               |           |   |   |   |   |      |
| 37                        | Pasang <i>Bracket air pipe</i>       | 36,87         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 38                        | Ambil <i>part</i>                    | 49,06         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 39                        | Pasang <i>Pipe vacum</i>             | 55,72         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 40                        | Pasang <i>bracket cross shaft</i>    | 32,05         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 41                        | Pasang <i>Bracket mufler</i>         | 50,15         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 42                        | Pasang <i>Bracket front pipe</i>     | 35,69         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 43                        | Pasang <i>Bracket power stering</i>  | 48,40         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 44                        | Kencangkan                           | 32,56         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 45                        | Pasang <i>Bracket harnes</i>         | 34,54         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 46                        | Kencangkan                           | 22,38         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 47                        | Pasang <i>bracket cabin hinge</i>    | 28,10         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 48                        | kencangkan                           | 30,83         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 49                        | <i>moment</i>                        | 37,49         |           |   | X |   |   | VA   |
| 50                        | Pasang <i>bracket cable</i>          | 53,16         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 51                        | Pasang <i>hose</i>                   | 13,44         | X         |   |   |   |   | VA   |
| <i>Docking Front Exle</i> |                                      |               |           |   |   |   |   |      |
| 52                        | Ambil <i>Box Kitting</i>             | 8,24          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 53                        | Pasang <i>nut absorber front</i>     | 46,68         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 54                        | pasang <i>bracket cablr</i>          | 40,01         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 55                        | pasang <i>cross shaft</i>            | 44,63         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 56                        | pasang <i>isolator</i>               | 67,76         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 57                        | pasang <i>bracket air cleaner</i>    | 46,06         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 58                        | kencangkan                           | 33,96         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 59                        | <i>Moment</i>                        | 22,93         |           |   | X |   |   | VA   |
| 60                        | Angkat <i>Frame</i>                  | 21,80         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 61                        | Ambil <i>adiacemen</i>               | 19,60         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 62                        | <i>Drop Frame ke front axle</i>      | 35,05         |           | X |   |   |   | NNVA |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                        | Elemen Kerja                              | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|---------------------------|---|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                           |   |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Docking Front Exle</i> |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 63                        | Pasang <i>pin scakel</i> ke <i>spring</i> | 117,29        | X         |   |   |   |   | VA   |
| 64                        | Pasang <i>nut absorber</i>                | 53,77         | X         |   |   |   |   | VA   |
| <i>Gear Box</i>           |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 65                        | Ambil <i>Box Kitting</i>                  | 8,14          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 66                        | Pasang <i>Gear box</i>                    | 67,06         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 67                        | Pasang <i>pipe power stering</i>          | 78,10         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 68                        | Pasang <i>pipe vacum</i>                  | 38,22         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 69                        | Pasang <i>nepel grease front</i>          | 41,87         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 70                        | kencangkan <i>gear box</i>                | 40,76         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 71                        | Pasang <i>drugkling</i>                   | 50,45         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 72                        | Kencangkan                                | 13,24         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 73                        | Tembak <i>pin scakel</i>                  | 33,39         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 74                        | <i>Moment dragkling</i>                   | 39,78         |           |   | X |   |   | VA   |
| 75                        | Pasang <i>pin nepel grease rear</i>       | 31,25         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 76                        | <i>Grease nepel front rear</i>            | 58,87         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 77                        | Pasang <i>clamp pipe power stering</i>    | 56,45         | X         |   |   |   |   | VA   |
| <i>Power Stering</i>      |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 78                        | Taruh <i>Bracket Cabin Hinge</i>          | 14,65         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 79                        | Pasang <i>ruber cabin hinge</i>           | 83,34         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 80                        | <i>moment nut pin scakle</i>              | 30,32         |           |   | X |   |   | VA   |
| 81                        | Pasang <i>reservoir tank</i>              | 53,42         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 82                        | Pasang <i>clamp harnes</i>                | 56,80         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 83                        | Pasang <i>hose power stering</i>          | 24,17         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 84                        | Kencangkan <i>pipe Power stering</i>      | 65,36         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 85                        | Pasang <i>klip hose break</i>             | 67,19         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 86                        | Pasang <i>pipe solar</i>                  | 69,64         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 87                        | Kencangkan <i>pipe break</i>              | 33,87         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 88                        | Kencangkan <i>connector</i>               | 42,44         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 89                        | <i>Recheck</i>                            | 20,64         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Drop Engine</i>        |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 90                        | Transportasi                              | 22,28         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 91                        | <i>Check oil</i>                          | 18,43         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 92                        | Angkat <i>enginee</i>                     | 49,51         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 93                        | Pasang <i>clamp Harnes lamp fox</i>       | 70,23         | X         |   |   |   |   | VA   |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                           | Elemen Kerja                              | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|------------------------------|---|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                              |   |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Drop Engine</i>           |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 94                           | <i>Moment connector power sterig</i>      | 19,85         |           |   | X |   |   | VA   |
| 95                           | <i>Pasang bracket Cabin hinge assy</i>    | 90,51         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 96                           | <i>Kencangkan pipe power sterig</i>       | 25,03         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 97                           | <i>Kencangkan bracket cabin hige</i>      | 32,41         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 98                           | <i>Drop Enginee</i>                       | 41,14         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 99                           | <i>Pasang bolt isolator</i>               | 97,66         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 100                          | <i>Kencangkan bolt isolator</i>           | 33,79         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 101                          | <i>Moment bolt isolator</i>               | 37,23         |           |   | X |   |   | VA   |
| 102                          | <i>Lepas hanger enginee</i>               | 18,17         |           | X |   |   |   | NNVA |
| <i>Harnes dan Alternator</i> |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 103                          | <i>Ambil box Kitting</i>                  | 7,80          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 104                          | <i>Pasang nut power sterig</i>            | 67,75         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 105                          | <i>Pasang clip harnes</i>                 | 47,06         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 106                          | <i>Pasang harnes alternator</i>           | 101,57        | X         |   |   |   |   | VA   |
| 107                          | <i>Pasang nut engine monting</i>          | 28,35         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 108                          | <i>Pasang protector front pipe</i>        | 28,41         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 109                          | <i>Pasang hose vacum</i>                  | 21,88         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 110                          | <i>Kencangkan nut alternator</i>          | 20,56         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 111                          | <i>Kencangkan protector from pipe</i>     | 33,89         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 112                          | <i>Kencangkan nut enginee monting</i>     | 36,34         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 113                          | <i>Pasang radiator</i>                    | 51,01         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 114                          | <i>Pasang jose air inlet</i>              | 55,11         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 115                          | <i>Kencangkan radiator dan hose inlen</i> | 32,07         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 116                          | <i>Recheck</i>                            | 20,67         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Mud Guard</i>             |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 117                          | <i>Ambil alat Bantu Klip hose</i>         | 28,14         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 118                          | <i>Sambung hose exhsos brake</i>          | 23,19         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 119                          | <i>Kencangkan bolt dan nut muffler</i>    | 78,11         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 120                          | <i>Ambil mud guard</i>                    | 14,53         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 121                          | <i>Ambil bolt post monting</i>            | 14,47         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 122                          | <i>Kencangkan bolt dan moment</i>         | 58,58         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 123                          | <i>Pasang hose valve magnetic</i>         | 65,25         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 124                          | <i>Pasang cable hand break</i>            | 79,18         | X         |   |   |   |   | VA   |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                    | Elemen Kerja  | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|-----------------------|---|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                       |   |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Mud Guard</i>      |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 125                   | Pasang <i>mudguard</i> dan <i>Hose condensor tank</i> | 72,58         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 126                   | Ambil <i>bolt</i>                                     | 27,88         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 127                   | Kencangkan <i>mud guard</i>                           | 37,85         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 128                   | <i>Recheck</i>  | 18,99         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Sub Assy Cabin</i> |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 129                   | <i>Drop cabin</i> ke <i>stand</i>                     | 42,05         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 130                   | Ambil <i>Step panel &amp; Box Kitting</i>             | 21,65         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 131                   | Pasang <i>Step panel Front</i>                        | 71,34         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 132                   | Ambil <i>Spalsh Shield</i>                            | 22,78         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 133                   | Pasang <i>Spalsh Shield</i>                           | 72,68         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 134                   | Ambil <i>Cabin Stay</i>                               | 24,28         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 135                   | Pasang, <i>Kencangkan &amp; Torque Cabin Stay</i>     | 94,43         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 136                   | Pasang <i>Pin Guide</i>                               | 57,43         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 137                   | Ambil <i>brecket vacuum tank</i>                      | 8,42          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 138                   | Pasang <i>bracker vacuum tank</i>                     | 31,49         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 139                   | Ambil <i>vaccum tank</i>                              | 7,09          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 140                   | Pasang <i>vaccum tank</i>                             | 39,69         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 141                   | Pasang <i>pipe vacuum tank</i>                        | 24,28         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 142                   | Pasang <i>harnes vacuum tank</i>                      | 35,65         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 143                   | <i>Recheck</i>  | 18,74         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Drop Cabin</i>     |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 144                   | Angkat <i>Cabin</i>                                   | 18,65         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 145                   | Pasang <i>Fuel Cut Motor</i>                          | 40,97         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 146                   | Pasang <i>bolt &amp; Torque Stay cabin di frame</i>   | 32,36         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 147                   | Helping <i>Drop Cabin</i>                             | 58,20         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 148                   | Lepaskan <i>Hanger Hoist LH</i>                       | 16,35         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 149                   | Pasang <i>Propeller Front</i>                         | 23,00         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 150                   | Pasang <i>Centre Bearing &amp; torque</i>             | 47,21         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 151                   | Pasang <i>Propeller Rear torque all</i>               | 72,13         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 152                   | Ambil <i>Box Kitting</i>                              | 16,29         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 153                   | Pasang & <i>Adjust Lever Anchor</i>                   | 77,74         | X         |   |   |   |   | VA   |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                  | Elemen Kerja  | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|---------------------|---|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                     |   |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Drop Cabin</i>   |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 154                 | Pasang dan <i>torque Nut Jam</i>  | 33,00         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 155                 | <i>Bolt Chushion Duct Support</i>                                       | 26,75         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 156                 | Pasang <i>breket RR comb Lamp</i>                                       | 53,45         | X         |   |   |   |   | VA   |
| <i>Cross Shaft</i>  |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 157                 | Masukan <i>Gromet Rubber Gr. Shift &amp; Harness</i> dalam <i>Cabin</i> | 45,34         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 158                 | Buka <i>Protector Gear Shift</i>  | 27,24         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 159                 | Pasang <i>Cable Gear Shift</i>  | 76,30         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 160                 | <i>Torque Conektor Hand Brake</i>                                       | 39,22         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 161                 | <i>Cross Shaft Tighten &amp; Torque Bolt &amp; Nut</i>                  | 52,96         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 162                 | Pasang <i>Air Cleanner</i>  | 78,46         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 163                 | Hose <i>Air Cleaner &amp; Clamp</i>                                     | 45,83         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 164                 | Mengencangkan <i>Bolt Hanger Propeller Shaft</i>                        | 36,33         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 165                 | Pasang <i>braket Rear comb Lamp</i>                                     | 41,01         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 166                 | <i>Recheck</i>  | 18,18         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Hand Brake</i>   |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 167                 | Ambil <i>bolt</i> dan <i>nut bumper</i>                                 | 15,62         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 168                 | <i>Pasang Bolt HingeTorque</i>  | 54,93         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 169                 | Ambil <i>colak and impact</i>   | 15,11         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 170                 | Pasang <i>Kabel Hand Brake cabin</i>                                    | 59,72         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 171                 | <i>Clamp Cable Hand Brake</i>   | 59,63         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 172                 | Menyesuaikan <i>Hand Brake in Cab</i>                                   | 34,23         |           |   | X |   |   | VA   |
| 173                 | <i>Bleeding Brake &amp; Clutch</i>                                      | 106,10        | X         |   |   |   |   | VA   |
| 174                 | <i>Bolt Joint Steer &amp; Torque</i>                                    | 50,12         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 175                 | Sambung <i>Hose Vacum</i>   | 45,34         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 176                 | <i>Recheck</i>  | 18,31         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Install Accu</i> |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 177                 | <i>Fill Washer Tank</i>   | 28,17         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 178                 | Pasang <i>Bumper &amp; Connect Fog Lamp Lh</i>                          | 50,37         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 179                 | <i>Connect Hose Fuel to Fuel Pipe</i>                                   | 18,49         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 180                 | Pasang <i>Cable Accu</i>  | 64,16         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 181                 | Mengencangkan <i>Bolt Cbl.Eart</i>                                      | 13,58         | X         |   |   |   |   | VA   |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                                     | Elemen Kerja   | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|--|--|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|  |  |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Install Accu</i>                    |  |               |           |   |   |   |   |      |
| 182                                    | Jepit <i>Cable Accu</i>                                  | 25,93         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 183                                    | Pasang <i>Cover Accu</i>                                 | 19,57         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 184                                    | Buka <i>Nepel Brake</i>                                  | 14,72         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 185                                    | Buka <i>Nepel Clutch</i>                                 | 24,62         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 186                                    | Pasang <i>Clamp Cable Enginee Stop &amp; Adjust</i>      | 27,10         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 187                                    | Pasang <i>Clamp Cable Gas &amp; Adjust</i>               | 71,42         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 188                                    | <i>Nut Breket Reservoir</i> di <i>Front Absorber</i>     | 20,75         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 189                                    | Pasang & <i>Torque Bolt C/H U/Floor</i>                  | 34,52         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 190                                    | Buka <i>Pin Guide</i>                                    | 11,28         |           | X |   |   |   | NNVA |
| 191                                    | Mengencangkan <i>Clamp Cable battery</i>                 | 19,58         | X         |   |   |   |   | VA   |
| <i>Fill Fuel Cover Instrumen Panel</i> |  |               |           |   |   |   |   |      |
| 192                                    | <i>Barcode no chassis Multi Nut Runner</i>               | 20,62         |           |   | X |   |   | VA   |
| 193                                    | isi solar  | 27,24         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 194                                    | Pasang <i>Spare Tyre</i>                                 | 21,88         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 195                                    | Sambung <i>Socket Harnes Fuse box</i> dalam <i>cabin</i> | 68,90         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 196                                    | Mengencangkan <i>Fuse Box Inside Cabin</i>               | 43,58         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 197                                    | Pasang <i>Clamp Harnes Fuse box</i> dalam <i>cabin</i>   | 42,16         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 198                                    | <i>Vacuum Fuel</i>                                       | 30,38         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 199                                    | Pasang <i>Cover Instument Panel Lower</i>                | 70,27         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 200                                    | Pasang <i>Cover Gear Shift</i>                           | 18,16         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 201                                    | Pasang <i>cover Fuse Box</i>                             | 26,07         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 202                                    | Isi oli <i>power steering</i>                            | 14,43         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 203                                    | Menyesuaikan <i>Door</i>                                 | 32,77         |           |   | X |   |   | VA   |
| 204                                    | Menyesuaikan <i>clamp seat</i>                           | 26,58         |           |   | X |   |   | VA   |
| <i>Head Lamp &amp; Wheel</i>           |  |               |           |   |   |   |   |      |
| 205                                    | Pasang <i>Bumper</i> & kencangkan                        | 47,13         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 206                                    | <i>Connect Fog Lamp</i>                                  | 21,86         | X         |   |   |   |   | VA   |

Lanjut ...

Tabel 4.12 *Process Activity Mapping* (Lanjutan)

| No                           | Elemen Kerja  | WB<br>(detik) | Aktifitas |   |   |   |   | Ket  |
|------------------------------|---|---------------|-----------|---|---|---|---|------|
|                              |   |               | O         | T | I | S | D |      |
| <i>Head Lamp &amp; Wheel</i> |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 207                          | Pasang <i>Grommet Fr Grille</i>                                   | 21,57         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 208                          | Pasang <i>Breket Clamp Cable Select</i>                           | 30,14         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 209                          | Ambil <i>Box Kitting Head Lamp</i>                                | 9,65          |           | X |   |   |   | NNVA |
| 210                          | Pasang <i>Head Lamp</i>   | 64,23         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 211                          | Pasang <i>Dummy Lamp</i>  | 44,63         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 212                          | Pasang <i>Rubber Head Lamp</i>                                    | 14,68         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 213                          | Ambil <i>Rear Wheel</i>   | 56,66         |           | X |   |   |   | VA   |
| 214                          | Pasang <i>Rear Wheel</i>  | 73,65         | X         |   |   |   |   | NNVA |
| 215                          | Ambil <i>Nut Rear Wheel</i>                                       | 22,97         |           | X |   |   |   | VA   |
| 216                          | Pasang <i>Nut Rear Wheel &amp; Tighten</i>                        | 21,74         | X         |   |   |   |   | NNVA |
| <i>Cover &amp; Label</i>     |   |               |           |   |   |   |   |      |
| 217                          | <i>Torque Bolt Cover Hinge Under Floor (Front )</i>               | 22,26         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 218                          | Pasang <i>Hose Fuel pada pipa fuel</i>                            | 15,82         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 219                          | <i>Cover Instrumen Panel lower</i>                                | 85,94         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 220                          | Pasang <i>Cover Handle transmisi</i>                              | 65,31         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 221                          | Pasang <i>Cover Lighter</i>                                       | 14,52         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 222                          | Pasang <i>List Cover Radio</i>                                    | 18,34         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 223                          | <i>Closed Cup Fuel Tank</i>                                       | 23,31         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 224                          | Sambung hose pipa <i>fuel tank</i><br><i>Clamp hose fuel tank</i> | 24,83         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 225                          | Memasang Emblem dan Label   | 50,58         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 226                          | Mengencangkan <i>Nut Pipe Fuel Tank</i>                           | 41,90         | X         |   |   |   |   | VA   |
| 227                          | Menyesuaikan & Mengencangkan <i>Nut Contra cable select</i>       | 60,27         |           |   | X |   |   | VA   |
| 228                          | Pasang <i>back buzzer</i>   | 22,28         | X         |   |   |   |   | VA   |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan *Process Activity Mapping* (PAM) untuk perakitan truk tipe TD, maka dapat dibuat tabulasi ringkasan perhitungan dan persentase PAM yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Perhitungan dan Persentase *Process Activity Mapping* (PAM)

| Aktivitas             | Jumlah | Waktu (detik) |
|-----------------------|--------|---------------|
| <i>Operation</i>      | 164    | 7682,68       |
| <i>Transportation</i> | 43     | 984,74        |
| <i>Inspection</i>     | 21     | 608,96        |
| <i>Storage</i>        | 0      | 0             |
| <i>Delay</i>          | 0      | 0             |
| Klasifikasi           | Jumlah | Waktu (detik) |
| VA                    | 185    | 8291,65       |
| NVA                   | 0      | 0             |
| NNVA                  | 43     | 984,74        |
| Total                 | 228    | 9276,39       |
| <i>Value Ratio</i>    |        | 0,89          |

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

#### 4.2.6 Perhitungan *Performance Efficiency*

*Performance efficiency* adalah rasio yang menggambarkan efektivitas kegiatan produksi berdasarkan operasi aktual dari peralatan. Untuk menghitung *Performance efficiency* maka data yang dibutuhkan adalah waktu siklus, waktu operasi, dan total produksi. *Performance efficiency* dihitung dengan rumus:

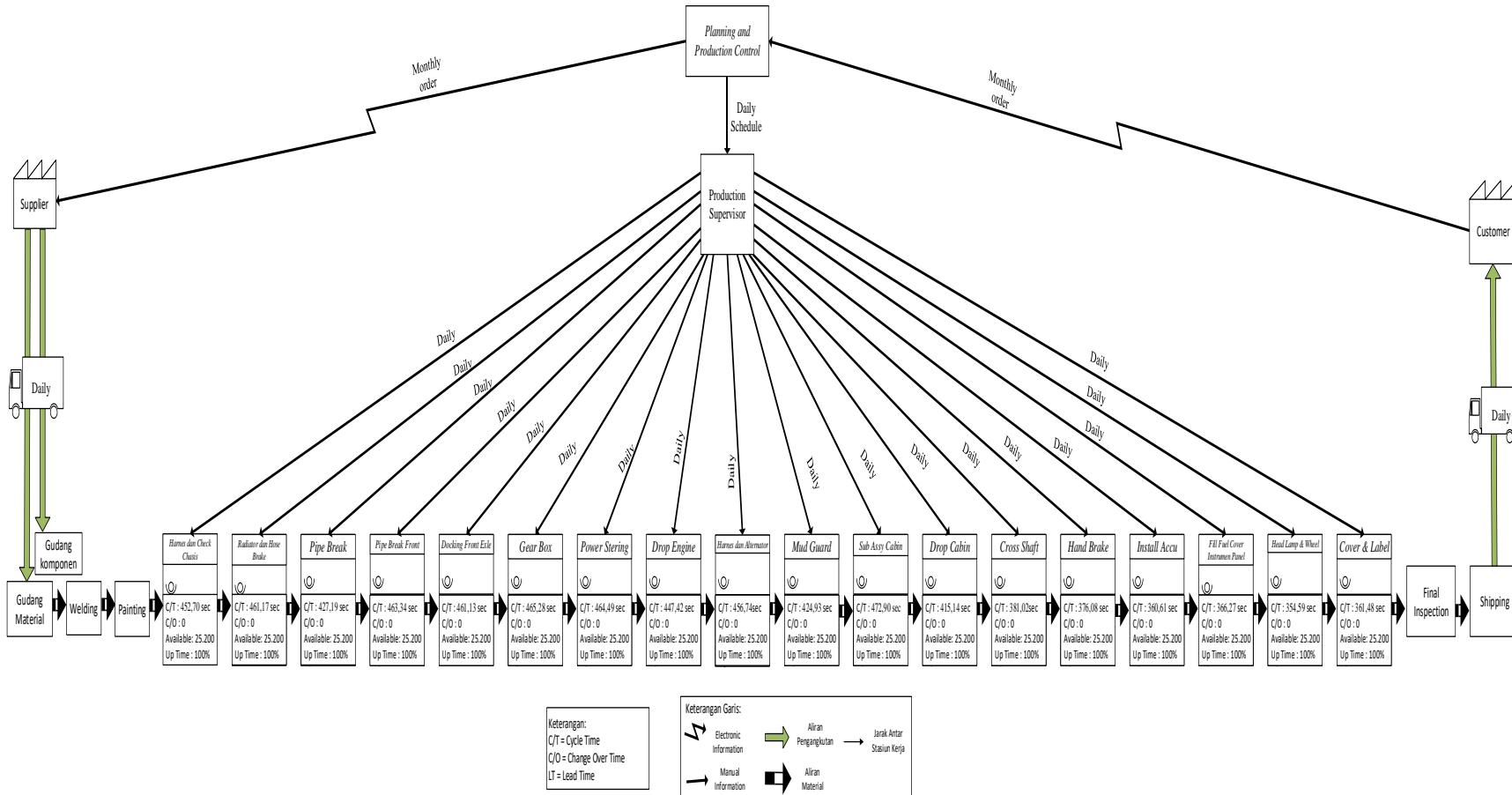
$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Actual Output}}{\text{Operating time}} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{466,66 \times 53}{27.900} \times 100\%$$

$$\text{Performance Efficiency} = 88,64\%$$

#### 4.2.7 *Current State Mapping*

*Current State Mapping* diperlukan untuk memberikan gambaran awal proses yang berlangsung pada bagian *trimming* 1. Adapun gambaran *Current State Mapping* rinci dapat dilihat pada Gambar 4.9



**Gambar 4.9 Current State Map**  
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Dari gambar *Current State Map* tersebut dapat memberikan beberapa informasi, diantaranya yaitu,

1. Jumlah Operator pada masing-masing operasi
2. *Cycle Time* dan *change over time* setiap operasi
3. *Available time*
4. *Uptime*

Supplier melakukan pengiriman raw material dilakukan secara daily. Lalu material tersebut disimpan di dalam Gudang penyimpanan. Proses produksi yang pertama kali dilakukan yaitu proses pengelasan/welding. Pada tahap ini bahan-bahan setengah jadi dibentuk dan digabungkan menjadi sebuah body kendaraan/selanjutnya dilakukan proses pengecatan/painting. Proses pengecatan dilakukan pada rangka mobil yang telah terbentuk pada proses pengelasan.

Setelah dilakukan proses pengelasan dan pengecatan, proses selanjutnya yaitu proses penrakitan/*trimming*. *Trimming* merupakan proses merakit komponen *body* kendaraan lainnya untuk dibentuk menjadi kendaraan bermotor roda empat yang siap dipakai. Di dalam proses *trimming* tersebut terdapat satu operasi yang melebihi takt time yaitu operasi *Sub Assy Cabin*. Oleh karena itu *Current State Map* lebih berfokus pada permasalahan waktu.

Setelah dilakukan proses perakitan diteruskan ke tempat penyimpanan barang jadi/shipment yang akan dikirim ke customer. Bagian *planning and production control* menginformasi kepada *production supervisor* mengenai *demand/* permintaan produk secara *daily*/perhari. Bagian *planning and production control* memberikan informasi pemintaan/*orders* kepada *supplier* yang dilakukan secara *monthly*/tiap bulan

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Analisis *Current State Mapping***

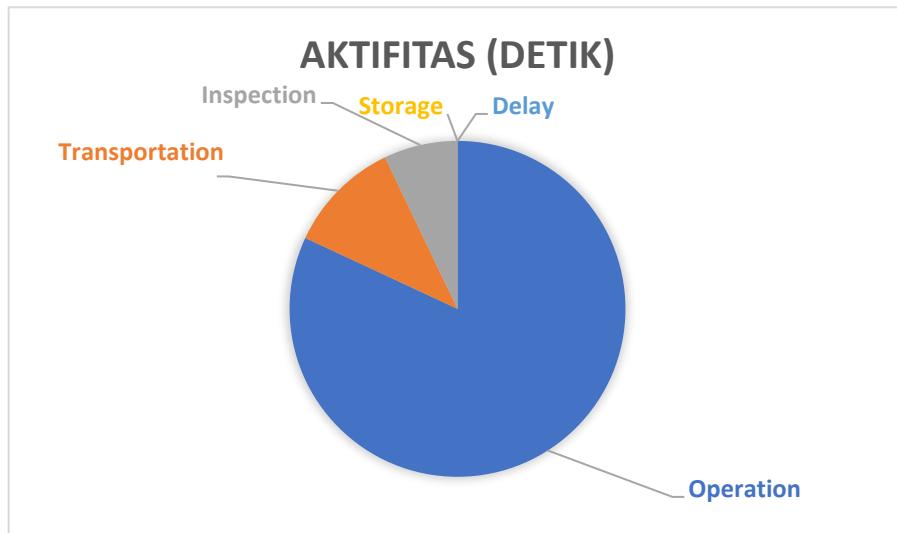
Langkah awal untuk mengidentifikasi aliran informasi dan aliran material dari proses produksi Perakitan Truk Tipe TD dapat dilihat pada *value stream mapping*. Pemesanan bahan baku utama didasarkan dengan adanya permintaan dari konsumen. Pemesanan bahan baku dilakukan bulanan dengan jadwal pengiriman setiap hari dan setiap minggu. Bagian PPIC dan produksi harus memiliki komunikasi dan kerjasama yang baik untuk memudahkan menganalisis adanya permasalahan penjadwalan produksi. Bagian produksi menjalankan rencana jadwal produksi harian yang dibebankan oleh bagian PPIC. Berdasarkan *current state value stream mapping* (lihat Gambar 4.9) didapatkan total *production lead time* yaitu 9276,39 detik. Besarnya *production lead time* terdiri dari *lead time* proses setiap stasiun kerja sebesar 8291,65detik, dan *lead time* transportasi sebesar 984,74 detik.

Analisis waktu siklus setiap proses juga diperlukan, waktu yang terlalu lama dari dalam penggeraan suatu proses juga dapat menyebabkan *non value creating time*. Maka dilakukan analisis terhadap *takt time* yang lebih rendah terhadap *cycle time* yang terjadi di beberapa proses. Pada bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa *takt time* sebesar 466,66 detik/unit dan terdapat operasi yang melebihi *takt time* yaitu *sub assy cabin* sebesar 472,90 detik sehingga menyebabkan *bottleneck* dan tidak dapat memenuhi jumlah permintaan produk

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

Alat yang digunakan untuk melakukan analisis pemborosan yaitu PAM. PAM juga berfungsi untuk mengevaluasi nilai tambah atau manfaat dari tiap aktivitas dalam proses agar berjalan efektif dan effisien. Untuk membuat PAM menggunakan data aktual perusahaan dan pengukuran waktu proses dengan menggunakan pengukuran langsung metode jam henti. Hasil pengukuran waktu di validasi secara statistik dengan menggunakan uji kenormalan, uji keseragaman,

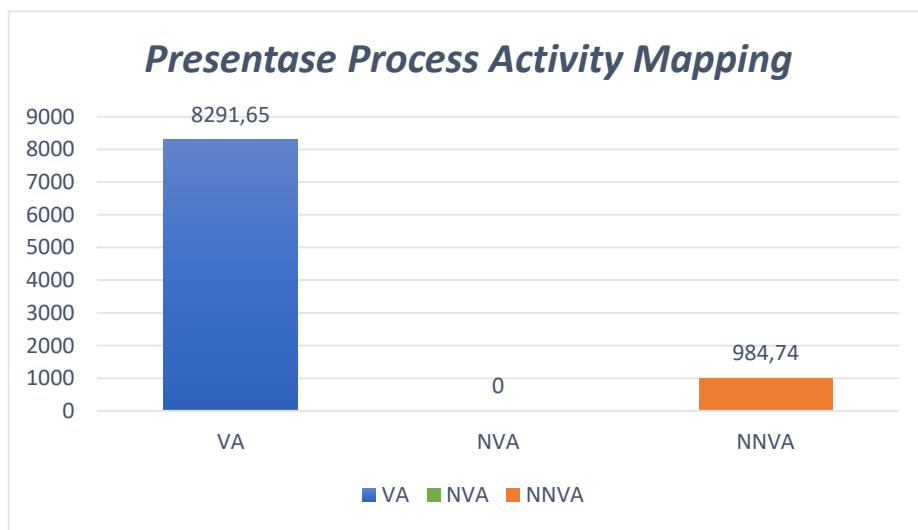
dan uji kecukupan data. Data waktu aktivitas berdasarkan *process activity mapping* dapat dilihat dalam bentuk diagram lingkaran pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram Lingkaran *Process Activity Mapping*

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar 5.1 dapat dilihat bahwa aktivitas *operation* membutuhkan waktu 7682,68 detik, aktivitas *transportation* 984,74 detik, aktivitas *inspection* 608,96 detik, *Storage* 0 detik dan aktivitas *delay* 0 detik. Adapun grafik batang klasifikasi aktivitas proses produksi Perakitan Truk Tipe TD dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Grafik Batang Klasifikasi Aktivitas Proses Produksi Truk tipe TD

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Gambar 5.2 dapat dilihat bahwa untuk *lead time* aktivitas *value added* sebesar 8291,65 detik, *lead time* aktivitas *non necessary value added* sebesar 984,74 detik dan *lead time* aktivitas *non value added* sebesar 0 detik. *Process cycle efficiency* (PCE) pada proses produksi perakitan truk tipe TD menghasilkan presentase sebesar 89,03 % untuk aktivitas yang bernilai tambah. Sementara aktivitas yang tidak bernilai tambah (pemborosan) memiliki presentase sebesar 10,97 %. Berdasarkan hasil tersebut, kinerja pada *process cycle efficiency* (PCE) sudah cukup baik. Akan tetapi untuk meningkatkan kinerja dan perbaikan aktivitas pada proses produksi perakitan truk tipe TD masih sangat diperlukan. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengurangi *lead time* aktivitas yang memberi nilai tambah dan *lead time* aktivitas yang tidak memberi nilai tambah terhadap produk.

Aktivitas pemborosan terbesar terjadi di stasiun kerja *sub assy cabin*. Dimana stasiun kerja tersebut mempunyai *cycle time* sebesar 472,90 detik. Lamanya waktu proses pada stasiun kerja *sub assy cabin* disebabkan adanya proses pengambilan *part* yang terlalu jauh sehingga menimbulkan waktu kerja yang lama. Namun proses pengambilan *part* merupakan salah satu proses yang tidak bisa dihilangkan. Sehingga analisis *process activity mapping* thanya difokus kepada stasiun kerja *sub assy cabin* saja, yaitu dengan cara mengurangi waktu transportasi yang termasuk bagian dari *Necessary Non Value Added*.

Stasiun kerja *sub assy cabin* memiliki 15 elemen kerja,. Secara rinci presentase dari setiap jenis aktivitas dan total waktu pada stasiun kerja *sub assy cabin* dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan 5.2

Tabel 5.1 Presentase Aktivitas Stasiun Kerja *sub assy cabin*

| Jenis Aktivitas      | Aktivitas |      |     | Total |
|----------------------|-----------|------|-----|-------|
|                      | VA        | NNVA | NVA |       |
| Jumlah<br>(Kegiatan) | 9         | 6    | 0   | 15    |
| Presentase           | 60 %      | 40 % | 0 % | 100 % |

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 5.2 Presentase *Value Ratio* Waktu Kerja Stasiun Kerja *sub assy cabin*

| Jenis Aktivitas | Aktivitas |         |     | Total  |
|-----------------|-----------|---------|-----|--------|
|                 | VA        | NNVA    | NVA |        |
| Waktu (detik)   | 445,74    | 126,28  | 0   | 572,02 |
| Presentase      | 77,92 %   | 22,08 % | 0 % | 100 %  |

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari tabel 5.1 dan tabel 5.2 dapat dilihat bahwa terdapat 9 aktivitas yang termasuk *value added* dan 6 aktivitas yang termasuk *Necessary Non Value Added*. Aktivitas *Necessary Non Value Added* memiliki presentase terbesar yaitu 22,08 % dengan total waktu 126,28 detik. Hal ini dikarenakan adanya pemborosan dalam aktivitas transportasi yang menyebabkan *lead time* stasiun kerja *sub assy cabin* menjadi lama. Jarak pengambilan material yang cukup jauh dan penempatan meja dan rak yang kurang tepat menjadi penyebab lamanya aktivitas transportasi pada stasiun kerja tersebut. Aktivitas *Necessary Non Value Added* ini harus dikurangi agar *lead time* dapat berkurang.

### 5.3 Rencana Tindakan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis kondisi saat ini yang telah dilakukan, selanjutnya perlu disusun rencana perbaikan. Hal ini untuk memperbaiki permasalahan-permasaahan yang terjadi pada proses produksi truk tipe TD. Tindakan perbaikan akan dilakukan untuk memperbaiki kondisi saat ini dan menghasilkan *lead time* yang lebih singkat untuk kondisi masa mendatang. Berdasarkan analisis kondisi saat ini, rencana perbaikan yang akan dilakukan pada proses truk tipe TD adalah sebagai berikut.

Upaya perbaikan yang dapat diberikan untuk mengurangi pemborosan waktu adalah sebagai berikut:

1. Penyelesaian akar permasalahan,

Setelah menganalisis akar permasalahan, selanjutnya dilakukan penyelesaian dari akar permasalahan tersebut dengan menggunakan metode 5 W + IH (*What, Where, Who, When, Why, How*) Metode 5W+ IH dapat dilihat pada Tabel 5.3

Tabel 5.3 Penyelesaian Masalah Pemborosan Waktu Siklus Dengan Metode 5W + 1H

| NO | What   | Where                  | Who  | When  | Why  | How  |
|----|--|------------------------|--|---|--|--|
| 1  | Jarak tempuh operator dalam mengambil <i>part</i> terlalu jauh | Lini <i>Trimming</i> 1 | Operator Lini <i>Trimming</i> 1                      | Pada saat melakukan pekerjaan.  | Karena penataan rak di area kerja yang kurang tepat  | Melakukan identifikasi penyebab terjadinya pemborosan kemudian melakukan perbaikan   |
| 2  | Penempatan rak yang seharusnya tidak diperlukan                | Lini <i>Trimming</i> 1 | Operator Lini <i>Trimming</i> 1                      | Pada saat melakukan pekerjaan   | Karena adanya rak dan meja yang fungsinya hanya sebagai tempat transit, dan belum adanya rencana perbaikan panyusunan dan penempatan rak dan <i>part</i> yang baik | Melakukan perencanaan penempatan <i>part</i> yang mempunyai fungsi tepat   |
| 3  | Belum ada rencana perbaikan akan fungsi rak yang kurang tepat  | Lini <i>Trimming</i> 1 | Operator dan bagian <i>Human Resource Department</i> | Sesuai <i>planning</i> <i>Human Resource</i> departemen dan dilakukan secepatnya. | Karena operator cenderung bersifat pasif, sehingga kurang menyadari bahwa penyusunan rak dan <i>part</i> yang benar akan berdampak besar dengan waktu penggerjaan  | Operator diberi pengarahan seputar pentingnya perbaikan-perbaikan di area kerja, sehingga nantinya operator dapat melapor ke tasannya jika ada sesuatu yang perlu di perbaiki. |

(Sumber: Hasil pengolahan data.)

## 2. Perbaikan dan Penyederhanaan Proses

Setelah memisahkan antara kegiatan *real value added*, *business value added* dan *non value added* maka dapat dilakukan perbaikan dan penyederhanaan proses elemen kerja. Pada operasi *sub assy cabin* dapat dilakukan perbaikan dan penyederhanaan proses kerja yaitu ;

- a. Perbaikan pada elemen kerja Ambil *brecket fuel tank & box kitting*, Ambil *fuel tank & palet*, serta Ambil *clamp harness*, dilakukan dengan menerapkan prinsip *seiri* (ringkas), yaitu dengan melakukan pengurangan meja transit agar operator tidak melakukan pekerjaan dua kali dan lebih jauh dalam pengambilan *part*.



Gambar 5.3 Penyusunan Rak Sebelum dilakukan Peringkasan

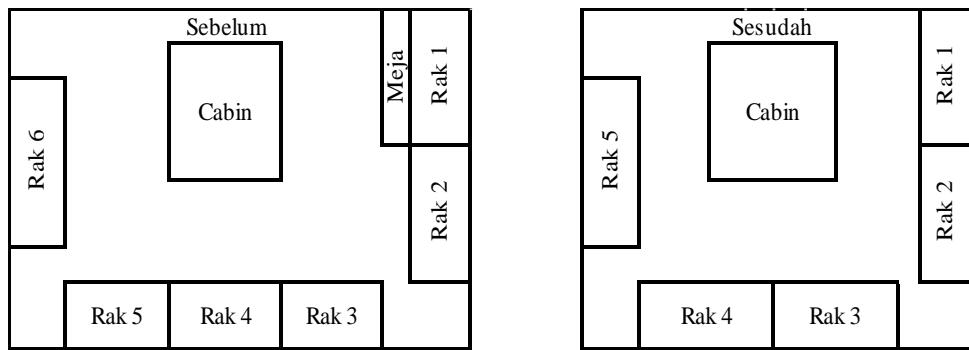
(Sumber : PT Kramayudha Ratu Motor)



Gambar 5.4 Penyusunan Rak Sesudah dilakukan Peringkasan

(Sumber : PT Kramayudha Ratu Motor)

Penempatan rak yang semula di awal ada tiga, maka dilakukan usulan perbaikan yaitu dengan cara mengurai rak yang berada di posisi tengah, dikarenakan fungsi rak tersebut hanya untuk meja transit. Sehingga mempercepat operator dalam mengambil *part*. Usulan perbaikan penempatan rak dapat dilihat pada gambar 5.5



Gambar 5.5 Usulan Perbaikan Penyusunan Rak

(Sumber : PT Kramayudha Ratu Motor)

- b. Perbaikan untuk eleme kerja ambil *Spalsh Shield* dilakukan dengan menggunakan prinsip *seiri* (ringkas) dan *seiton* (rapi) yaitu dengan cara menyingirkan meja *Spalsh Shield* dan menata rak *part* dengan rapih



Gambar 5.6 Perbaikan Tempat Kerja Sebelum dan Sedah Diterapkan

(Sumber : PT Kramayudha Ratu Motor)

Pengamatan waktu siklus sesudah dilakukan perbaikan pada operasi *sub assy cabin* yaitu :

- a. Elemen kerja, ambil *Cabin Stay*, Ambil *brecket vacuum tank*, dan Ambil *vacum tank* waktu siklus awal adalah 20,08 detik, 6,96 detik dan 5,86 detik kemudian setelah dilakukan usulan perbaikan, maka waktu siklusnya menjadi, 14,32 detik, 5,12 detik, dan 3,75. Usulan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengurangan rak sehingga mengurangi pekerjaan

mengulang pada operator. Penempatan rak juga lebih di dekatkan ke operator sehingga operator dapat lebih cepat mengambil part tersebut.

- b. Untuk elemen kerja *Ambil Step panel & Box Kitting* dan elemen kerja *Ambil Spalsh Shield* memiliki waktu siklus 17,90 detik dan 18,83 detik, kemudian setelah dilakukan perbaikan, maka waktu siklusnya menjadi 15,21 detik dan 15,86 detik. Usulan yang dilakukan adalah dengan melakukan pengurangan meja *Spalsh Shield* dan pemilihan part secara rapih untuk memudahkan operator dalam mengambil part yang diinginkan. Penempatan part juga lebih didekatkan ke operator sehingga operator dapat lebih cepat dalam mengambil part tersebut. .

Aktifitas baru setelah dilakukan perbaikan dan penyederhanaan proses kerja maka kegiatan tersebut dapat dilihat pada table 5.5

Tabel 5.4 Aktifitas baru setelah perbaikan dan penyederhanaan proses.

| Sub Assy Cabin           |   |            |
|--------------------------|---|------------|
| No                       | Elemen Kerja                                      | WS (detik) |
| 1                        | <i>Drop cabin ke stand</i>                        | 34,76      |
| 2                        | <i>Ambil Step panel &amp; Box Kitting</i>         | 15,21      |
| 3                        | <i>Pasang Step panel Front</i>                    | 58,98      |
| 4                        | <i>Ambil Spalsh Shield</i>                        | 15,86      |
| 5                        | <i>Pasang Spalsh Shield</i>                       | 60,09      |
| 6                        | <i>Ambil Cabin Stay</i>                           | 14,32      |
| 7                        | <i>Pasang, Kencangkan &amp; Torque Cabin Stay</i> | 78,07      |
| 8                        | <i>Pasang Pin Guide</i>                           | 47,48      |
| 9                        | <i>Ambil brecket vacuum tank</i>                  | 5,12       |
| 10                       | <i>Pasang bracket vacuum tank</i>                 | 26,03      |
| 11                       | <i>Ambil vaccum tank</i>                          | 3,75       |
| 12                       | <i>Pasang vaccum tank</i>                         | 32,81      |
| 13                       | <i>Pasang pipe vacuum tank</i>                    | 20,08      |
| 14                       | <i>Pasang harnes vacuum tank</i>                  | 29,48      |
| 15                       | <i>Recheck</i>                                    | 15,49      |
| Rata - rata waktu siklus |   | 457,53     |

(Sumber: Hasil pengolahan data.)

## 5.4 Evaluasi Hasil Rancangan

Usulan perbaikan yang diterapkan pada rancangan perbaikan antara lain dengan memperbaiki urutan pekerjaan dengan merubah elemen Gerakan dasar operator (yang awalnya operator membutuhkan waktu lama untuk mengambil *part* yang dibutuhkan, setelah dilakukan perbaikan maka operator dapat lebih cepat dalam mengambil *part*), *part handling*, penerapan 5S serta analisis pekerjaan dan dilihat cukup berhasil untuk mengurangi pemborosan yang ada. Berkurangnya waktu proses akan berdampak pada berkurangnya waktu standar pada operasi sub assy cabin. Perbandingan waktu standar sebelum dan sesudah di perbaiki adalah :

Tabel 5.5 Perbandingan Perubahan Nilai waktu standar

| Sub Assy Cabin |   |                    |                    |
|----------------|---|--------------------|--------------------|
| No             | Elemen Kerja                                      | WB sebelum (detik) | WB sesudah (detik) |
| 1              | <i>Drop cabin ke stand</i>                        | 42,05              | 42,05              |
| 2              | Ambil <i>Step panel &amp; Box Kitting</i>         | 21,65              | 18,40              |
| 3              | Pasang <i>Step panel Front</i>                    | 71,34              | 71,34              |
| 4              | Ambil <i>Spalsh Shield</i>                        | 22,78              | 19,18              |
| 5              | Pasang <i>Spalsh Shield</i>                       | 72,68              | 72,68              |
| 6              | Ambil <i>Cabin Stay</i>                           | 24,28              | 17,32              |
| 7              | Pasang, <i>Kencangkan &amp; Torque Cabin Stay</i> | 94,43              | 94,43              |
| 8              | Pasang <i>Pin Guide</i>                           | 57,43              | 57,43              |
| 9              | Ambil <i>brecket vacuum tank</i>                  | 8,42               | 6,19               |
| 10             | Pasang <i>bracket vacuum tank</i>                 | 31,49              | 31,49              |
| 11             | Ambil <i>vaccum tank</i>                          | 7,09               | 4,54               |
| 12             | Pasang <i>vaccum tank</i>                         | 39,69              | 39,69              |
| 13             | Pasang <i>pipe vacuum tank</i>                    | 24,28              | 24,28              |
| 14             | Pasang <i>harnes vacuum tank</i>                  | 35,65              | 35,65              |
| 15             | <i>Recheck</i>                                    | 18,74              | 18,74              |

(Sumber: Hasil pengolahan data.)

### 5.4.1 Perhitungan *Lead Time*

Perbaikan yang dilakukan akan sangat mempengaruhi besarnya *lead time*. Sedikit perbaikan dalam hal proses akan mengurangi besarnya *lead time*. Adapun

nilai untuk *lead time* proses, dan *lead time* transportasi setelah perbaikan adalah sebagai berikut:

- c. *Lead time* transportasi 972,99 detik.
- d. *Lead time* proses adalah waktu yang dibutuhkan material dalam melalui serangkaian proses produksi di lini produksi adalah 8291,65 detik.

Jadi dengan menjumlahkan *lead time* transportasi dan *lead time* proses sebesar 9264,64 detik.

#### 5.4.2 Perhitungan *Process Cycle Efficiency*

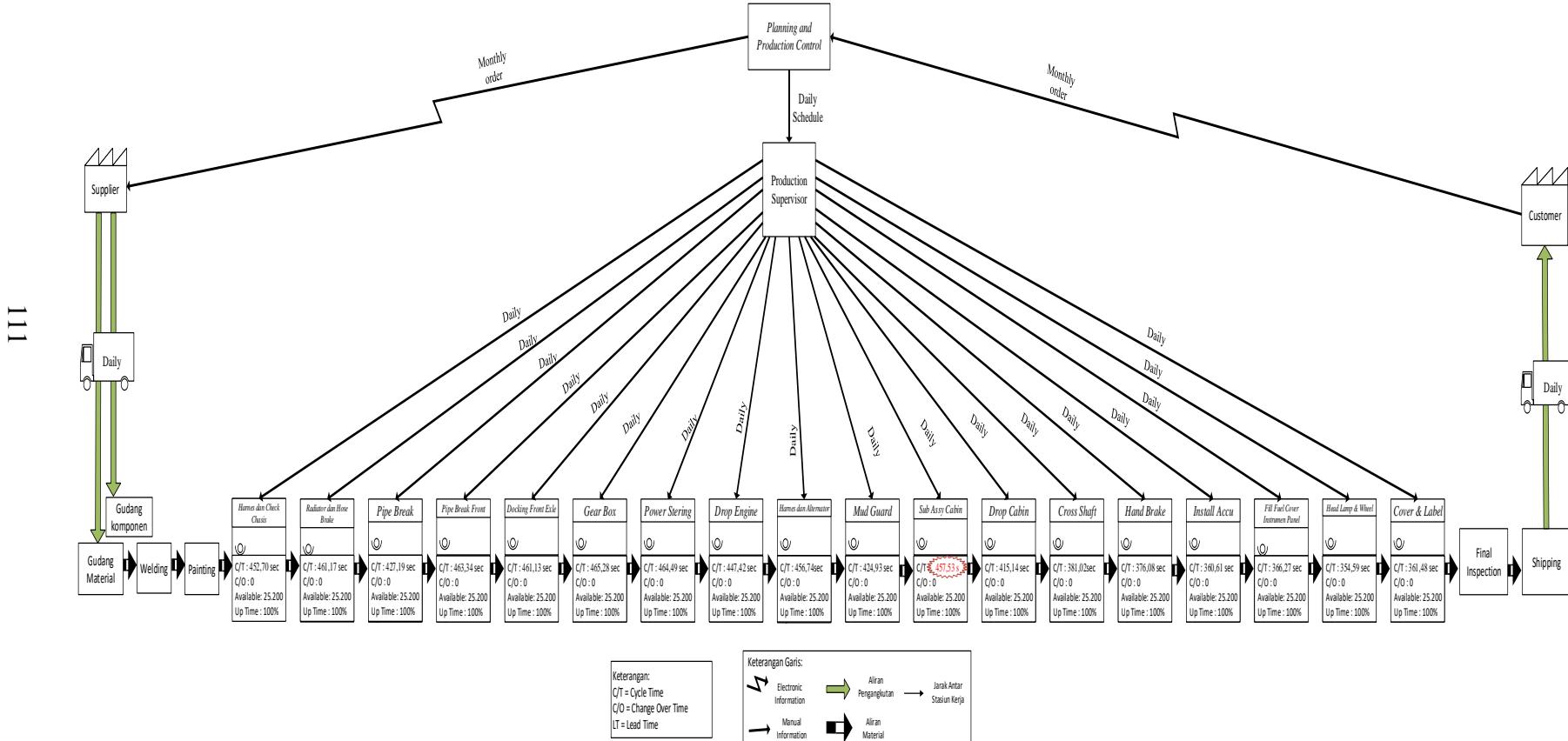
Gambaran proses produksi untuk produksi truk tipe TD dapat dilihat melalui *current state value stream mapping* yang telah dibuat. Besarnya performansi dari proses produksi tersebut dapat diketahui dengan menghitung *Process Cycle Efficiency* (PCE). Perhitungan PCE dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Process Cycle Efficiency} = \frac{\text{Total Value Added Time}}{\text{Lead Time Process}} \times 100\%$$

$$\text{Process Cycle Efficiency} = \frac{8291,65}{9264,64} \times 100\% = 89,50\%$$

#### 5.4.3 *Future State Map*

Berdasarkan beberapa usulan perbaikan yang sudah dijelaskan sebelumnya maka dirancanglah *future state map*. *Future State Map* dapat dilihat pada gambar 5.7



Gambar 5.7 Future State Map  
 (Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pemborosan yang terdapat pada lini produksi Perakitan truk Tipe TD diidentifikasi menggunakan *process activity mapping* (PAM). Berdasarkan PAM pemborosan yang teridentifikasi yaitu pemborosan *transportation* 984,74 detik, dan pemborosan *inspcetion* sebesar 608,96 detik,
2. Pemborosan (*waste*) yang terdapat disepanjang *line trimming* I melalui *Value stream mapping* yaitu adanya elemen kerja yang kurang efektif, dan penempatan rak yang tidak teratur.
3. Pengurangan waktu kerja terjadi pada SK 9 dikarenakan *cycle time* pada SK 9 melebihi *takt time* yang tersedia. Pengurangan waktu kerja terjadi pada elemen *Ambil Step panel & Box Kitting* dan elemen kerja *Ambil Spalsh Shield* memiliki waktu siklus 17,90 detik dan 18,83 detik, kemudian setelah dilakukan perbaikan, maka waktu siklusnya menjadi 15,21 detik dan 15,86 detik serta elemen kerja, ambil *Cabin Stay*, ambil *brecket vacuum tank*, dan ambil *vaccum tank* waktu siklus awal adalah 20,08 detik, 6,96 detik dan 5,86 detik kemudian setelah dilakukan usulan perbaikan maka waktu siklusnya menjadi, 14,32 detik, 5,12 detik, dan 3,75.
4. Setelah dilakukan perbaikan perbaikan pada *line trimming* I maka terjadi perubahan waktu siklus pada operasi *sub assy Cabin* dari 472,90 detik menjadi 457,53 detik,

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan yang berharga bagi perubahan. Adapun saran saran yang diberikan pada pihak perusahaan yaitu:

1. Perusahaan sebaiknya dapat mengatasi pemborosan yang terjadi disepanjang *value stream* dengan mengikutsertakan seluruh lapisan perusahaan untuk dapat melakukan perbaikan, sehingga perusahaan dapat mencapai hasil yang lebih baik.
2. Sebaiknya perusahaan untuk memperbaiki pemborosan waktu berlebih pada *line trimming* I yaitu dengan memperbaiki urutan pekerjaan dengan merubah elemen gerakan dasar operator (yang awalnya operator membutuhkan waktu lama untuk mengambil *part* yang dibutuhkan maka operator dapat lebih cepat dalam mengambil *part*) penerapan 5 S (*seirt, seaton, seiso, seiketsu, shitsuke*) dengan meletakan *tools* pada lokasi yang paling tepat/sistematis, merapikan dan memilahara dengan tepat serta analisis pekerjaan dan dilihat cukup berhasil untuk mengurangi pemborosan yang ada.
3. Perusahaan sebaiknya melakukan pelatihan secara berkala kepada operator yang berperan dalam proses produksi . Hal ini dimaksudkan agar dapat meningkatkan keahlian dan mendisplinkan cara kerja para operator, sehingga permintaan *customer* dapat dicapai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Hendrastuti. H., dan Imdam, Irma Agustiningsih. 2014. *Kamus Istilah Produksi Ramping*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Gaspersz, Vincent. 2007. *Lean Six Sigma For Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hines, Peter. dan Rich, Nick. 1997. *The Seven Value Stream Mapping*. Cardiff, UK: Lean Enterprise Research Centre, Business School.
- Liker, Jeffery., K. 2004. *The Toyota Way*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Pujawan, I Nyoman. 2005. *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Rother, M. dan Shook, J. 1998. *Learning To See Value Stream Mapping To Add Value and Eliminate Muda*.. Brookline: Lean Enterprise Institute
- Sutalaksana, Iftikar Z. 2006. *Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja dan Ergonomi*. Bandung: Departemen Teknik Industri ITB.
- Spigel, Murray R. dan Stephens, Larry J. 1999. *Schaum's Outlines of Theory and Problems of Statistics*, Third Edition. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.

# **LAMPIRAN A**

---

**Waktu Siklus Tiap Stasiun Kerja**

- Data Waktu Siklus Operasi Pasang *Pipe Break*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)                   |       |       |       |       |   |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil <i>Pipe Brake, gromet, protector</i> |       |       |       |       | Pasang <i>pipe brake, gromet, protector</i> |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 11,13                                      | 11,53 | 11,56 | 11,50 | 11,74 | 97,42                                       | 97,63 | 97,30 | 97,99 | 97,36 |
| 2        | 11,02                                      | 11,29 | 11,74 | 11,68 | 11,32 | 97,29                                       | 97,11 | 97,30 | 97,03 | 97,22 |
| 3        | 11,50                                      | 11,00 | 11,30 | 11,23 | 11,45 | 97,80                                       | 97,86 | 97,66 | 97,52 | 97,34 |
| 4        | 11,06                                      | 11,99 | 11,19 | 11,27 | 11,77 | 97,67                                       | 97,06 | 97,55 | 97,69 | 97,80 |
| 5        | 11,01                                      | 11,52 | 11,37 | 11,67 | 11,81 | 97,11                                       | 97,08 | 97,08 | 97,55 | 97,01 |
| 6        | 11,09                                      | 11,42 | 11,68 | 11,15 | 11,53 | 97,99                                       | 97,43 | 97,99 | 97,00 | 97,75 |
| sub grub | Ambil <i>sim, washer, nut</i>              |       |       |       |       | Pasang <i>hanger hoist</i>                  |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 23,15                                      | 23,61 | 23,83 | 23,16 | 23,84 | 11,39                                       | 11,33 | 11,88 | 11,34 | 11,46 |
| 2        | 23,16                                      | 23,97 | 23,55 | 23,29 | 23,78 | 11,72                                       | 11,59 | 11,04 | 11,65 | 11,15 |
| 3        | 23,00                                      | 23,00 | 23,07 | 23,39 | 23,94 | 11,34                                       | 11,57 | 11,54 | 11,77 | 11,12 |
| 4        | 23,25                                      | 23,53 | 23,29 | 23,50 | 23,48 | 11,11                                       | 11,20 | 11,66 | 11,79 | 11,64 |
| 5        | 23,56                                      | 23,80 | 23,41 | 23,29 | 23,93 | 11,62                                       | 11,11 | 11,53 | 11,96 | 11,94 |
| 6        | 23,34                                      | 23,39 | 23,04 | 23,99 | 23,50 | 11,35                                       | 11,29 | 11,50 | 11,56 | 11,41 |
| sub grub | pasang <i>pin scakel spring front</i>      |       |       |       |       | Pasang <i>obsorber lower</i>                |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 96,54                                      | 96,70 | 97,49 | 96,45 | 97,58 | 16,73                                       | 16,96 | 16,98 | 17,62 | 16,91 |
| 2        | 97,80                                      | 97,60 | 97,80 | 96,21 | 96,96 | 17,58                                       | 17,12 | 16,42 | 17,15 | 16,23 |
| 3        | 97,31                                      | 96,89 | 97,20 | 97,01 | 96,34 | 17,81                                       | 16,02 | 16,64 | 17,99 | 16,27 |
| 4        | 97,28                                      | 96,95 | 97,93 | 97,16 | 96,09 | 17,79                                       | 17,31 | 17,16 | 17,91 | 16,45 |
| 5        | 96,48                                      | 96,64 | 97,43 | 97,58 | 96,44 | 16,04                                       | 16,20 | 16,03 | 17,05 | 16,05 |
| 6        | 97,77                                      | 96,69 | 97,85 | 97,48 | 97,07 | 16,23                                       | 16,50 | 16,83 | 17,27 | 18,00 |
| sub grub | Lepas <i>Hoist</i>                         |       |       |       |       | Pasang <i>pin scakel spring rear</i>        |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 17,31                                      | 17,65 | 17,36 | 17,29 | 17,81 | 33,21                                       | 33,74 | 33,39 | 33,51 | 33,15 |
| 2        | 17,67                                      | 17,48 | 17,89 | 17,41 | 17,52 | 33,53                                       | 33,49 | 33,12 | 33,22 | 33,84 |
| 3        | 17,74                                      | 17,73 | 17,12 | 17,58 | 17,83 | 33,04                                       | 33,66 | 33,90 | 33,72 | 33,34 |
| 4        | 17,87                                      | 17,78 | 17,23 | 17,74 | 17,04 | 33,05                                       | 33,69 | 33,67 | 33,11 | 33,08 |
| 5        | 17,41                                      | 17,72 | 17,21 | 17,40 | 17,40 | 33,28                                       | 33,10 | 33,34 | 33,50 | 33,69 |
| 6        | 17,15                                      | 17,74 | 17,55 | 17,17 | 17,54 | 33,24                                       | 33,27 | 33,05 | 33,35 | 33,31 |

- Data Waktu Siklus Operasi Pasang *Pipe Break* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang nepel front, rear |       |       |       |       | Kencangkan Pin lock, absorber |       |       |       |       |
|----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 82,14                    | 82,45 | 82,79 | 82,75 | 82,63 | 21,27                         | 21,43 | 22,00 | 21,60 | 22,00 |
| 2        | 82,16                    | 82,38 | 82,57 | 82,03 | 82,70 | 21,82                         | 21,52 | 21,52 | 21,40 | 21,70 |
| 3        | 82,17                    | 82,02 | 82,10 | 82,43 | 82,02 | 21,18                         | 21,11 | 21,49 | 21,27 | 21,63 |
| 4        | 82,14                    | 82,31 | 82,49 | 82,93 | 82,43 | 21,12                         | 21,77 | 21,85 | 21,58 | 21,96 |
| 5        | 82,00                    | 82,05 | 82,59 | 82,88 | 82,48 | 21,16                         | 21,34 | 21,96 | 21,66 | 21,31 |
| 6        | 82,30                    | 82,78 | 82,94 | 82,70 | 82,32 | 21,77                         | 21,82 | 21,14 | 21,46 | 21,48 |
| sub grub | Recheck                  |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    |                               |       |       |       |       |
| 1        | 14,95                    | 14,08 | 14,91 | 14,57 | 14,68 |                               |       |       |       |       |
| 2        | 14,92                    | 14,48 | 14,59 | 14,21 | 14,28 |                               |       |       |       |       |
| 3        | 14,21                    | 14,67 | 14,38 | 14,67 | 14,53 |                               |       |       |       |       |
| 4        | 14,77                    | 14,76 | 14,06 | 14,68 | 14,16 |                               |       |       |       |       |
| 5        | 14,83                    | 14,93 | 14,31 | 14,77 | 14,00 |                               |       |       |       |       |
| 6        | 14,51                    | 14,06 | 14,53 | 14,45 | 14,18 |                               |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Pipe Break Front*

| sub grub | waktu pengamatan (detik) |       |       |       |       |                            |       |       |       |       |
|----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Pasang Bracket air pipe  |       |       |       |       | Ambil part                 |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 30,03                    | 30,45 | 30,95 | 30,64 | 30,14 | 40,95                      | 40,51 | 40,15 | 40,15 | 40,65 |
| 2        | 30,91                    | 30,64 | 30,67 | 30,32 | 30,74 | 40,35                      | 40,85 | 40,13 | 40,62 | 41,00 |
| 3        | 30,94                    | 30,35 | 30,96 | 30,95 | 30,13 | 40,96                      | 40,72 | 40,41 | 40,04 | 40,78 |
| 4        | 30,02                    | 30,81 | 30,04 | 30,17 | 30,37 | 40,38                      | 40,55 | 40,86 | 40,88 | 40,64 |
| 5        | 30,66                    | 30,37 | 30,61 | 30,06 | 30,40 | 40,42                      | 40,43 | 40,29 | 40,44 | 40,84 |
| 6        | 30,04                    | 30,94 | 30,21 | 30,10 | 30,87 | 40,54                      | 40,75 | 40,90 | 40,14 | 40,52 |
| sub grub | Pasang Pipe vacum        |       |       |       |       | Pasang bracket cross shaft |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 46,17                    | 46,17 | 46,33 | 46,80 | 45,41 | 26,70                      | 26,95 | 26,22 | 26,15 | 26,89 |
| 2        | 45,25                    | 46,38 | 46,58 | 46,28 | 46,10 | 26,29                      | 26,92 | 26,31 | 26,24 | 26,07 |
| 3        | 45,09                    | 45,19 | 45,67 | 46,10 | 46,76 | 26,87                      | 26,88 | 26,93 | 26,12 | 26,28 |
| 4        | 46,90                    | 45,23 | 46,02 | 45,98 | 45,38 | 26,45                      | 26,33 | 26,37 | 26,80 | 26,93 |
| 5        | 46,11                    | 46,44 | 46,44 | 45,94 | 46,69 | 26,02                      | 26,72 | 26,52 | 26,64 | 26,13 |
| 6        | 45,46                    | 46,68 | 46,36 | 45,22 | 46,78 | 26,79                      | 26,02 | 26,38 | 26,39 | 26,61 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Pipe Break Front* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang Bracket mufler       |       |       |       |       | Pasang Bracket front pipe |       |       |       |       |
|----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 41,31                       | 41,31 | 41,51 | 41,64 | 41,04 | 29,15                     | 29,49 | 29,33 | 29,76 | 29,83 |
| 2        | 41,63                       | 41,17 | 41,76 | 41,38 | 41,40 | 29,79                     | 29,19 | 29,44 | 29,49 | 29,74 |
| 3        | 41,20                       | 41,34 | 41,83 | 41,81 | 41,65 | 29,29                     | 29,66 | 29,25 | 29,04 | 29,87 |
| 4        | 41,62                       | 41,07 | 41,61 | 41,31 | 41,88 | 29,89                     | 29,03 | 29,31 | 29,30 | 29,28 |
| 5        | 41,17                       | 41,55 | 41,53 | 41,58 | 41,19 | 29,66                     | 29,66 | 29,42 | 29,83 | 29,62 |
| 6        | 41,40                       | 41,08 | 41,83 | 41,06 | 41,86 | 29,16                     | 29,15 | 29,91 | 29,74 | 29,93 |
| sub grub | Pasang Bracket power sterig |       |       |       |       | Kencangkan                |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 39,30                       | 40,87 | 40,45 | 40,54 | 39,75 | 26,11                     | 27,84 | 27,91 | 27,32 | 26,80 |
| 2        | 39,66                       | 39,90 | 39,27 | 40,02 | 39,95 | 26,51                     | 27,60 | 27,21 | 26,27 | 27,12 |
| 3        | 40,36                       | 40,00 | 40,88 | 40,32 | 39,53 | 26,35                     | 26,04 | 27,27 | 26,92 | 27,92 |
| 4        | 40,29                       | 39,51 | 39,72 | 40,91 | 39,79 | 26,09                     | 26,19 | 26,71 | 26,66 | 27,91 |
| 5        | 39,13                       | 39,17 | 39,62 | 40,56 | 40,37 | 26,59                     | 27,10 | 26,23 | 27,08 | 26,94 |
| 6        | 40,80                       | 39,30 | 40,59 | 39,77 | 40,18 | 27,82                     | 26,55 | 26,54 | 27,51 | 26,49 |
| sub grub | Pasang Bracket harnes       |       |       |       |       | Kencangkan                |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 28,97                       | 28,74 | 28,64 | 28,74 | 28,53 | 18,66                     | 18,43 | 18,62 | 18,46 | 18,03 |
| 2        | 28,80                       | 28,00 | 29,00 | 28,10 | 28,29 | 18,09                     | 18,37 | 18,00 | 18,29 | 18,10 |
| 3        | 28,89                       | 28,31 | 28,57 | 28,24 | 28,54 | 18,16                     | 18,32 | 18,69 | 18,93 | 18,85 |
| 4        | 28,96                       | 28,87 | 28,42 | 28,72 | 28,95 | 18,43                     | 18,87 | 18,54 | 18,76 | 18,42 |
| 5        | 28,69                       | 28,32 | 28,00 | 28,60 | 28,03 | 18,83                     | 19,00 | 18,08 | 18,10 | 18,75 |
| 6        | 28,59                       | 28,88 | 28,58 | 28,24 | 28,41 | 18,09                     | 18,95 | 18,88 | 18,59 | 18,75 |
| sub grub | Pasang bracket cabin hinge  |       |       |       |       | kencangkan                |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 23,63                       | 22,54 | 23,41 | 23,35 | 23,69 | 25,96                     | 25,99 | 25,34 | 25,85 | 25,65 |
| 2        | 23,78                       | 23,46 | 22,09 | 23,43 | 22,29 | 25,61                     | 25,71 | 25,67 | 25,89 | 25,20 |
| 3        | 23,08                       | 23,75 | 23,28 | 22,99 | 23,83 | 25,24                     | 25,64 | 25,78 | 25,67 | 25,02 |
| 4        | 22,35                       | 22,52 | 23,93 | 22,31 | 23,72 | 25,38                     | 25,07 | 25,09 | 25,99 | 25,42 |
| 5        | 23,98                       | 23,14 | 23,69 | 23,39 | 22,87 | 25,55                     | 25,33 | 25,15 | 25,00 | 25,49 |
| 6        | 23,14                       | 22,60 | 23,85 | 23,83 | 22,96 | 25,50                     | 25,21 | 25,32 | 25,50 | 25,52 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Pipe Break Front* (Lanjutan)

| sub grub | moment      |       |       |       |       | Pasang bracket cable |       |       |       |       |
|----------|-------------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 31,99       | 30,69 | 30,13 | 30,36 | 30,37 | 43,22                | 43,21 | 44,57 | 43,14 | 43,51 |
| 2        | 31,10       | 31,82 | 31,16 | 30,09 | 30,90 | 43,69                | 43,11 | 43,56 | 44,30 | 43,57 |
| 3        | 31,50       | 30,51 | 30,33 | 30,63 | 30,38 | 44,23                | 44,89 | 44,19 | 43,68 | 44,25 |
| 4        | 32,00       | 31,45 | 30,22 | 31,95 | 30,18 | 44,91                | 44,82 | 43,05 | 44,78 | 43,89 |
| 5        | 31,21       | 30,65 | 31,67 | 31,59 | 31,01 | 43,34                | 44,30 | 44,02 | 44,83 | 43,13 |
| 6        | 31,92       | 30,81 | 31,68 | 31,46 | 30,08 | 44,79                | 43,82 | 43,41 | 44,45 | 43,79 |
| sub grub | Pasang hose |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |
|          | X1          | X2    | X3    | X4    | X5    |                      |       |       |       |       |
| 1        | 11,23       | 11,29 | 11,44 | 11,38 | 10,84 |                      |       |       |       |       |
| 2        | 11,10       | 11,89 | 10,84 | 11,58 | 10,12 |                      |       |       |       |       |
| 3        | 11,18       | 10,92 | 10,76 | 11,76 | 11,88 |                      |       |       |       |       |
| 4        | 11,95       | 11,89 | 11,37 | 10,51 | 10,36 |                      |       |       |       |       |
| 5        | 10,33       | 11,60 | 10,02 | 11,98 | 11,31 |                      |       |       |       |       |
| 6        | 11,43       | 10,90 | 10,57 | 10,57 | 10,33 |                      |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Docking Front Exle*

| sub grub | waktu pengamatan (detik) |       |       |       |       |                           |       |       |       |       |
|----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil box kitting        |       |       |       |       | Pasang nut absorber front |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 6,03                     | 6,73  | 6,59  | 6,08  | 7,63  | 38,38                     | 38,60 | 39,00 | 38,77 | 38,59 |
| 2        | 6,48                     | 6,53  | 7,03  | 7,33  | 6,49  | 38,93                     | 38,09 | 38,65 | 38,77 | 38,31 |
| 3        | 6,20                     | 6,51  | 6,64  | 6,16  | 6,95  | 38,98                     | 38,74 | 38,53 | 38,18 | 38,07 |
| 4        | 6,68                     | 7,91  | 6,14  | 6,83  | 6,40  | 38,98                     | 38,73 | 38,57 | 38,66 | 38,19 |
| 5        | 6,50                     | 7,06  | 7,73  | 7,81  | 6,28  | 38,30                     | 38,47 | 38,80 | 38,40 | 38,78 |
| 6        | 6,30                     | 6,98  | 7,33  | 7,34  | 7,67  | 38,37                     | 38,49 | 38,94 | 38,53 | 38,86 |
| sub grub | pasang bracket cable     |       |       |       |       | pasang cross shaft        |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 33,14                    | 33,83 | 32,34 | 33,39 | 33,83 | 36,42                     | 36,07 | 37,20 | 37,69 | 36,74 |
| 2        | 33,62                    | 32,33 | 33,18 | 33,75 | 32,96 | 36,24                     | 36,55 | 36,66 | 36,16 | 36,42 |
| 3        | 32,44                    | 33,15 | 32,71 | 33,30 | 32,57 | 36,05                     | 36,81 | 37,59 | 37,98 | 37,07 |
| 4        | 32,79                    | 32,23 | 33,62 | 32,62 | 32,46 | 37,41                     | 36,69 | 36,88 | 36,82 | 36,11 |
| 5        | 32,09                    | 33,96 | 33,50 | 32,75 | 33,87 | 36,33                     | 37,16 | 37,19 | 37,74 | 37,96 |
| 6        | 33,45                    | 33,10 | 33,02 | 33,31 | 33,07 | 36,86                     | 37,07 | 37,65 | 36,95 | 36,32 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Docking Front Exle* (Lanjutan)

| sub grub | pasang <i>isolator</i>                 |       |       |       |       | pasang <i>bracket air cleaner</i>         |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 55,28                                  | 55,13 | 56,11 | 55,06 | 55,16 | 37,93                                     | 37,84 | 38,64 | 37,20 | 37,99 |
| 2        | 55,51                                  | 55,70 | 56,92 | 56,34 | 56,55 | 38,06                                     | 38,29 | 38,83 | 37,39 | 38,10 |
| 3        | 55,48                                  | 55,97 | 55,59 | 56,98 | 55,58 | 38,12                                     | 38,26 | 37,93 | 38,08 | 37,61 |
| 4        | 56,97                                  | 55,27 | 55,70 | 56,76 | 56,30 | 37,12                                     | 38,84 | 37,97 | 38,93 | 39,00 |
| 5        | 56,10                                  | 56,88 | 55,82 | 56,76 | 56,88 | 37,19                                     | 37,13 | 37,97 | 38,07 | 37,93 |
| 6        | 55,89                                  | 56,87 | 55,15 | 55,41 | 56,53 | 37,29                                     | 38,53 | 38,47 | 38,75 | 38,87 |
| sub grub | kencangkan                             |       |       |       |       | <i>Moment</i>                             |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 27,93                                  | 27,84 | 28,64 | 27,20 | 27,99 | 18,05                                     | 19,71 | 19,96 | 18,07 | 19,16 |
| 2        | 28,06                                  | 28,29 | 28,83 | 27,39 | 28,10 | 18,80                                     | 19,93 | 18,35 | 18,83 | 19,67 |
| 3        | 28,12                                  | 28,26 | 27,93 | 28,08 | 27,61 | 18,63                                     | 19,43 | 18,20 | 19,76 | 19,16 |
| 4        | 27,12                                  | 28,84 | 27,97 | 28,93 | 29,00 | 19,18                                     | 19,02 | 19,20 | 18,25 | 19,02 |
| 5        | 27,19                                  | 27,13 | 27,97 | 28,07 | 27,93 | 18,16                                     | 18,27 | 18,00 | 19,75 | 19,26 |
| 6        | 27,29                                  | 28,53 | 28,47 | 28,75 | 28,87 | 19,25                                     | 19,06 | 18,52 | 18,52 | 19,50 |
| sub grub | Angkat <i>Frame</i>                    |       |       |       |       | Ambil <i>adiacemen</i>                    |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 18,33                                  | 18,14 | 18,73 | 17,95 | 17,34 | 15,86                                     | 15,98 | 16,91 | 16,70 | 16,97 |
| 2        | 18,84                                  | 18,69 | 18,32 | 18,67 | 18,01 | 16,24                                     | 16,63 | 16,71 | 15,25 | 16,48 |
| 3        | 18,44                                  | 17,08 | 18,65 | 17,72 | 18,40 | 15,72                                     | 16,23 | 16,51 | 16,27 | 15,28 |
| 4        | 18,55                                  | 18,61 | 17,99 | 17,13 | 17,06 | 16,07                                     | 16,84 | 15,84 | 16,26 | 16,96 |
| 5        | 17,92                                  | 17,21 | 17,80 | 17,38 | 18,54 | 15,89                                     | 16,70 | 16,88 | 16,43 | 15,54 |
| 6        | 17,55                                  | 17,28 | 17,37 | 18,26 | 18,70 | 15,58                                     | 15,67 | 15,74 | 16,36 | 15,65 |
| sub grub | <i>Drop Frame</i> ke <i>front axle</i> |       |       |       |       | Pasang <i>pin scakel</i> ke <i>spring</i> |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 28,22                                  | 28,51 | 29,18 | 29,93 | 29,32 | 96,64                                     | 97,80 | 97,32 | 97,93 | 96,71 |
| 2        | 29,14                                  | 28,01 | 28,67 | 28,38 | 29,87 | 96,78                                     | 97,44 | 97,15 | 96,23 | 96,61 |
| 3        | 29,97                                  | 28,29 | 28,74 | 28,13 | 29,97 | 96,09                                     | 97,05 | 97,78 | 96,08 | 97,25 |
| 4        | 29,93                                  | 28,91 | 28,97 | 29,04 | 28,61 | 96,02                                     | 96,33 | 97,79 | 97,17 | 96,02 |
| 5        | 28,35                                  | 28,25 | 29,85 | 28,06 | 29,21 | 97,27                                     | 97,01 | 96,49 | 96,33 | 97,76 |
| 6        | 28,49                                  | 29,70 | 28,75 | 29,66 | 29,12 | 97,35                                     | 97,68 | 97,91 | 96,28 | 96,66 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Docking Front Exle* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang <i>nut absorber</i> |       |       |       |       |
|----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 44,86                      | 44,13 | 44,02 | 44,21 | 44,72 |
| 2        | 44,43                      | 44,13 | 44,32 | 44,66 | 44,70 |
| 3        | 44,31                      | 44,29 | 44,08 | 44,95 | 44,18 |
| 4        | 44,65                      | 44,58 | 44,32 | 44,47 | 44,40 |
| 5        | 44,78                      | 44,92 | 44,85 | 44,16 | 44,44 |
| 6        | 44,28                      | 44,49 | 44,10 | 44,40 | 44,80 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Gear Box*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)         |       |       |       |       |                            |       |       |       |       |
|----------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil <i>box kitting</i>         |       |       |       |       | Pasang <i>Gear box</i>     |       |       |       |       |
|          | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 6,70                             | 7,07  | 6,11  | 6,11  | 6,63  | 68,29                      | 69,07 | 68,73 | 68,01 | 69,22 |
| 2        | 6,03                             | 7,72  | 7,71  | 6,51  | 7,37  | 68,44                      | 69,17 | 69,79 | 69,16 | 69,58 |
| 3        | 6,95                             | 6,35  | 6,03  | 7,20  | 6,00  | 69,06                      | 68,44 | 69,92 | 69,05 | 69,82 |
| 4        | 6,34                             | 6,95  | 7,17  | 6,03  | 6,47  | 68,13                      | 68,97 | 68,59 | 68,12 | 68,20 |
| 5        | 6,16                             | 7,67  | 6,52  | 7,87  | 7,37  | 69,74                      | 69,71 | 69,49 | 69,01 | 68,92 |
| 6        | 6,91                             | 6,30  | 7,83  | 7,34  | 6,29  | 68,24                      | 68,71 | 68,14 | 69,15 | 68,99 |
| sub grub | Pasang <i>pipe power sterig</i>  |       |       |       |       | Pasang <i>pipe vacum</i>   |       |       |       |       |
|          | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 64,91                            | 64,22 | 64,96 | 64,95 | 65,63 | 31,92                      | 32,16 | 31,49 | 31,53 | 32,07 |
| 2        | 65,56                            | 65,74 | 65,18 | 64,82 | 64,35 | 31,24                      | 31,67 | 31,95 | 31,77 | 31,16 |
| 3        | 65,74                            | 64,93 | 65,74 | 65,41 | 65,90 | 31,59                      | 32,23 | 32,21 | 32,44 | 32,63 |
| 4        | 65,74                            | 64,70 | 65,32 | 64,02 | 64,85 | 32,51                      | 31,22 | 31,73 | 32,31 | 32,72 |
| 5        | 65,44                            | 65,01 | 64,88 | 65,55 | 64,81 | 31,78                      | 32,23 | 31,44 | 31,66 | 31,95 |
| 6        | 65,26                            | 65,74 | 64,44 | 65,54 | 65,73 | 32,32                      | 32,08 | 31,38 | 31,78 | 31,73 |
| sub grub | Pasang <i>nepel grease front</i> |       |       |       |       | kencangkan <i>gear box</i> |       |       |       |       |
|          | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 35,72                            | 34,42 | 35,44 | 35,07 | 36,00 | 34,18                      | 34,89 | 33,95 | 33,05 | 34,45 |
| 2        | 34,19                            | 34,11 | 34,44 | 34,10 | 34,89 | 34,65                      | 34,76 | 33,47 | 33,17 | 33,61 |
| 3        | 34,17                            | 35,66 | 34,96 | 34,93 | 34,99 | 34,88                      | 33,16 | 34,34 | 33,51 | 33,28 |
| 4        | 34,49                            | 34,05 | 34,18 | 35,00 | 35,64 | 33,44                      | 34,47 | 34,28 | 34,73 | 34,62 |
| 5        | 35,41                            | 34,96 | 34,08 | 35,95 | 35,64 | 34,78                      | 34,32 | 33,10 | 34,07 | 33,15 |
| 6        | 35,14                            | 34,58 | 35,54 | 34,65 | 35,63 | 33,54                      | 34,22 | 33,95 | 34,98 | 33,39 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Gear Box* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang <i>drugkling</i>                |       |       |       |       | Kencangkan                     |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 42,37                                  | 41,83 | 41,84 | 41,98 | 42,12 | 10,89                          | 10,46 | 11,87 | 11,40 | 10,08 |
| 2        | 41,72                                  | 42,87 | 42,93 | 41,07 | 41,61 | 10,87                          | 11,00 | 11,96 | 11,63 | 11,27 |
| 3        | 42,50                                  | 42,33 | 42,93 | 42,32 | 42,21 | 10,28                          | 10,92 | 11,48 | 10,79 | 11,86 |
| 4        | 42,57                                  | 42,07 | 42,05 | 41,81 | 41,62 | 10,37                          | 10,29 | 11,10 | 11,15 | 11,18 |
| 5        | 42,52                                  | 42,96 | 42,23 | 41,07 | 41,70 | 10,09                          | 10,79 | 11,57 | 10,99 | 11,81 |
| 6        | 41,73                                  | 42,47 | 41,25 | 42,14 | 42,18 | 11,99                          | 10,69 | 10,93 | 10,47 | 11,34 |
| sub grub | Tembak <i>pin scakel</i>               |       |       |       |       | Moment <i>dragkling</i>        |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 27,54                                  | 27,17 | 28,15 | 27,44 | 28,04 | 43,91                          | 43,65 | 42,86 | 43,35 | 43,17 |
| 2        | 27,03                                  | 28,72 | 27,78 | 28,45 | 27,70 | 42,17                          | 42,99 | 43,71 | 43,00 | 42,58 |
| 3        | 27,54                                  | 27,21 | 27,89 | 28,59 | 28,10 | 43,67                          | 44,00 | 42,32 | 43,53 | 42,67 |
| 4        | 27,63                                  | 27,66 | 27,44 | 27,31 | 27,00 | 42,87                          | 43,97 | 43,81 | 43,57 | 42,79 |
| 5        | 28,76                                  | 28,17 | 28,62 | 27,55 | 28,76 | 43,96                          | 42,27 | 42,20 | 42,46 | 43,49 |
| 6        | 27,66                                  | 27,96 | 28,02 | 28,56 | 27,50 | 43,78                          | 43,39 | 43,42 | 42,60 | 43,65 |
| sub grub | Pasang <i>pin nepel grease rear</i>    |       |       |       |       | Grease <i>nepel front rear</i> |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 26,76                                  | 26,20 | 26,91 | 26,29 | 25,12 | 49,43                          | 48,61 | 48,99 | 48,96 | 48,17 |
| 2        | 25,85                                  | 26,87 | 26,87 | 25,88 | 25,26 | 49,29                          | 49,89 | 48,67 | 48,58 | 49,57 |
| 3        | 26,33                                  | 26,88 | 26,04 | 26,51 | 25,45 | 48,62                          | 49,25 | 48,56 | 49,82 | 49,76 |
| 4        | 25,61                                  | 25,64 | 26,62 | 25,74 | 26,36 | 48,94                          | 48,48 | 49,87 | 49,85 | 48,83 |
| 5        | 26,49                                  | 26,11 | 25,09 | 25,06 | 25,50 | 49,57                          | 49,38 | 49,28 | 49,26 | 48,45 |
| 6        | 26,96                                  | 25,10 | 26,98 | 26,49 | 25,23 | 48,88                          | 49,76 | 48,75 | 48,34 | 49,93 |
| sub grub | Pasang <i>clamp pipe power stering</i> |       |       |       |       |                                |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    |                                |       |       |       |       |
| 1        | 46,57                                  | 47,41 | 47,78 | 47,49 | 46,96 |                                |       |       |       |       |
| 2        | 46,91                                  | 46,82 | 47,35 | 47,20 | 46,39 |                                |       |       |       |       |
| 3        | 47,69                                  | 47,63 | 47,99 | 47,55 | 47,10 |                                |       |       |       |       |
| 4        | 46,31                                  | 46,46 | 46,98 | 47,58 | 47,16 |                                |       |       |       |       |
| 5        | 46,18                                  | 47,43 | 47,82 | 46,13 | 47,47 |                                |       |       |       |       |
| 6        | 47,17                                  | 47,10 | 46,70 | 46,91 | 46,91 |                                |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Power Stering*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)      |       |       |       |       |                           |       |       |       |       |
|----------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Taruh Bracket Cabin Hinge     |       |       |       |       | Pasang ruber cabin hinge  |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 11,71                         | 12,06 | 12,47 | 12,06 | 12,40 | 68,55                     | 68,20 | 68,09 | 69,09 | 68,82 |
| 2        | 12,97                         | 12,33 | 11,24 | 12,24 | 12,19 | 68,51                     | 69,60 | 69,21 | 69,56 | 68,26 |
| 3        | 12,77                         | 12,00 | 11,64 | 12,93 | 12,13 | 69,98                     | 69,08 | 68,09 | 68,55 | 70,00 |
| 4        | 11,81                         | 11,34 | 12,15 | 12,91 | 11,94 | 69,15                     | 68,75 | 68,67 | 68,26 | 69,63 |
| 5        | 11,32                         | 12,92 | 12,47 | 12,99 | 12,30 | 69,28                     | 68,27 | 68,39 | 68,37 | 69,61 |
| 6        | 11,10                         | 12,12 | 11,13 | 12,00 | 11,60 | 69,12                     | 69,71 | 68,11 | 68,61 | 69,49 |
| sub grub | moment nut pin scakle         |       |       |       |       | Pasang reservoir tank     |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 25,34                         | 24,55 | 25,72 | 24,54 | 25,46 | 44,94                     | 44,69 | 44,79 | 44,45 | 44,75 |
| 2        | 25,04                         | 25,68 | 25,32 | 25,31 | 25,70 | 44,29                     | 44,03 | 44,49 | 43,18 | 45,00 |
| 3        | 25,61                         | 25,33 | 24,44 | 25,31 | 24,68 | 44,20                     | 45,00 | 44,02 | 44,59 | 43,18 |
| 4        | 24,79                         | 24,19 | 25,30 | 25,17 | 24,20 | 43,91                     | 44,68 | 44,95 | 43,50 | 44,83 |
| 5        | 24,90                         | 25,16 | 24,66 | 24,61 | 25,81 | 44,12                     | 44,00 | 44,57 | 43,64 | 43,14 |
| 6        | 24,00                         | 24,40 | 25,25 | 25,63 | 25,89 | 43,27                     | 43,79 | 43,72 | 43,41 | 43,82 |
| sub grub | Pasang clamp harnes           |       |       |       |       | Pasang hose power stering |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 46,58                         | 46,49 | 46,16 | 46,26 | 46,86 | 19,12                     | 20,01 | 20,59 | 20,16 | 19,64 |
| 2        | 46,09                         | 47,18 | 46,77 | 46,23 | 47,39 | 20,36                     | 20,57 | 20,32 | 19,00 | 20,44 |
| 3        | 46,35                         | 46,75 | 47,56 | 46,06 | 46,11 | 20,61                     | 20,11 | 19,32 | 20,69 | 19,38 |
| 4        | 47,62                         | 47,31 | 47,26 | 47,07 | 46,72 | 20,98                     | 19,16 | 19,26 | 19,09 | 20,20 |
| 5        | 47,94                         | 47,13 | 46,32 | 46,62 | 47,31 | 20,12                     | 19,19 | 19,69 | 19,48 | 20,98 |
| 6        | 47,95                         | 47,97 | 47,36 | 47,78 | 47,50 | 19,95                     | 20,95 | 19,87 | 20,24 | 20,07 |
| sub grub | Kencangkan pipe Power stering |       |       |       |       | Pasang klip hose break    |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 54,02                         | 53,82 | 53,28 | 54,65 | 54,80 | 55,93                     | 55,62 | 55,10 | 55,64 | 55,41 |
| 2        | 53,31                         | 53,81 | 54,13 | 54,81 | 53,14 | 55,99                     | 55,64 | 55,89 | 55,38 | 55,62 |
| 3        | 54,11                         | 54,19 | 53,30 | 53,29 | 54,44 | 55,62                     | 55,19 | 55,60 | 55,31 | 55,79 |
| 4        | 53,75                         | 54,69 | 54,67 | 54,37 | 54,37 | 55,07                     | 55,22 | 55,52 | 55,85 | 55,53 |
| 5        | 53,92                         | 53,76 | 53,46 | 53,92 | 53,35 | 55,85                     | 55,74 | 55,93 | 55,25 | 55,12 |
| 6        | 54,41                         | 54,90 | 53,58 | 54,25 | 54,60 | 55,71                     | 55,49 | 55,63 | 55,52 | 55,19 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Power Stering* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang pipe solar    |       |       |       |       | Kencangkan pipe break |       |       |       |       |
|----------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 57,57                | 57,61 | 57,14 | 57,84 | 57,61 | 28,92                 | 28,14 | 28,36 | 27,63 | 27,20 |
| 2        | 57,73                | 57,46 | 57,72 | 57,41 | 57,41 | 28,99                 | 27,77 | 27,17 | 28,05 | 29,00 |
| 3        | 57,67                | 57,22 | 57,99 | 57,71 | 57,34 | 27,95                 | 28,78 | 27,83 | 28,08 | 27,48 |
| 4        | 57,90                | 58,00 | 57,40 | 57,71 | 57,48 | 27,04                 | 28,52 | 27,30 | 28,91 | 27,15 |
| 5        | 57,23                | 57,33 | 57,80 | 57,58 | 57,59 | 28,35                 | 27,01 | 27,66 | 27,01 | 27,91 |
| 6        | 57,35                | 57,91 | 57,31 | 57,58 | 57,64 | 28,85                 | 28,13 | 28,82 | 28,97 | 27,10 |
| sub grub | Kencangkan connector |       |       |       |       | Recheck               |       |       |       |       |
|          | X1                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 35,18                | 34,71 | 35,20 | 34,05 | 35,62 | 16,23                 | 16,31 | 17,97 | 17,69 | 16,29 |
| 2        | 35,38                | 34,24 | 34,72 | 35,27 | 35,79 | 17,77                 | 17,32 | 17,79 | 16,95 | 17,86 |
| 3        | 35,98                | 35,77 | 35,95 | 35,65 | 34,57 | 16,95                 | 17,43 | 16,14 | 16,30 | 16,64 |
| 4        | 34,49                | 34,82 | 35,27 | 34,63 | 35,90 | 17,97                 | 16,78 | 17,69 | 16,10 | 17,29 |
| 5        | 35,07                | 34,67 | 34,95 | 34,37 | 35,79 | 16,88                 | 17,44 | 16,99 | 17,49 | 17,77 |
| 6        | 35,86                | 35,09 | 34,59 | 34,30 | 34,71 | 16,36                 | 17,53 | 16,88 | 16,89 | 16,19 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Drop Engine*

| sub grub | waktu pengamatan (detik) |       |       |       |       |                              |       |       |       |       |
|----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Transportasi             |       |       |       |       | Check oil                    |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                           | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 18,74                    | 17,78 | 17,44 | 17,59 | 17,18 | 14,41                        | 14,77 | 14,15 | 14,76 | 14,70 |
| 2        | 18,50                    | 17,04 | 17,78 | 18,07 | 18,51 | 15,31                        | 14,13 | 15,61 | 15,26 | 14,21 |
| 3        | 18,44                    | 18,84 | 17,88 | 18,18 | 17,82 | 15,00                        | 15,34 | 15,96 | 14,20 | 14,68 |
| 4        | 17,41                    | 17,78 | 17,49 | 18,74 | 17,47 | 14,88                        | 14,35 | 15,04 | 15,08 | 14,22 |
| 5        | 17,03                    | 17,33 | 18,36 | 17,18 | 18,40 | 15,31                        | 14,44 | 14,14 | 15,26 | 14,84 |
| 6        | 17,64                    | 18,73 | 18,31 | 17,35 | 18,52 | 15,16                        | 15,97 | 14,70 | 14,60 | 14,21 |
| sub grub | Angkat enginee           |       |       |       |       | Pasang clamp Harnes lamp fox |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                           | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 39,84                    | 38,69 | 39,07 | 40,25 | 39,72 | 56,72                        | 56,42 | 56,16 | 56,50 | 56,12 |
| 2        | 39,05                    | 40,53 | 39,04 | 40,69 | 38,46 | 56,61                        | 56,33 | 56,81 | 56,03 | 56,91 |
| 3        | 39,92                    | 40,82 | 38,33 | 40,75 | 40,05 | 56,02                        | 56,53 | 56,32 | 56,41 | 56,41 |
| 4        | 40,40                    | 38,65 | 40,85 | 40,19 | 39,24 | 57,00                        | 56,43 | 56,02 | 56,45 | 56,63 |
| 5        | 40,50                    | 39,14 | 39,13 | 40,93 | 40,37 | 56,99                        | 56,48 | 56,02 | 56,69 | 56,07 |
| 6        | 39,68                    | 41,00 | 40,34 | 38,30 | 40,87 | 56,97                        | 56,65 | 56,71 | 56,45 | 56,96 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Drop Engine* (Lanjutan)

| sub grub | Moment connector power sterig |       |       |       |       | Pasang bracket Cabin hinge assy |       |       |       |       |
|----------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 16,89                         | 15,35 | 16,50 | 16,22 | 16,40 | 73,90                           | 72,14 | 73,88 | 73,00 | 73,31 |
| 2        | 15,02                         | 15,81 | 15,30 | 16,79 | 15,16 | 73,30                           | 73,28 | 72,12 | 72,68 | 72,72 |
| 3        | 15,10                         | 15,94 | 16,51 | 16,34 | 15,33 | 72,34                           | 73,32 | 72,71 | 72,14 | 72,60 |
| 4        | 16,82                         | 15,57 | 16,63 | 16,71 | 15,00 | 72,57                           | 72,14 | 72,88 | 72,60 | 73,13 |
| 5        | 15,75                         | 15,27 | 16,05 | 16,23 | 15,18 | 72,27                           | 72,24 | 73,10 | 72,38 | 73,00 |
| 6        | 16,89                         | 15,52 | 16,43 | 16,33 | 16,07 | 73,71                           | 73,14 | 72,22 | 73,22 | 72,11 |
| sub grub | Kencangkan pipe power sterig  |       |       |       |       | Kencangkan bracket cabin hige   |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 20,89                         | 20,98 | 19,67 | 20,51 | 20,01 | 26,86                           | 25,25 | 25,88 | 26,11 | 26,41 |
| 2        | 19,24                         | 19,23 | 20,77 | 20,50 | 20,82 | 26,07                           | 26,14 | 26,19 | 26,74 | 25,69 |
| 3        | 20,50                         | 20,71 | 20,17 | 19,67 | 20,44 | 26,91                           | 25,03 | 25,49 | 26,52 | 25,94 |
| 4        | 19,38                         | 20,23 | 20,01 | 19,90 | 20,08 | 25,74                           | 26,18 | 25,25 | 25,96 | 26,77 |
| 5        | 19,86                         | 20,79 | 20,70 | 20,13 | 19,87 | 25,32                           | 26,84 | 26,61 | 25,93 | 26,34 |
| 6        | 19,12                         | 19,93 | 19,58 | 20,00 | 20,38 | 26,88                           | 25,60 | 25,29 | 25,49 | 26,61 |
| sub grub | Drop Enginee                  |       |       |       |       | Pasang bolt isolator            |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 32,18                         | 33,05 | 32,67 | 33,31 | 33,62 | 78,58                           | 78,07 | 78,33 | 78,79 | 78,99 |
| 2        | 33,69                         | 32,70 | 32,17 | 32,84 | 32,72 | 78,58                           | 78,19 | 78,04 | 78,23 | 78,99 |
| 3        | 32,69                         | 32,63 | 33,34 | 33,58 | 33,38 | 78,42                           | 78,51 | 78,76 | 78,94 | 78,65 |
| 4        | 33,16                         | 33,44 | 33,42 | 33,94 | 32,37 | 78,86                           | 78,90 | 78,80 | 78,41 | 78,53 |
| 5        | 32,78                         | 33,17 | 32,71 | 33,40 | 33,72 | 78,10                           | 78,52 | 78,81 | 78,23 | 78,47 |
| 6        | 33,40                         | 33,22 | 32,88 | 33,83 | 32,65 | 78,48                           | 78,30 | 78,55 | 78,91 | 78,61 |
| sub grub | Kencangkan bolt isolator      |       |       |       |       | Moment bolt isolator            |       |       |       |       |
|          | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 27,63                         | 27,88 | 26,55 | 27,53 | 27,00 | 29,23                           | 29,52 | 29,61 | 29,53 | 29,62 |
| 2        | 27,97                         | 27,85 | 27,06 | 27,86 | 26,99 | 29,86                           | 29,02 | 29,18 | 29,71 | 29,18 |
| 3        | 27,84                         | 26,99 | 26,53 | 26,89 | 26,80 | 30,54                           | 30,84 | 30,16 | 30,18 | 29,89 |
| 4        | 26,28                         | 27,78 | 27,89 | 26,72 | 26,12 | 29,93                           | 29,63 | 29,56 | 30,19 | 30,75 |
| 5        | 27,20                         | 26,67 | 27,18 | 27,52 | 27,19 | 30,45                           | 29,37 | 30,46 | 30,52 | 30,41 |
| 6        | 26,63                         | 27,75 | 27,21 | 26,72 | 27,10 | 30,58                           | 30,62 | 29,90 | 29,94 | 29,99 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Drop Engine* (Lanjutan)

| sub grub | Lepas hanger enginee |       |       |       |       |
|----------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 14,02                | 14,75 | 14,53 | 14,58 | 14,44 |
| 2        | 14,73                | 14,62 | 14,31 | 14,86 | 14,55 |
| 3        | 14,98                | 14,63 | 14,07 | 14,62 | 14,92 |
| 4        | 14,20                | 14,13 | 14,82 | 14,98 | 14,98 |
| 5        | 14,90                | 14,55 | 14,93 | 14,73 | 14,70 |
| 6        | 14,41                | 14,84 | 14,01 | 14,83 | 14,73 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Harnes* dan *Alternator*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)  |       |       |       |       |                             |       |       |       |       |
|----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil box kitting         |       |       |       |       | Pasang nut power sterig     |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 6,80                      | 6,15  | 6,63  | 6,00  | 6,44  | 55,03                       | 55,07 | 55,75 | 55,52 | 56,42 |
| 2        | 6,56                      | 6,19  | 6,52  | 6,60  | 6,97  | 56,29                       | 55,74 | 56,75 | 56,82 | 56,65 |
| 3        | 6,59                      | 6,43  | 6,49  | 6,88  | 6,27  | 55,96                       | 55,62 | 56,83 | 55,72 | 56,67 |
| 4        | 6,51                      | 6,19  | 6,15  | 6,86  | 6,13  | 55,20                       | 56,35 | 56,28 | 55,81 | 55,27 |
| 5        | 6,03                      | 6,41  | 6,43  | 6,41  | 6,35  | 56,84                       | 56,00 | 56,66 | 55,62 | 55,11 |
| 6        | 6,52                      | 6,13  | 6,68  | 6,10  | 6,91  | 55,79                       | 55,64 | 56,87 | 56,25 | 55,84 |
| sub grub | Pasang clip harnes        |       |       |       |       | Pasang harnes alternator    |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 39,55                     | 38,25 | 38,79 | 38,61 | 38,73 | 83,22                       | 83,43 | 83,18 | 83,56 | 83,71 |
| 2        | 39,11                     | 39,53 | 39,54 | 39,51 | 38,65 | 84,60                       | 83,25 | 84,08 | 84,16 | 84,74 |
| 3        | 39,24                     | 38,07 | 38,62 | 38,26 | 38,62 | 83,74                       | 84,62 | 83,24 | 85,00 | 83,36 |
| 4        | 39,38                     | 39,04 | 38,56 | 39,41 | 39,14 | 84,42                       | 84,79 | 83,71 | 84,75 | 83,05 |
| 5        | 39,17                     | 39,86 | 39,10 | 38,38 | 38,03 | 83,16                       | 84,46 | 84,30 | 83,56 | 83,81 |
| 6        | 38,77                     | 38,80 | 39,71 | 38,06 | 38,78 | 84,52                       | 83,77 | 83,43 | 84,62 | 84,93 |
| sub grub | Pasang nut engine monting |       |       |       |       | Pasang protector front pipe |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 23,07                     | 23,29 | 23,72 | 23,37 | 23,23 | 23,48                       | 23,74 | 23,43 | 23,61 | 23,29 |
| 2        | 23,95                     | 23,52 | 23,75 | 23,10 | 23,78 | 23,50                       | 23,91 | 23,92 | 23,79 | 23,88 |
| 3        | 23,56                     | 23,24 | 23,59 | 23,70 | 23,78 | 23,01                       | 23,31 | 23,47 | 23,04 | 23,13 |
| 4        | 23,44                     | 23,53 | 23,38 | 23,10 | 23,06 | 23,22                       | 23,54 | 23,45 | 23,33 | 23,46 |
| 5        | 23,68                     | 23,01 | 23,40 | 23,68 | 23,25 | 23,27                       | 23,44 | 23,43 | 24,00 | 23,10 |
| 6        | 23,17                     | 23,02 | 23,54 | 23,38 | 23,89 | 23,47                       | 23,78 | 23,61 | 23,09 | 23,84 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Harnes* dan *Alternator* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang hose vacum                  |       |       |       |       | Kencangkan nut alternator      |       |       |       |       |
|----------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                 | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 17,25                              | 18,91 | 18,49 | 17,99 | 17,75 | 16,05                          | 17,97 | 17,07 | 16,82 | 17,40 |
| 2        | 17,30                              | 18,72 | 18,11 | 18,47 | 17,19 | 16,16                          | 16,72 | 16,90 | 17,64 | 17,35 |
| 3        | 18,54                              | 18,42 | 17,97 | 18,96 | 18,59 | 17,76                          | 16,34 | 17,14 | 16,45 | 16,82 |
| 4        | 18,72                              | 18,23 | 17,08 | 17,58 | 18,80 | 17,38                          | 16,51 | 17,46 | 17,68 | 16,60 |
| 5        | 18,32                              | 18,32 | 17,67 | 18,94 | 18,11 | 16,30                          | 16,08 | 16,95 | 16,74 | 17,86 |
| 6        | 17,58                              | 18,39 | 17,85 | 17,16 | 17,33 | 17,68                          | 17,70 | 16,72 | 16,35 | 17,28 |
| sub grub | Kencangkan protector from pipe     |       |       |       |       | Kencangkan nut enginee monting |       |       |       |       |
|          | X1                                 | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 28,46                              | 28,42 | 28,50 | 27,72 | 28,33 | 29,75                          | 30,22 | 30,82 | 29,98 | 30,68 |
| 2        | 27,25                              | 27,24 | 28,77 | 28,30 | 27,13 | 29,88                          | 30,57 | 29,14 | 29,63 | 29,24 |
| 3        | 28,72                              | 28,85 | 27,33 | 27,11 | 27,65 | 29,39                          | 30,97 | 29,67 | 29,21 | 29,85 |
| 4        | 28,68                              | 28,10 | 28,09 | 27,79 | 28,20 | 30,83                          | 30,12 | 29,08 | 30,47 | 30,52 |
| 5        | 28,82                              | 28,87 | 28,25 | 27,92 | 27,21 | 30,07                          | 29,22 | 29,96 | 30,34 | 30,10 |
| 6        | 27,81                              | 27,20 | 27,21 | 27,73 | 28,93 | 30,02                          | 29,60 | 30,99 | 30,21 | 30,84 |
| sub grub | Pasang radiator                    |       |       |       |       | Pasang jose air inlet          |       |       |       |       |
|          | X1                                 | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 42,95                              | 41,37 | 42,92 | 42,80 | 41,63 | 45,97                          | 45,26 | 45,46 | 45,41 | 45,24 |
| 2        | 42,57                              | 42,29 | 41,44 | 41,81 | 42,04 | 45,39                          | 45,60 | 45,15 | 45,96 | 45,53 |
| 3        | 41,49                              | 41,67 | 41,83 | 42,27 | 42,09 | 45,83                          | 45,20 | 45,01 | 45,48 | 45,89 |
| 4        | 41,11                              | 42,23 | 42,91 | 41,24 | 42,99 | 45,46                          | 45,35 | 45,93 | 45,40 | 45,64 |
| 5        | 42,32                              | 42,60 | 42,06 | 42,34 | 41,89 | 45,92                          | 45,41 | 45,81 | 45,38 | 45,18 |
| 6        | 42,41                              | 42,01 | 42,15 | 42,95 | 42,65 | 45,60                          | 45,71 | 45,87 | 45,74 | 46,00 |
| sub grub | Kencangkan radiator dan hose inlen |       |       |       |       | Recheck                        |       |       |       |       |
|          | X1                                 | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 26,89                              | 26,39 | 26,47 | 26,46 | 26,45 | 17,99                          | 17,97 | 17,40 | 17,36 | 17,37 |
| 2        | 26,62                              | 26,57 | 26,88 | 26,19 | 26,68 | 16,12                          | 16,01 | 17,80 | 16,01 | 17,41 |
| 3        | 26,60                              | 26,19 | 26,50 | 26,84 | 26,05 | 17,12                          | 16,48 | 17,61 | 17,62 | 16,66 |
| 4        | 26,42                              | 26,94 | 26,73 | 26,22 | 26,89 | 17,90                          | 17,50 | 16,66 | 17,95 | 16,17 |
| 5        | 26,07                              | 26,80 | 26,55 | 26,30 | 26,66 | 16,64                          | 17,90 | 16,63 | 17,27 | 16,31 |
| 6        | 26,74                              | 26,70 | 26,10 | 26,24 | 26,16 | 16,83                          | 16,74 | 16,18 | 17,25 | 17,90 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Mud Guard*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)               |       |       |       |       |                                  |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil alat Bantu <i>Klip hose</i>      |       |       |       |       | Sambung <i>hose exhsos brake</i> |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 23,85                                  | 23,45 | 23,18 | 22,69 | 23,54 | 18,58                            | 18,66 | 18,75 | 18,97 | 18,55 |
| 2        | 23,73                                  | 22,12 | 23,82 | 23,26 | 23,24 | 18,51                            | 18,87 | 19,17 | 19,02 | 18,91 |
| 3        | 22,65                                  | 23,07 | 23,62 | 23,59 | 22,65 | 18,48                            | 18,92 | 18,75 | 19,93 | 19,43 |
| 4        | 23,97                                  | 22,19 | 22,44 | 22,13 | 22,05 | 19,89                            | 19,24 | 18,18 | 18,70 | 18,82 |
| 5        | 23,02                                  | 22,97 | 23,58 | 22,72 | 23,23 | 18,73                            | 18,94 | 19,58 | 18,41 | 19,76 |
| 6        | 23,07                                  | 23,54 | 22,71 | 22,30 | 23,25 | 19,46                            | 19,88 | 19,67 | 18,95 | 18,76 |
| sub grub | Kencangkan <i>bolt dan nut muffler</i> |       |       |       |       | Ambil <i>mud guard</i>           |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 64,64                                  | 63,19 | 64,11 | 64,29 | 63,05 | 11,15                            | 12,29 | 12,34 | 11,34 | 11,39 |
| 2        | 64,17                                  | 63,61 | 63,25 | 63,81 | 63,00 | 11,71                            | 12,39 | 12,66 | 12,10 | 11,43 |
| 3        | 64,72                                  | 63,10 | 63,89 | 64,66 | 63,47 | 12,36                            | 12,67 | 12,11 | 11,66 | 11,48 |
| 4        | 64,23                                  | 64,98 | 64,99 | 63,47 | 64,15 | 12,58                            | 11,25 | 12,50 | 11,25 | 12,15 |
| 5        | 63,93                                  | 63,15 | 64,15 | 64,96 | 64,32 | 12,63                            | 11,00 | 11,57 | 12,17 | 11,83 |
| 6        | 63,59                                  | 63,65 | 64,53 | 63,59 | 64,90 | 11,20                            | 11,70 | 11,11 | 12,89 | 12,22 |
| sub grub | Ambil bolt post monting                |       |       |       |       | Kencangkan bolt dan moment       |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 11,92                                  | 12,05 | 11,08 | 11,02 | 11,78 | 48,85                            | 48,41 | 47,25 | 47,73 | 48,56 |
| 2        | 12,40                                  | 11,11 | 12,08 | 12,53 | 11,69 | 47,25                            | 47,74 | 47,93 | 48,25 | 48,25 |
| 3        | 12,51                                  | 12,93 | 11,42 | 11,33 | 11,35 | 47,95                            | 47,32 | 48,76 | 47,74 | 47,41 |
| 4        | 11,83                                  | 12,86 | 11,39 | 12,85 | 12,08 | 48,03                            | 47,96 | 48,21 | 48,27 | 48,83 |
| 5        | 11,04                                  | 11,89 | 12,19 | 11,42 | 11,74 | 48,54                            | 47,99 | 48,22 | 47,60 | 47,27 |
| 6        | 11,05                                  | 12,60 | 11,35 | 12,26 | 11,86 | 47,47                            | 47,54 | 48,32 | 48,11 | 47,83 |
| sub grub | Pasang hose valve magnetic             |       |       |       |       | Pasang cable hand break          |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 53,04                                  | 53,51 | 53,30 | 53,18 | 53,05 | 64,29                            | 64,55 | 64,95 | 64,82 | 64,64 |
| 2        | 53,31                                  | 53,59 | 53,59 | 53,37 | 53,23 | 65,27                            | 64,45 | 64,46 | 64,22 | 65,57 |
| 3        | 53,88                                  | 53,21 | 53,98 | 53,31 | 53,36 | 65,23                            | 65,60 | 64,59 | 64,54 | 65,17 |
| 4        | 53,44                                  | 53,27 | 53,18 | 53,03 | 53,14 | 64,97                            | 64,69 | 64,32 | 65,02 | 64,94 |
| 5        | 53,01                                  | 53,33 | 53,65 | 53,84 | 53,80 | 64,09                            | 65,31 | 65,06 | 65,50 | 64,82 |
| 6        | 53,76                                  | 53,85 | 53,70 | 53,54 | 53,96 | 65,56                            | 65,84 | 64,40 | 64,54 | 64,51 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Mud Guard* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang mud guard & Hose condser tank |       |       |       |       | Ambil bolt |       |       |       |       |
|----------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 59,86                                | 59,42 | 59,94 | 59,45 | 59,02 | 23,73      | 22,23 | 23,04 | 22,21 | 22,38 |
| 2        | 59,08                                | 59,57 | 59,93 | 59,58 | 59,76 | 23,31      | 22,94 | 22,42 | 22,17 | 22,95 |
| 3        | 59,32                                | 59,01 | 59,41 | 59,11 | 59,39 | 22,33      | 23,84 | 23,25 | 23,30 | 22,11 |
| 4        | 59,74                                | 59,42 | 59,58 | 59,29 | 59,33 | 23,22      | 22,74 | 22,63 | 22,12 | 23,52 |
| 5        | 59,83                                | 59,90 | 59,89 | 59,20 | 59,17 | 23,82      | 22,90 | 22,16 | 23,16 | 22,90 |
| 6        | 59,09                                | 59,22 | 59,15 | 59,16 | 59,85 | 22,17      | 22,06 | 22,88 | 23,97 | 22,64 |
| sub grub | Kencangkan mud guard                 |       |       |       |       | Recheck    |       |       |       |       |
|          | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 30,98                                | 31,70 | 30,89 | 31,22 | 31,81 | 15,68      | 15,21 | 15,93 | 15,31 | 15,57 |
| 2        | 30,51                                | 30,71 | 30,94 | 31,77 | 31,52 | 15,42      | 15,82 | 15,09 | 15,57 | 15,04 |
| 3        | 30,91                                | 31,27 | 30,16 | 31,15 | 31,36 | 15,64      | 15,40 | 15,38 | 15,84 | 15,63 |
| 4        | 30,33                                | 30,47 | 31,08 | 30,47 | 30,49 | 15,39      | 15,85 | 15,45 | 15,61 | 15,87 |
| 5        | 30,61                                | 31,49 | 31,30 | 31,81 | 30,66 | 15,82      | 15,54 | 15,75 | 15,59 | 15,64 |
| 6        | 30,38                                | 30,01 | 31,08 | 31,27 | 31,67 | 15,22      | 15,78 | 15,95 | 15,04 | 15,55 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Sub Assy Cabin*

| sub grub | waktu pengamatan (detik) |       |       |       |       |                     |       |       |       |       |
|----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Drop cabin ke stand      |       |       |       |       | Ambil Step panel    |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 34,60                    | 34,43 | 34,93 | 35,21 | 35,06 | 18,18               | 17,04 | 18,59 | 18,00 | 17,23 |
| 2        | 35,67                    | 35,27 | 34,34 | 34,74 | 34,13 | 17,73               | 17,98 | 17,64 | 17,52 | 18,56 |
| 3        | 34,02                    | 34,19 | 35,17 | 34,18 | 34,54 | 18,95               | 17,95 | 17,42 | 18,70 | 17,19 |
| 4        | 35,65                    | 34,67 | 34,98 | 34,85 | 35,85 | 18,73               | 17,24 | 17,78 | 17,29 | 18,04 |
| 5        | 34,24                    | 35,37 | 34,66 | 35,31 | 34,60 | 17,33               | 18,81 | 18,08 | 17,18 | 17,65 |
| 6        | 34,80                    | 34,75 | 34,06 | 34,43 | 34,24 | 18,34               | 17,94 | 18,33 | 17,70 | 17,83 |
| sub grub | Pasang Step panel Front  |       |       |       |       | Ambil Spalsh Shield |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 58,52                    | 59,15 | 59,07 | 59,31 | 59,02 | 18,13               | 18,04 | 18,38 | 18,85 | 18,81 |
| 2        | 58,30                    | 58,15 | 59,76 | 58,44 | 58,86 | 18,00               | 18,65 | 19,55 | 19,86 | 18,55 |
| 3        | 59,55                    | 59,24 | 58,00 | 59,54 | 59,59 | 18,23               | 18,73 | 18,32 | 19,16 | 19,88 |
| 4        | 58,57                    | 59,24 | 59,59 | 58,45 | 59,58 | 18,37               | 18,10 | 18,79 | 19,21 | 18,81 |
| 5        | 59,38                    | 59,77 | 58,66 | 59,56 | 58,72 | 19,18               | 19,96 | 18,36 | 19,65 | 18,74 |
| 6        | 59,16                    | 58,69 | 58,44 | 58,48 | 58,62 | 19,55               | 19,29 | 19,12 | 18,03 | 18,67 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Sub Assy Cabin* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang Spalsh Shield                   |       |       |       |       | Ambil Cabin Stay           |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 60,17                                  | 60,56 | 59,73 | 60,39 | 60,74 | 20,11                      | 19,27 | 20,12 | 19,87 | 19,61 |
| 2        | 60,43                                  | 60,04 | 59,95 | 60,09 | 59,30 | 19,02                      | 20,11 | 20,64 | 20,94 | 20,36 |
| 3        | 60,90                                  | 59,86 | 60,39 | 59,96 | 59,30 | 20,76                      | 19,51 | 19,64 | 20,58 | 20,25 |
| 4        | 60,86                                  | 59,60 | 59,57 | 59,19 | 60,63 | 19,78                      | 20,85 | 20,73 | 19,25 | 19,76 |
| 5        | 60,23                                  | 59,65 | 60,66 | 59,40 | 60,20 | 19,27                      | 20,09 | 19,86 | 20,88 | 19,16 |
| 6        | 59,18                                  | 60,51 | 59,84 | 60,40 | 60,92 | 20,70                      | 20,84 | 19,51 | 19,87 | 20,93 |
| sub grub | Pasang, Kencangkan & Torque Cabin Stay |       |       |       |       | Pasang Pin Guide           |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 77,96                                  | 78,96 | 78,89 | 78,96 | 77,48 | 46,05                      | 47,55 | 47,22 | 47,95 | 46,93 |
| 2        | 77,87                                  | 77,06 | 78,95 | 77,42 | 78,06 | 47,67                      | 48,07 | 46,69 | 48,51 | 46,68 |
| 3        | 78,25                                  | 78,45 | 77,21 | 78,47 | 77,52 | 48,06                      | 46,49 | 46,92 | 48,69 | 47,28 |
| 4        | 77,93                                  | 77,28 | 77,90 | 78,35 | 77,08 | 46,21                      | 48,76 | 46,13 | 48,97 | 48,11 |
| 5        | 77,51                                  | 78,88 | 77,53 | 78,30 | 78,32 | 48,04                      | 47,42 | 48,82 | 47,41 | 46,36 |
| 6        | 77,72                                  | 77,75 | 78,67 | 78,95 | 78,37 | 47,47                      | 48,59 | 46,29 | 48,62 | 46,47 |
| sub grub | Ambil brecket vacuum tank              |       |       |       |       | Pasang bracket vacuum tank |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 7,26                                   | 6,00  | 6,78  | 7,20  | 7,39  | 25,88                      | 26,63 | 26,71 | 26,31 | 26,08 |
| 2        | 6,11                                   | 6,82  | 6,11  | 7,82  | 7,52  | 26,68                      | 26,25 | 26,25 | 25,90 | 25,89 |
| 3        | 7,94                                   | 7,67  | 7,68  | 7,29  | 6,78  | 25,46                      | 26,27 | 26,11 | 25,74 | 25,20 |
| 4        | 6,82                                   | 6,31  | 6,37  | 6,26  | 6,09  | 25,07                      | 25,10 | 25,06 | 25,50 | 25,59 |
| 5        | 6,54                                   | 7,12  | 7,97  | 6,53  | 7,32  | 26,91                      | 26,88 | 26,08 | 26,37 | 26,60 |
| 6        | 6,00                                   | 6,58  | 7,81  | 7,65  | 7,05  | 25,94                      | 26,94 | 26,17 | 25,14 | 26,18 |
| sub grub | Ambil vaccum tank                      |       |       |       |       | Pasang vaccum tank         |       |       |       |       |
|          | X1                                     | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 6,64                                   | 5,80  | 5,00  | 6,16  | 5,82  | 32,26                      | 32,36 | 33,82 | 32,75 | 33,00 |
| 2        | 6,83                                   | 5,42  | 5,08  | 5,59  | 5,01  | 32,45                      | 33,67 | 33,65 | 32,64 | 32,04 |
| 3        | 6,31                                   | 5,29  | 6,51  | 6,18  | 5,86  | 32,91                      | 33,33 | 32,65 | 32,85 | 32,96 |
| 4        | 5,74                                   | 5,71  | 6,23  | 5,22  | 6,65  | 32,57                      | 32,70 | 32,16 | 32,48 | 32,60 |
| 5        | 6,71                                   | 5,28  | 6,69  | 5,99  | 5,02  | 32,26                      | 33,14 | 32,98 | 32,78 | 32,83 |
| 6        | 5,95                                   | 5,46  | 5,15  | 6,47  | 6,17  | 32,59                      | 32,16 | 33,82 | 33,25 | 32,68 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Sub Assy Cabin* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang pipe vacuum |       |       |       |       | Pasang harnes vacuum tank |       |       |       |       |
|----------|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                 | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 20,11              | 19,27 | 20,12 | 19,87 | 19,61 | 29,73                     | 29,91 | 29,34 | 29,32 | 29,03 |
| 2        | 19,02              | 20,11 | 20,64 | 20,94 | 20,36 | 29,95                     | 29,03 | 29,09 | 29,35 | 29,40 |
| 3        | 20,76              | 19,51 | 19,64 | 20,58 | 20,25 | 29,40                     | 29,05 | 29,41 | 29,61 | 29,64 |
| 4        | 19,78              | 20,85 | 20,73 | 19,25 | 19,76 | 29,39                     | 29,21 | 29,67 | 29,16 | 29,17 |
| 5        | 19,27              | 20,09 | 19,86 | 20,88 | 19,16 | 29,86                     | 29,89 | 29,48 | 29,39 | 29,48 |
| 6        | 20,70              | 20,84 | 19,51 | 19,87 | 20,93 | 29,73                     | 29,90 | 29,67 | 29,99 | 29,03 |
| sub grub | Recheck            |       |       |       |       |                           |       |       |       |       |
|          | X1                 | X2    | X3    | X4    | X5    |                           |       |       |       |       |
| 1        | 15,55              | 15,96 | 15,71 | 15,72 | 15,86 |                           |       |       |       |       |
| 2        | 15,69              | 15,25 | 15,61 | 15,85 | 15,82 |                           |       |       |       |       |
| 3        | 15,72              | 15,15 | 15,36 | 15,29 | 15,01 |                           |       |       |       |       |
| 4        | 15,41              | 15,60 | 15,06 | 15,76 | 15,26 |                           |       |       |       |       |
| 5        | 15,57              | 15,10 | 15,12 | 15,90 | 15,06 |                           |       |       |       |       |
| 6        | 15,48              | 15,97 | 15,12 | 15,52 | 15,25 |                           |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Drop Cabin*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)                 |       |       |       |       |                       |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Angkat Cabin                             |       |       |       |       | Pasang Fuel Cut Motor |       |       |       |       |
|          | X1                                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 14,77                                    | 15,92 | 15,20 | 14,11 | 15,09 | 33,45                 | 32,03 | 32,96 | 32,89 | 33,53 |
| 2        | 15,38                                    | 14,32 | 14,00 | 15,47 | 14,81 | 33,49                 | 32,47 | 32,22 | 32,97 | 33,87 |
| 3        | 15,61                                    | 15,40 | 14,50 | 14,73 | 15,21 | 32,15                 | 33,68 | 33,14 | 32,23 | 33,10 |
| 4        | 14,45                                    | 15,08 | 15,22 | 14,86 | 15,14 | 32,20                 | 32,90 | 33,38 | 32,76 | 33,04 |
| 5        | 15,03                                    | 14,97 | 15,85 | 15,33 | 15,20 | 32,97                 | 33,42 | 32,74 | 33,30 | 32,65 |
| 6        | 14,18                                    | 15,97 | 14,08 | 15,27 | 15,01 | 33,78                 | 33,09 | 32,44 | 32,08 | 33,78 |
| sub grub | Pasang bolt & Torque Stay cabin di frame |       |       |       |       | Helping Drop Cabin    |       |       |       |       |
|          | X1                                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 25,37                                    | 26,07 | 25,67 | 26,84 | 25,80 | 46,79                 | 46,58 | 47,34 | 48,00 | 46,17 |
| 2        | 25,14                                    | 26,14 | 26,75 | 25,10 | 26,32 | 46,10                 | 46,21 | 47,21 | 46,06 | 46,36 |
| 3        | 26,86                                    | 25,20 | 26,59 | 25,92 | 25,48 | 46,75                 | 46,97 | 46,05 | 46,89 | 47,51 |
| 4        | 26,31                                    | 26,97 | 26,32 | 25,93 | 26,06 | 47,86                 | 46,07 | 46,23 | 47,45 | 47,99 |
| 5        | 25,74                                    | 25,14 | 26,47 | 26,52 | 26,47 | 46,98                 | 46,93 | 46,77 | 47,21 | 47,75 |
| 6        | 26,82                                    | 25,97 | 26,74 | 25,01 | 25,08 | 46,59                 | 46,38 | 46,11 | 46,89 | 46,25 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Drop Cabin* (Lanjutan)

| sub grub | Lepaskan Hanger Hoist          |       |       |       |       | Pasang Propeller Front           |       |       |       |       |
|----------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 12,37                          | 13,50 | 13,23 | 13,96 | 13,89 | 18,38                            | 18,15 | 18,40 | 18,56 | 18,45 |
| 2        | 12,87                          | 13,92 | 13,56 | 13,16 | 12,22 | 18,77                            | 18,46 | 18,50 | 18,20 | 18,03 |
| 3        | 14,00                          | 13,79 | 13,25 | 13,12 | 12,57 | 18,76                            | 18,80 | 18,63 | 18,45 | 18,99 |
| 4        | 13,88                          | 12,70 | 12,57 | 12,65 | 12,89 | 18,39                            | 18,60 | 18,01 | 18,71 | 19,00 |
| 5        | 13,35                          | 12,32 | 13,53 | 12,79 | 12,46 | 18,47                            | 18,69 | 18,92 | 18,15 | 18,83 |
| 6        | 13,02                          | 13,71 | 13,88 | 13,10 | 12,25 | 18,21                            | 18,10 | 18,36 | 18,66 | 18,45 |
| sub grub | Pasang Centre Bearing & torque |       |       |       |       | Pasang Propeller Rear torque all |       |       |       |       |
|          | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 37,11                          | 37,56 | 37,78 | 38,52 | 38,49 | 58,67                            | 57,70 | 58,23 | 57,74 | 58,53 |
| 2        | 38,39                          | 37,90 | 38,63 | 37,58 | 37,00 | 57,50                            | 57,06 | 57,48 | 58,67 | 57,96 |
| 3        | 37,42                          | 37,15 | 37,87 | 37,52 | 38,16 | 58,78                            | 58,33 | 57,46 | 57,73 | 57,75 |
| 4        | 38,62                          | 38,20 | 37,91 | 38,56 | 38,60 | 58,20                            | 57,33 | 57,90 | 57,13 | 57,63 |
| 5        | 37,63                          | 38,25 | 38,97 | 37,42 | 38,24 | 57,80                            | 57,84 | 58,33 | 58,06 | 58,65 |
| 6        | 37,05                          | 38,67 | 38,56 | 38,00 | 37,50 | 58,92                            | 58,35 | 58,69 | 58,07 | 58,08 |
| sub grub | Ambil Box Kitting              |       |       |       |       | Pasang & Adjust Lever Anchor     |       |       |       |       |
|          | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 13,20                          | 12,48 | 13,31 | 13,70 | 12,19 | 62,18                            | 62,40 | 62,43 | 62,92 | 62,48 |
| 2        | 12,83                          | 12,12 | 12,48 | 13,96 | 12,86 | 62,50                            | 62,55 | 62,99 | 62,64 | 62,31 |
| 3        | 13,34                          | 12,64 | 13,99 | 12,19 | 13,67 | 62,03                            | 62,56 | 62,90 | 62,51 | 62,98 |
| 4        | 13,03                          | 13,46 | 13,43 | 13,47 | 13,75 | 62,60                            | 62,91 | 62,69 | 62,69 | 62,90 |
| 5        | 12,98                          | 13,75 | 13,05 | 12,96 | 12,55 | 62,40                            | 62,12 | 62,24 | 62,65 | 62,40 |
| 6        | 13,07                          | 13,71 | 12,98 | 12,39 | 13,58 | 62,19                            | 62,03 | 62,37 | 63,00 | 62,33 |
| sub grub | Pasang dan torque Nut Jam      |       |       |       |       | Bolt Chushion Duct Support       |       |       |       |       |
|          | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 26,39                          | 26,06 | 26,93 | 26,52 | 26,58 | 21,51                            | 21,72 | 21,63 | 21,18 | 21,67 |
| 2        | 26,54                          | 26,16 | 26,44 | 26,48 | 26,60 | 21,75                            | 21,22 | 21,56 | 21,79 | 21,33 |
| 3        | 26,88                          | 26,25 | 26,63 | 26,94 | 26,94 | 21,11                            | 21,95 | 21,68 | 21,63 | 21,35 |
| 4        | 26,95                          | 26,50 | 26,48 | 26,10 | 26,74 | 21,72                            | 21,90 | 21,00 | 21,49 | 21,87 |
| 5        | 26,45                          | 26,95 | 26,09 | 26,82 | 26,42 | 21,46                            | 21,58 | 21,04 | 21,28 | 21,11 |
| 6        | 26,63                          | 27,00 | 26,08 | 26,60 | 26,17 | 21,58                            | 21,43 | 21,67 | 21,30 | 21,95 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Drop Cabin* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang breket RR comb Lamp |       |       |       |       |
|----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 42,58                      | 42,92 | 43,70 | 43,33 | 42,95 |
| 2        | 42,40                      | 42,95 | 43,49 | 42,20 | 42,70 |
| 3        | 42,65                      | 42,02 | 43,26 | 42,57 | 42,77 |
| 4        | 42,82                      | 44,00 | 42,79 | 42,31 | 43,75 |
| 5        | 42,15                      | 43,24 | 43,57 | 42,51 | 43,15 |
| 6        | 43,64                      | 43,32 | 42,64 | 43,95 | 43,39 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Cross Shaft*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)                             |       |       |       |       |                            |       |       |       |       |
|----------|--|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Masukan Gromet Rubber Gear Shift & Harness dlm Cabin |       |       |       |       | Buka Protector Gear Shift  |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 37,82  | 37,62 | 37,03 | 37,74 | 37,41 | 22,25                      | 22,92 | 22,89 | 22,38 | 22,30 |
| 2        | 37,21  | 37,45 | 37,76 | 37,87 | 37,22 | 22,28                      | 22,40 | 22,35 | 22,46 | 22,26 |
| 3        | 37,50  | 37,29 | 37,52 | 37,77 | 37,54 | 22,42                      | 22,69 | 22,26 | 22,03 | 22,89 |
| 4        | 37,85  | 37,42 | 37,16 | 37,47 | 37,92 | 22,50                      | 22,87 | 22,53 | 22,98 | 22,12 |
| 5        | 37,02  | 37,84 | 37,17 | 37,11 | 37,97 | 22,75                      | 22,02 | 22,89 | 22,69 | 22,84 |
| 6        | 37,09  | 37,17 | 37,86 | 37,24 | 37,51 | 22,48                      | 22,83 | 22,33 | 22,80 | 22,12 |
| sub grub | Pasang Cable Gear Shift                              |       |       |       |       | Torque Conector Hand Brake |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 63,97  | 63,86 | 63,31 | 63,40 | 63,92 | 32,63                      | 32,12 | 32,35 | 32,76 | 32,78 |
| 2        | 63,31  | 62,07 | 63,14 | 63,91 | 62,31 | 32,32                      | 32,71 | 32,45 | 32,92 | 32,40 |
| 3        | 62,13  | 62,55 | 63,25 | 62,16 | 63,70 | 32,58                      | 32,77 | 32,09 | 32,89 | 32,20 |
| 4        | 62,86  | 63,52 | 62,67 | 62,94 | 63,04 | 32,48                      | 32,29 | 32,09 | 32,46 | 32,39 |
| 5        | 63,12  | 63,97 | 63,30 | 62,82 | 63,81 | 32,35                      | 32,04 | 32,24 | 32,26 | 32,01 |
| 6        | 62,31  | 62,82 | 63,32 | 62,36 | 62,53 | 32,25                      | 32,91 | 32,25 | 32,12 | 32,58 |
| sub grub | Cross Shaft Tghtn & Trqe Bolt & Nut                  |       |       |       |       | Pasang Air Cleanner        |       |       |       |       |
|          | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 43,21  | 43,51 | 43,16 | 44,39 | 44,07 | 64,51                      | 65,08 | 64,70 | 64,03 | 64,23 |
| 2        | 44,45  | 44,75 | 44,58 | 43,56 | 43,56 | 65,02                      | 64,34 | 65,60 | 65,78 | 65,02 |
| 3        | 43,73  | 44,60 | 44,74 | 43,77 | 43,06 | 65,03                      | 65,60 | 64,00 | 64,65 | 64,37 |
| 4        | 43,91  | 43,35 | 44,49 | 44,11 | 43,73 | 65,22                      | 64,51 | 65,29 | 65,06 | 64,23 |
| 5        | 43,99  | 43,80 | 43,84 | 43,17 | 43,34 | 65,91                      | 64,24 | 64,25 | 65,11 | 64,67 |
| 6        | 43,74  | 43,19 | 43,45 | 43,02 | 43,21 | 66,00                      | 64,60 | 64,98 | 65,86 | 64,05 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Cross Shaft* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang Hose Air Cleaner & Clamp |       |       |       |       | Mengencangkan Bolt Hanger Propeller Shaft |       |       |       |       |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    | X1  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 37,91                           | 37,60 | 38,52 | 37,90 | 38,66 | 29,65                                     | 29,09 | 29,61 | 29,96 | 29,84 |
| 2        | 37,74                           | 38,54 | 37,75 | 38,73 | 37,91 | 30,15                                     | 29,08 | 30,47 | 30,75 | 29,84 |
| 3        | 37,69                           | 37,38 | 38,36 | 38,66 | 37,03 | 30,18                                     | 30,87 | 30,70 | 29,64 | 30,11 |
| 4        | 37,24                           | 38,72 | 37,73 | 38,61 | 38,76 | 30,20                                     | 30,00 | 30,08 | 30,69 | 30,00 |
| 5        | 37,82                           | 37,76 | 37,02 | 38,18 | 37,45 | 29,64                                     | 30,77 | 29,75 | 30,84 | 29,44 |
| 6        | 37,35                           | 37,18 | 37,54 | 37,07 | 37,97 | 29,60                                     | 30,14 | 29,63 | 29,37 | 30,98 |
| sub grub | Buka Nepel Brake                |       |       |       |       |   |       |       |       |       |
|          | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |   |       |       |       |       |
| 1        | 33,01                           | 34,18 | 33,09 | 34,26 | 34,72 |   |       |       |       |       |
| 2        | 33,11                           | 33,08 | 34,73 | 34,39 | 33,34 |   |       |       |       |       |
| 3        | 33,92                           | 34,46 | 34,94 | 33,17 | 33,75 |   |       |       |       |       |
| 4        | 34,69                           | 33,43 | 33,54 | 33,37 | 34,37 |   |       |       |       |       |
| 5        | 33,69                           | 33,30 | 34,08 | 34,66 | 33,83 |   |       |       |       |       |
| 6        | 34,50                           | 34,13 | 33,86 | 33,68 | 33,93 |   |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Hand Brake*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)  |       |       |       |       |                               |       |       |       |       |
|----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Ambil bolt dan nut bumper |       |       |       |       | Pasang Bolt Hinge + Torque    |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 13,33                     | 12,52 | 12,77 | 12,67 | 13,43 | 45,31                         | 45,20 | 44,20 | 44,36 | 44,91 |
| 2        | 12,83                     | 13,34 | 13,02 | 12,75 | 12,36 | 45,78                         | 44,22 | 45,27 | 44,19 | 44,65 |
| 3        | 12,59                     | 12,47 | 12,77 | 13,84 | 13,59 | 45,53                         | 44,67 | 44,60 | 45,75 | 45,11 |
| 4        | 12,07                     | 13,66 | 12,94 | 12,65 | 12,37 | 44,75                         | 45,42 | 45,96 | 44,91 | 45,97 |
| 5        | 12,96                     | 12,08 | 12,21 | 13,21 | 12,02 | 44,46                         | 44,81 | 45,61 | 45,28 | 45,47 |
| 6        | 12,11                     | 12,46 | 12,97 | 12,10 | 13,68 | 44,38                         | 44,63 | 44,93 | 44,44 | 45,16 |
| sub grub | Ambil colak and impact    |       |       |       |       | Pasang Kabel Hand Brake cabin |       |       |       |       |
|          | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                            | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 12,31                     | 12,37 | 12,18 | 12,81 | 12,08 | 48,25                         | 48,97 | 49,81 | 48,11 | 48,93 |
| 2        | 12,50                     | 12,23 | 12,55 | 12,51 | 12,30 | 48,34                         | 48,10 | 48,83 | 49,75 | 49,37 |
| 3        | 12,48                     | 12,76 | 12,09 | 12,12 | 12,82 | 48,26                         | 48,87 | 49,74 | 48,87 | 48,86 |
| 4        | 12,43                     | 12,08 | 12,26 | 12,39 | 12,32 | 49,32                         | 48,49 | 48,23 | 49,91 | 48,88 |
| 5        | 12,09                     | 12,56 | 12,36 | 12,90 | 12,06 | 48,35                         | 49,13 | 49,44 | 48,25 | 49,66 |
| 6        | 12,29                     | 12,17 | 12,78 | 12,34 | 12,18 | 49,64                         | 48,60 | 48,91 | 48,12 | 49,60 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Hand Brake* (Lanjutan)

| sub grub | Clamp Cable Hand Brake  |       |       |       |       | Menyesuaikan Hand Brake in Cabin |       |       |       |       |
|----------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 48,02                   | 48,60 | 48,31 | 48,23 | 49,33 | 28,96                            | 27,42 | 27,96 | 27,51 | 27,39 |
| 2        | 48,89                   | 49,11 | 48,67 | 48,56 | 48,90 | 27,34                            | 28,72 | 28,37 | 28,44 | 28,64 |
| 3        | 49,32                   | 49,89 | 49,62 | 49,37 | 48,70 | 28,34                            | 28,96 | 28,32 | 27,89 | 27,73 |
| 4        | 48,87                   | 48,14 | 48,50 | 49,73 | 49,48 | 27,37                            | 28,77 | 28,10 | 27,01 | 28,36 |
| 5        | 48,25                   | 48,17 | 48,15 | 49,15 | 49,49 | 27,63                            | 27,20 | 27,81 | 28,99 | 27,61 |
| 6        | 48,79                   | 49,52 | 48,91 | 48,08 | 48,72 | 27,80                            | 28,29 | 27,94 | 27,66 | 28,75 |
| sub grub | Bleeding Brake & Clutch |       |       |       |       | Bolt Joint Steer & Torque        |       |       |       |       |
|          | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 87,59                   | 86,75 | 87,68 | 87,42 | 86,46 | 40,98                            | 40,88 | 41,89 | 41,74 | 40,82 |
| 2        | 86,42                   | 86,84 | 86,36 | 86,71 | 87,21 | 41,52                            | 40,84 | 41,19 | 41,47 | 40,33 |
| 3        | 86,70                   | 87,23 | 86,74 | 86,07 | 87,49 | 41,26                            | 40,79 | 40,55 | 41,66 | 41,42 |
| 4        | 86,06                   | 87,27 | 87,70 | 87,73 | 86,52 | 41,46                            | 40,46 | 42,00 | 41,41 | 41,82 |
| 5        | 87,02                   | 86,61 | 86,04 | 86,90 | 86,64 | 41,54                            | 40,74 | 40,13 | 40,19 | 40,53 |
| 6        | 87,81                   | 86,50 | 86,72 | 87,06 | 86,95 | 41,10                            | 41,19 | 40,06 | 41,39 | 40,33 |
| sub grub | Sambung Hose Vacuum     |       |       |       |       |                                  |       |       |       |       |
|          | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    |                                  |       |       |       |       |
| 1        | 36,96                   | 36,71 | 37,90 | 37,07 | 37,29 |                                  |       |       |       |       |
| 2        | 37,62                   | 37,30 | 36,78 | 37,91 | 37,71 |                                  |       |       |       |       |
| 3        | 37,01                   | 36,54 | 37,09 | 36,53 | 37,07 |                                  |       |       |       |       |
| 4        | 37,76                   | 37,32 | 36,90 | 37,35 | 36,52 |                                  |       |       |       |       |
| 5        | 37,44                   | 36,23 | 36,72 | 37,49 | 37,78 |                                  |       |       |       |       |
| 6        | 37,60                   | 37,53 | 36,43 | 36,40 | 37,31 |                                  |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Install Accu*

| sub grub | waktu pengamatan (detik) |       |       |       |       |                                  |       |       |       |       |
|----------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Fill Washer Tank         |       |       |       |       | Pasang Bumper & Connect Fog Lamp |       |       |       |       |
|          | X1                       | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                               | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 22,55                    | 22,00 | 22,39 | 22,81 | 22,51 | 40,61                            | 40,85 | 41,39 | 41,10 | 40,71 |
| 2        | 22,66                    | 22,35 | 23,03 | 22,79 | 23,02 | 40,17                            | 40,56 | 41,83 | 41,39 | 40,22 |
| 3        | 22,98                    | 22,97 | 23,16 | 22,59 | 22,56 | 40,97                            | 40,24 | 40,76 | 41,90 | 40,21 |
| 4        | 22,81                    | 23,78 | 23,85 | 22,79 | 22,48 | 41,57                            | 40,85 | 40,03 | 40,37 | 41,01 |
| 5        | 22,15                    | 23,70 | 22,54 | 22,29 | 22,13 | 41,82                            | 41,01 | 40,15 | 40,64 | 40,24 |
| 6        | 23,24                    | 23,70 | 22,92 | 23,78 | 23,37 | 40,33                            | 41,40 | 41,63 | 41,51 | 41,19 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Install Accu* (Lanjutan)

| sub grub | Connect Hose Fuel 2 Pcs to Fuel Pipe |       |       |       |       | Pasang Cable Accu                    |       |       |       |       |
|----------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 15,48                                | 14,78 | 14,63 | 15,51 | 15,78 | 52,41                                | 52,41 | 52,02 | 52,02 | 52,90 |
| 2        | 14,90                                | 15,19 | 14,59 | 15,70 | 15,44 | 51,94                                | 51,38 | 52,26 | 52,83 | 51,69 |
| 3        | 14,32                                | 15,04 | 15,31 | 14,92 | 14,23 | 52,78                                | 51,23 | 51,13 | 51,20 | 52,80 |
| 4        | 15,29                                | 14,72 | 14,90 | 14,87 | 14,11 | 52,06                                | 52,43 | 51,05 | 52,28 | 51,57 |
| 5        | 15,44                                | 15,68 | 14,96 | 15,75 | 14,26 | 52,75                                | 51,76 | 51,21 | 51,91 | 52,85 |
| 6        | 15,54                                | 15,26 | 14,51 | 14,06 | 15,19 | 51,78                                | 51,55 | 52,59 | 52,98 | 52,63 |
| sub grub | Mengencangkan Bolt Cable Eart        |       |       |       |       | Jepit Cable Accu                     |       |       |       |       |
|          | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 11,10                                | 11,65 | 10,05 | 11,08 | 10,71 | 20,81                                | 21,51 | 20,85 | 20,08 | 21,38 |
| 2        | 10,76                                | 11,97 | 11,43 | 11,96 | 11,30 | 21,51                                | 21,80 | 21,81 | 20,89 | 21,10 |
| 3        | 11,29                                | 10,25 | 11,43 | 11,59 | 10,23 | 21,01                                | 20,24 | 20,08 | 21,65 | 20,63 |
| 4        | 11,74                                | 10,44 | 11,84 | 10,80 | 11,66 | 20,27                                | 21,74 | 21,76 | 21,49 | 21,25 |
| 5        | 11,13                                | 10,29 | 11,96 | 11,46 | 10,14 | 20,93                                | 20,89 | 20,97 | 20,15 | 21,42 |
| 6        | 10,00                                | 11,01 | 10,45 | 10,70 | 10,18 | 21,43                                | 20,13 | 20,97 | 21,02 | 21,73 |
| sub grub | Pasang Cover Accu                    |       |       |       |       | Buka Nepel Brake                     |       |       |       |       |
|          | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 16,48                                | 15,13 | 15,32 | 15,14 | 15,53 | 12,48                                | 12,05 | 11,09 | 11,71 | 11,69 |
| 2        | 15,80                                | 15,09 | 15,12 | 15,77 | 16,49 | 11,58                                | 11,88 | 11,38 | 11,26 | 12,46 |
| 3        | 16,52                                | 15,00 | 15,25 | 16,44 | 16,26 | 12,61                                | 12,27 | 12,70 | 11,05 | 12,85 |
| 4        | 16,75                                | 15,45 | 16,70 | 15,29 | 15,75 | 12,26                                | 12,30 | 11,83 | 11,48 | 11,78 |
| 5        | 16,93                                | 15,06 | 16,07 | 15,76 | 15,45 | 11,92                                | 12,28 | 11,82 | 11,82 | 12,16 |
| 6        | 16,93                                | 16,12 | 16,97 | 15,86 | 16,23 | 11,16                                | 12,57 | 12,44 | 12,31 | 11,15 |
| sub grub | Buka Nepel Clutch                    |       |       |       |       | Pasang Clamp Cable E/G Stop & Adjust |       |       |       |       |
|          | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 19,11                                | 19,68 | 20,85 | 20,35 | 20,00 | 22,21                                | 22,42 | 22,01 | 21,27 | 21,10 |
| 2        | 19,20                                | 19,25 | 20,15 | 19,03 | 20,57 | 22,23                                | 21,68 | 22,89 | 22,20 | 21,59 |
| 3        | 19,57                                | 19,55 | 20,83 | 20,36 | 19,40 | 22,67                                | 21,26 | 21,95 | 21,83 | 21,25 |
| 4        | 20,39                                | 20,35 | 20,99 | 20,81 | 19,42 | 22,39                                | 22,14 | 22,13 | 22,61 | 22,27 |
| 5        | 19,54                                | 20,06 | 19,02 | 19,26 | 19,91 | 21,53                                | 22,16 | 21,30 | 22,97 | 21,26 |
| 6        | 20,94                                | 20,35 | 20,22 | 20,73 | 19,74 | 22,09                                | 21,80 | 21,96 | 22,29 | 22,40 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Install Accu* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang Clamp Cable Gas & Adjust   |       |       |       |       | Nut Braket Reservoir di Fr Absorber |       |       |       |       |
|----------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 57,81                             | 57,82 | 58,23 | 58,03 | 58,88 | 16,32                               | 16,51 | 17,37 | 16,70 | 16,00 |
| 2        | 57,32                             | 58,89 | 58,00 | 57,68 | 58,64 | 16,17                               | 17,75 | 17,34 | 16,97 | 17,53 |
| 3        | 57,29                             | 57,86 | 58,09 | 57,74 | 57,55 | 17,93                               | 16,65 | 16,43 | 16,54 | 16,74 |
| 4        | 57,32                             | 58,71 | 58,44 | 58,37 | 58,03 | 16,48                               | 16,88 | 16,27 | 17,75 | 16,24 |
| 5        | 57,16                             | 57,73 | 57,71 | 57,60 | 57,72 | 17,11                               | 17,79 | 16,38 | 16,34 | 17,21 |
| 6        | 58,00                             | 58,53 | 57,51 | 57,54 | 58,87 | 16,04                               | 17,00 | 17,84 | 16,91 | 16,09 |
| sub grub | Pasang & Torque Bolt 2 Pcs        |       |       |       |       | Buka Pin Guide                      |       |       |       |       |
|          | X1                                | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                  | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 27,88                             | 28,89 | 27,78 | 28,02 | 27,74 | 9,71                                | 9,98  | 9,32  | 9,43  | 9,06  |
| 2        | 28,84                             | 27,23 | 27,19 | 27,28 | 28,86 | 8,93                                | 9,87  | 9,65  | 8,61  | 8,89  |
| 3        | 28,57                             | 27,87 | 28,25 | 27,82 | 28,15 | 8,72                                | 9,80  | 8,60  | 8,55  | 8,02  |
| 4        | 28,08                             | 27,69 | 27,87 | 27,84 | 27,07 | 9,21                                | 9,97  | 8,45  | 9,44  | 8,08  |
| 5        | 27,64                             | 28,25 | 28,21 | 27,96 | 27,97 | 9,80                                | 9,81  | 9,96  | 8,16  | 9,97  |
| 6        | 28,57                             | 27,62 | 28,17 | 28,62 | 28,69 | 8,67                                | 8,32  | 9,55  | 9,15  | 8,97  |
| sub grub | Mengencangkan Clamp Cable battery |       |       |       |       |                                     |       |       |       |       |
|          | X1                                | X2    | X3    | X4    | X5    |                                     |       |       |       |       |
| 1        | 16,56                             | 16,99 | 15,99 | 16,77 | 16,62 |                                     |       |       |       |       |
| 2        | 16,19                             | 16,11 | 16,28 | 15,47 | 16,17 |                                     |       |       |       |       |
| 3        | 15,28                             | 16,33 | 15,07 | 15,01 | 15,80 |                                     |       |       |       |       |
| 4        | 15,47                             | 15,94 | 15,51 | 15,70 | 15,67 |                                     |       |       |       |       |
| 5        | 16,28                             | 15,26 | 16,47 | 15,24 | 15,71 |                                     |       |       |       |       |
| 6        | 15,73                             | 15,14 | 16,29 | 15,37 | 16,46 |                                     |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Fill Fuel Cover Instrumen Panel*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)           |       |       |       |       |           |       |       |       |       |
|----------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|          | Barcode no chasis Multi Nut Runner |       |       |       |       | Isi Solar |       |       |       |       |
|          | X1                                 | X2    | X3    | X4    | X5    | X1        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 17,21                              | 17,40 | 16,58 | 16,78 | 17,79 | 22,22     | 22,29 | 22,21 | 22,39 | 22,72 |
| 2        | 17,98                              | 17,99 | 17,09 | 16,75 | 16,17 | 22,92     | 22,61 | 22,90 | 22,13 | 22,94 |
| 3        | 16,26                              | 17,26 | 17,66 | 17,44 | 16,66 | 22,75     | 22,73 | 22,84 | 22,47 | 22,08 |
| 4        | 16,36                              | 16,66 | 17,78 | 17,41 | 16,16 | 22,79     | 22,09 | 22,45 | 22,51 | 22,51 |
| 5        | 17,58                              | 16,99 | 16,78 | 17,81 | 16,15 | 22,10     | 22,01 | 22,59 | 22,50 | 22,57 |
| 6        | 17,79                              | 16,46 | 16,39 | 16,98 | 17,11 | 22,54     | 22,81 | 22,88 | 22,94 | 22,03 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Fill Fuel Cover Instrumen Panel* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang Spare Tyre                   |       |       |       |       | Sambung Socket Harnes Fuse box dalam cabin |       |       |       |       |
|----------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                  | X2    | X3    | X4    | X5    | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 17,94                               | 18,87 | 17,84 | 18,53 | 17,11 | 57,45                                      | 57,24 | 56,04 | 57,80 | 56,18 |
| 2        | 18,08                               | 17,80 | 18,04 | 17,80 | 17,65 | 56,49                                      | 56,89 | 57,21 | 56,11 | 56,73 |
| 3        | 18,10                               | 18,72 | 18,30 | 18,19 | 18,86 | 57,19                                      | 56,13 | 57,37 | 56,51 | 56,67 |
| 4        | 18,99                               | 18,46 | 18,54 | 17,79 | 18,95 | 57,91                                      | 57,59 | 56,13 | 56,53 | 57,83 |
| 5        | 19,00                               | 17,89 | 17,14 | 17,30 | 17,24 | 57,72                                      | 57,28 | 56,61 | 57,43 | 56,35 |
| 6        | 17,06                               | 18,69 | 18,40 | 18,07 | 17,40 | 56,96                                      | 57,69 | 56,03 | 57,10 | 57,70 |
| sub grub | Mengencangkan Fuse Box Inside Cabin |       |       |       |       | Pasang Clamp Harnes Fuse box dalam cabin   |       |       |       |       |
|          | X1                                  | X2    | X3    | X4    | X5    | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 36,86                               | 36,63 | 36,08 | 36,95 | 36,37 | 35,96                                      | 35,16 | 34,55 | 35,37 | 35,14 |
| 2        | 35,03                               | 35,67 | 36,46 | 36,85 | 36,66 | 34,90                                      | 35,35 | 34,12 | 34,85 | 34,01 |
| 3        | 36,62                               | 35,52 | 35,91 | 36,13 | 35,83 | 35,92                                      | 34,25 | 34,98 | 34,84 | 34,36 |
| 4        | 35,59                               | 35,67 | 35,28 | 35,42 | 36,95 | 34,53                                      | 34,67 | 34,24 | 34,06 | 35,74 |
| 5        | 36,08                               | 36,50 | 35,13 | 35,88 | 35,92 | 35,72                                      | 34,83 | 34,24 | 34,72 | 35,33 |
| 6        | 35,63                               | 35,50 | 36,21 | 36,17 | 35,25 | 34,88                                      | 34,02 | 35,40 | 35,23 | 34,16 |
| sub grub | Vacuum Fuel                         |       |       |       |       | Pasang Cover Instument Panel Lower         |       |       |       |       |
|          | X1                                  | X2    | X3    | X4    | X5    | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 24,91                               | 24,06 | 24,56 | 24,69 | 24,58 | 57,61                                      | 58,14 | 58,82 | 58,80 | 58,49 |
| 2        | 24,69                               | 24,14 | 25,63 | 25,18 | 25,85 | 57,10                                      | 57,92 | 57,37 | 58,98 | 57,92 |
| 3        | 25,54                               | 25,67 | 25,93 | 24,26 | 25,47 | 57,50                                      | 57,03 | 58,88 | 58,63 | 58,34 |
| 4        | 25,99                               | 25,34 | 24,93 | 25,33 | 25,54 | 58,63                                      | 57,60 | 57,65 | 57,28 | 57,73 |
| 5        | 24,78                               | 25,68 | 24,90 | 24,44 | 25,10 | 58,07                                      | 57,67 | 58,96 | 58,48 | 58,34 |
| 6        | 24,91                               | 25,04 | 25,56 | 25,19 | 25,69 | 58,41                                      | 58,38 | 58,87 | 57,61 | 57,50 |
| sub grub | Pasang Cover Gear Shift             |       |       |       |       | Pasang cover Fuse Box                      |       |       |       |       |
|          | X1                                  | X2    | X3    | X4    | X5    | X1   | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 15,41                               | 15,91 | 15,10 | 15,11 | 14,38 | 21,94                                      | 21,56 | 21,71 | 21,62 | 21,35 |
| 2        | 15,61                               | 15,47 | 14,33 | 14,38 | 14,07 | 21,05                                      | 21,66 | 21,64 | 21,42 | 21,82 |
| 3        | 15,65                               | 14,58 | 14,74 | 15,44 | 15,47 | 21,38                                      | 21,52 | 21,08 | 21,73 | 21,90 |
| 4        | 15,78                               | 15,30 | 15,86 | 14,92 | 14,45 | 21,77                                      | 22,00 | 21,24 | 21,84 | 21,47 |
| 5        | 15,62                               | 14,85 | 14,37 | 14,44 | 14,96 | 21,54                                      | 21,14 | 21,76 | 21,79 | 21,41 |
| 6        | 14,08                               | 14,52 | 15,12 | 15,49 | 15,04 | 21,13                                      | 21,70 | 21,70 | 21,42 | 21,21 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Fill Fuel Cover Instrumen Panel* (Lanjutan)

| sub grub | Isi oli power steering  |       |       |       |       | Menyesuaikan Door LH & RH |       |       |       |       |
|----------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                        | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 12,23                   | 11,09 | 12,63 | 12,61 | 11,40 | 26,19                     | 27,41 | 26,04 | 27,11 | 27,83 |
| 2        | 12,40                   | 11,95 | 11,31 | 11,90 | 11,37 | 26,03                     | 27,08 | 26,81 | 26,68 | 26,68 |
| 3        | 11,58                   | 11,79 | 11,35 | 12,49 | 12,83 | 27,32                     | 27,46 | 27,28 | 27,05 | 26,68 |
| 4        | 11,20                   | 11,26 | 12,56 | 12,33 | 12,06 | 27,66                     | 27,57 | 27,00 | 27,55 | 27,91 |
| 5        | 12,56                   | 11,92 | 12,28 | 12,67 | 11,06 | 27,14                     | 27,87 | 27,73 | 26,79 | 27,08 |
| 6        | 11,50                   | 12,36 | 11,65 | 11,79 | 11,74 | 27,90                     | 26,79 | 27,52 | 26,10 | 26,50 |
| sub grub | Menyesuaikan clamp seat |       |       |       |       |                           |       |       |       |       |
|          | X1                      | X2    | X3    | X4    | X5    |                           |       |       |       |       |
| 1        | 22,24                   | 22,03 | 21,96 | 21,18 | 21,33 |                           |       |       |       |       |
| 2        | 22,96                   | 21,25 | 22,35 | 21,84 | 22,52 |                           |       |       |       |       |
| 3        | 21,40                   | 22,55 | 21,15 | 22,19 | 22,00 |                           |       |       |       |       |
| 4        | 22,32                   | 22,36 | 21,56 | 21,62 | 22,23 |                           |       |       |       |       |
| 5        | 22,61                   | 22,52 | 21,48 | 21,58 | 22,10 |                           |       |       |       |       |
| 6        | 21,31                   | 22,81 | 21,40 | 21,83 | 22,58 |                           |       |       |       |       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Head Lamp & Wheel*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)   |       |       |       |       |                                |       |       |       |       |
|----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Pasang Bumper & kencangkan |       |       |       |       | Connect Fog Lamp               |       |       |       |       |
|          | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 38,79                      | 39,83 | 39,69 | 39,43 | 38,55 | 18,17                          | 17,89 | 18,75 | 18,26 | 18,38 |
| 2        | 38,08                      | 39,55 | 38,82 | 39,68 | 39,34 | 17,80                          | 18,37 | 18,81 | 17,28 | 17,52 |
| 3        | 38,92                      | 38,60 | 38,61 | 39,70 | 38,05 | 18,63                          | 17,27 | 17,23 | 17,33 | 18,54 |
| 4        | 38,59                      | 39,01 | 38,42 | 38,05 | 39,86 | 17,53                          | 18,94 | 18,32 | 18,94 | 17,39 |
| 5        | 38,79                      | 38,80 | 39,30 | 38,57 | 38,36 | 17,97                          | 18,08 | 18,23 | 18,75 | 17,02 |
| 6        | 38,36                      | 39,23 | 39,58 | 38,34 | 39,99 | 17,45                          | 18,71 | 18,78 | 18,18 | 17,66 |
| sub grub | Pasang Grommet Fr Grille   |       |       |       |       | Pasang Brkt Clamp Cable Select |       |       |       |       |
|          | X1                         | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                             | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 17,04                      | 17,42 | 17,83 | 17,79 | 18,76 | 24,01                          | 25,01 | 24,36 | 24,72 | 25,87 |
| 2        | 17,07                      | 17,23 | 17,91 | 18,17 | 18,19 | 24,06                          | 25,87 | 24,13 | 25,21 | 25,11 |
| 3        | 18,81                      | 17,60 | 18,00 | 17,90 | 17,59 | 25,04                          | 25,89 | 24,41 | 25,58 | 25,79 |
| 4        | 17,09                      | 17,42 | 18,88 | 18,02 | 18,59 | 25,30                          | 25,14 | 24,29 | 24,40 | 24,85 |
| 5        | 18,67                      | 17,07 | 17,18 | 17,73 | 18,90 | 24,98                          | 25,09 | 25,50 | 24,14 | 24,10 |
| 6        | 17,17                      | 17,37 | 17,39 | 18,73 | 17,46 | 25,77                          | 24,83 | 24,89 | 24,30 | 24,87 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Head Lamp & Wheel* (Lanjutan)

| sub grub | Ambil Box Kitting Head Lamp |       |       |       |       | Pasang Head Lamp R/L                    |       |       |       |       |
|----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 7,13                        | 7,93  | 7,70  | 8,66  | 7,76  | 52,70                                   | 53,09 | 52,48 | 53,25 | 53,98 |
| 2        | 7,77                        | 7,37  | 8,37  | 7,72  | 8,85  | 53,72                                   | 53,62 | 53,71 | 52,47 | 52,76 |
| 3        | 7,22                        | 7,13  | 8,08  | 8,31  | 8,45  | 52,09                                   | 53,10 | 52,22 | 53,53 | 52,18 |
| 4        | 7,51                        | 7,76  | 7,53  | 7,36  | 8,48  | 53,23                                   | 53,79 | 53,45 | 53,25 | 53,14 |
| 5        | 7,44                        | 8,70  | 8,56  | 8,91  | 8,05  | 52,48                                   | 53,37 | 53,24 | 53,26 | 53,48 |
| 6        | 8,94                        | 8,75  | 8,57  | 7,31  | 7,10  | 53,09                                   | 53,65 | 52,95 | 52,96 | 52,82 |
| sub grub | Pasang Dummy Lamp L/R       |       |       |       |       | Pasang Rubber H/Lamp L/R                |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 36,71                       | 37,94 | 36,82 | 36,11 | 36,90 | 11,70                                   | 11,08 | 11,89 | 12,77 | 12,39 |
| 2        | 36,76                       | 36,51 | 36,22 | 37,44 | 36,27 | 12,38                                   | 12,52 | 12,53 | 11,22 | 11,82 |
| 3        | 36,17                       | 36,50 | 37,54 | 37,39 | 36,93 | 12,01                                   | 12,22 | 12,51 | 12,21 | 11,09 |
| 4        | 37,63                       | 36,44 | 37,85 | 37,08 | 36,04 | 12,35                                   | 12,78 | 11,14 | 12,55 | 11,24 |
| 5        | 36,41                       | 36,99 | 37,91 | 36,82 | 36,15 | 12,64                                   | 11,67 | 11,89 | 12,83 | 12,11 |
| 6        | 36,32                       | 37,19 | 37,26 | 37,17 | 37,40 | 12,21                                   | 12,78 | 12,90 | 12,07 | 12,52 |
| sub grub | Pasang Rear comb lamp R/L   |       |       |       |       | Pasang Front Wheel RH                   |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 27,33                       | 27,49 | 27,49 | 27,67 | 27,78 | 46,84                                   | 46,66 | 47,27 | 46,30 | 46,59 |
| 2        | 27,39                       | 27,71 | 26,39 | 27,17 | 26,71 | 46,52                                   | 46,02 | 46,74 | 46,42 | 47,97 |
| 3        | 27,35                       | 27,75 | 26,75 | 27,66 | 26,70 | 47,33                                   | 47,31 | 46,27 | 47,38 | 46,55 |
| 4        | 26,33                       | 26,79 | 27,71 | 26,28 | 27,20 | 46,00                                   | 46,63 | 47,15 | 46,34 | 46,18 |
| 5        | 27,03                       | 26,84 | 26,91 | 27,16 | 27,98 | 47,70                                   | 46,00 | 47,62 | 46,34 | 46,87 |
| 6        | 27,19                       | 26,24 | 27,79 | 27,71 | 26,98 | 47,97                                   | 46,49 | 47,28 | 46,78 | 47,83 |
| sub grub | Pasang Rear Wheel RH        |       |       |       |       | Pasang Nut Inner Rr. Wheel RH & Tighten |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 60,31                       | 60,73 | 61,24 | 61,99 | 61,38 | 18,99                                   | 19,67 | 18,25 | 18,25 | 19,45 |
| 2        | 60,49                       | 60,00 | 61,01 | 60,27 | 60,14 | 18,53                                   | 19,88 | 19,79 | 18,75 | 18,89 |
| 3        | 60,50                       | 61,26 | 60,03 | 61,13 | 60,34 | 18,19                                   | 18,61 | 19,95 | 18,22 | 19,50 |
| 4        | 60,65                       | 61,46 | 61,88 | 61,30 | 61,40 | 19,63                                   | 18,07 | 19,89 | 18,01 | 18,44 |
| 5        | 61,62                       | 61,25 | 60,39 | 60,87 | 60,80 | 19,99                                   | 18,10 | 19,24 | 18,82 | 19,48 |
| 6        | 60,53                       | 60,84 | 60,84 | 60,25 | 61,82 | 18,18                                   | 19,08 | 19,84 | 18,90 | 18,99 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Head Lamp & Wheel* (Lanjutan)

| sub grub | Pasang Nut Outer Rr. Wheel RH & Tighten |       |       |       |       |
|----------|---|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                      | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 17,33                                   | 17,31 | 17,47 | 17,71 | 18,78 |
| 2        | 18,90                                   | 17,48 | 17,82 | 18,29 | 17,09 |
| 3        | 17,32                                   | 17,37 | 17,05 | 18,03 | 18,16 |
| 4        | 18,16                                   | 18,88 | 18,77 | 17,82 | 18,91 |
| 5        | 17,53                                   | 17,95 | 18,26 | 17,85 | 18,64 |
| 6        | 18,59                                   | 18,06 | 18,81 | 17,52 | 17,33 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

- Data Waktu Siklus Operasi *Cover & Label*

| sub grub | waktu pengamatan (detik)    |       |       |       |       |                                 |       |       |       |       |
|----------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | Torque Bolt Cover Hinge     |       |       |       |       | Pasang Hose Fuel pada pipa fuel |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 18,66                       | 18,30 | 18,27 | 18,47 | 17,61 | 13,54                           | 13,21 | 12,11 | 12,94 | 12,93 |
| 2        | 17,60                       | 18,38 | 17,27 | 17,91 | 17,47 | 12,41                           | 12,19 | 12,14 | 12,72 | 12,65 |
| 3        | 18,17                       | 18,64 | 18,03 | 17,11 | 17,01 | 13,01                           | 13,77 | 13,35 | 12,54 | 12,32 |
| 4        | 17,01                       | 17,75 | 17,99 | 17,79 | 18,84 | 12,39                           | 13,61 | 12,34 | 12,79 | 12,54 |
| 5        | 18,01                       | 18,99 | 18,74 | 18,60 | 18,40 | 13,73                           | 12,13 | 13,02 | 12,79 | 12,32 |
| 6        | 18,67                       | 17,86 | 18,50 | 17,86 | 18,09 | 13,11                           | 13,54 | 13,70 | 12,58 | 12,74 |
| sub grub | Cover Instrumen Panel lower |       |       |       |       | Pasang Cover Handle transmisi   |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 70,73                       | 69,56 | 69,00 | 69,06 | 70,80 | 52,96                           | 53,04 | 52,29 | 52,02 | 53,88 |
| 2        | 69,07                       | 69,43 | 69,29 | 70,74 | 69,10 | 53,66                           | 52,99 | 53,01 | 52,97 | 53,38 |
| 3        | 70,84                       | 70,83 | 69,66 | 69,73 | 69,49 | 52,49                           | 52,32 | 52,64 | 53,29 | 53,24 |
| 4        | 69,55                       | 69,63 | 69,24 | 69,11 | 69,97 | 52,60                           | 52,52 | 53,57 | 53,74 | 52,59 |
| 5        | 69,26                       | 70,52 | 69,01 | 70,62 | 69,76 | 53,80                           | 52,94 | 52,04 | 53,57 | 53,52 |
| 6        | 70,42                       | 69,20 | 69,18 | 70,07 | 69,87 | 53,31                           | 52,60 | 53,66 | 53,38 | 52,26 |
| sub grub | Pasang C/Lighter            |       |       |       |       | Pasang List Cover Radio         |       |       |       |       |
|          | X1                          | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                              | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 11,23                       | 12,50 | 12,62 | 12,51 | 12,83 | 15,71                           | 14,67 | 14,43 | 14,80 | 14,11 |
| 2        | 12,08                       | 12,11 | 11,70 | 12,20 | 11,06 | 16,00                           | 14,01 | 14,55 | 14,58 | 14,34 |
| 3        | 11,02                       | 12,89 | 11,19 | 11,48 | 11,94 | 15,92                           | 15,20 | 14,22 | 14,19 | 15,39 |
| 4        | 11,01                       | 11,02 | 12,28 | 11,63 | 11,13 | 14,54                           | 14,72 | 14,24 | 15,04 | 14,94 |
| 5        | 12,07                       | 11,47 | 11,73 | 12,84 | 11,23 | 15,78                           | 15,36 | 14,10 | 15,40 | 14,88 |
| 6        | 11,12                       | 11,37 | 12,01 | 11,99 | 11,39 | 14,35                           | 14,59 | 15,95 | 14,79 | 15,85 |

- Data Waktu Siklus Operasi *Cover & Label* (Lanjutan)

| sub grub | Closed Cup Fuel Tank                  |       |       |       |       | Smbng hose pipa & Clmp hose fuel tank |       |       |       |       |
|----------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|          | X1                                    | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 18,64                                 | 18,90 | 18,64 | 18,71 | 18,83 | 20,06                                 | 20,93 | 20,82 | 20,51 | 20,97 |
| 2        | 19,63                                 | 19,21 | 18,06 | 18,04 | 18,93 | 19,31                                 | 19,60 | 19,99 | 20,30 | 19,21 |
| 3        | 18,82                                 | 19,14 | 18,81 | 18,35 | 19,29 | 19,83                                 | 20,52 | 20,48 | 19,20 | 20,41 |
| 4        | 19,80                                 | 18,26 | 19,68 | 19,94 | 18,45 | 19,09                                 | 20,55 | 20,17 | 20,73 | 19,99 |
| 5        | 18,27                                 | 19,10 | 18,92 | 19,89 | 19,73 | 20,11                                 | 19,11 | 20,29 | 20,97 | 19,40 |
| 6        | 18,88                                 | 18,59 | 19,61 | 18,08 | 18,46 | 20,51                                 | 20,50 | 19,99 | 20,91 | 20,06 |
| sub grub | Memasang Emblem dan Label             |       |       |       |       | Mengencangkan Nut Pipe Fuel Tank      |       |       |       |       |
|          | X1                                    | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 40,67                                 | 41,97 | 40,05 | 41,29 | 40,87 | 34,38                                 | 33,28 | 34,92 | 33,62 | 34,47 |
| 2        | 41,45                                 | 40,33 | 41,92 | 40,96 | 41,07 | 34,02                                 | 34,89 | 34,99 | 33,69 | 33,31 |
| 3        | 41,35                                 | 41,44 | 41,26 | 40,99 | 41,92 | 33,33                                 | 34,20 | 33,58 | 33,57 | 33,09 |
| 4        | 40,62                                 | 40,10 | 41,88 | 40,57 | 40,03 | 34,42                                 | 33,02 | 33,95 | 33,97 | 33,23 |
| 5        | 41,82                                 | 40,57 | 40,16 | 41,58 | 40,15 | 34,76                                 | 33,74 | 33,59 | 34,49 | 33,41 |
| 6        | 41,92                                 | 41,49 | 41,11 | 40,53 | 41,50 | 34,65                                 | 34,00 | 34,37 | 34,92 | 34,39 |
| sub grub | Adjst & Tghtn Nut Contra cable select |       |       |       |       | Pasang back buzzer                    |       |       |       |       |
|          | X1                                    | X2    | X3    | X4    | X5    | X1                                    | X2    | X3    | X4    | X5    |
| 1        | 49,00                                 | 48,19 | 49,00 | 48,83 | 48,18 | 17,25                                 | 17,51 | 18,73 | 17,84 | 17,54 |
| 2        | 48,54                                 | 49,96 | 48,53 | 49,16 | 48,33 | 18,97                                 | 17,57 | 18,30 | 18,38 | 17,43 |
| 3        | 48,70                                 | 49,18 | 49,81 | 48,48 | 49,06 | 18,09                                 | 18,08 | 17,59 | 18,87 | 18,76 |
| 4        | 49,01                                 | 49,64 | 48,21 | 48,33 | 48,60 | 17,93                                 | 18,50 | 17,95 | 18,44 | 18,46 |
| 5        | 48,97                                 | 49,42 | 49,18 | 49,35 | 49,35 | 18,01                                 | 17,15 | 18,69 | 17,83 | 17,39 |
| 6        | 48,69                                 | 48,14 | 49,14 | 48,82 | 49,78 | 18,51                                 | 18,27 | 18,58 | 18,65 | 17,21 |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

# LAMPIRAN B

---

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

### Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                             | Elemen Kerja          | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|--------------------------------|-----------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                                |                       | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Harnes dan Check Chasis</i> |                       |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                              | Ambil box Kitting     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 8,02            | 9,22  | 6,82  | SERAGAM    | 8,66           | 30 | CUKUP      |
| 2                              | Pasang bracket harnes | 0,05           | 0,15                | Normal     | 35,53           | 35,81 | 35,25 | SERAGAM    | 0,02           | 30 | CUKUP      |
| 3                              | Pasang harnes         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 77,03           | 78,05 | 76,01 | SERAGAM    | 0,07           | 30 | CUKUP      |
| 4                              | Pasang pipe           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 42,55           | 42,99 | 42,11 | SERAGAM    | 0,04           | 30 | CUKUP      |
| 5                              | Pasang Hoist ke frame | 0,05           | 0,15                | Normal     | 63,52           | 64,18 | 62,86 | SERAGAM    | 0,04           | 30 | CUKUP      |
| 6                              | Barcode               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 19,59           | 20,09 | 19,09 | SERAGAM    | 0,26           | 30 | CUKUP      |
| 7                              | Slamp no chassis      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,92           | 17,02 | 14,82 | SERAGAM    | 1,89           | 30 | CUKUP      |
| 8                              | Check no chassis      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 49,51           | 50,05 | 48,97 | SERAGAM    | 0,05           | 30 | CUKUP      |
| 9                              | Pasang bracket bumper | 0,05           | 0,15                | Normal     | 66,04           | 67,20 | 64,88 | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 10                             | Angkat Frame          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 33,95           | 35,13 | 32,77 | SERAGAM    | 0,41           | 30 | CUKUP      |
| 11                             | Adjust hole           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 40,01           | 41,25 | 38,77 | SERAGAM    | 0,38           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                             | Elemen Kerja               | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|--------------------------------|----------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                                |                            | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Radiator dan Hose Brake</i> |                            |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                              | Ambil box Kitting          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 6,98            | 8,12  | 5,58  | SERAGAM    | 10,67          | 30 | CUKUP      |
| 2                              | Pasang bracket Radiator    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 40,97           | 42,23 | 39,71 | SERAGAM    | 0,37           | 30 | CUKUP      |
| 3                              | pasang bracket hose Brake  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,99           | 19,15 | 16,83 | SERAGAM    | 1,66           | 30 | CUKUP      |
| 4                              | pasang bracket horn        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 20,07           | 21,07 | 19,07 | SERAGAM    | 0,96           | 30 | CUKUP      |
| 5                              | pasang bracket horn Brake  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 32,03           | 33,05 | 31,01 | SERAGAM    | 0,39           | 30 | CUKUP      |
| 6                              | pasang bracket hand Brake  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 29,98           | 31,2  | 28,76 | SERAGAM    | 0,66           | 30 | CUKUP      |
| 7                              | Pasang pipe solar          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 30,86           | 31,74 | 29,98 | SERAGAM    | 0,33           | 30 | CUKUP      |
| 8                              | Pasang bracket air cleaner | 0,05           | 0,15                | Normal     | 41,06           | 42,18 | 39,94 | SERAGAM    | 0,29           | 30 | CUKUP      |
| 9                              | Tembak bracket radiator    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 31,42           | 32,02 | 30,82 | SERAGAM    | 0,15           | 30 | CUKUP      |
| 10                             | Pasang bracket absorber    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 59,52           | 60,1  | 58,94 | SERAGAM    | 0,04           | 30 | CUKUP      |
| 11                             | Pasang stoper bump         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 44,48           | 45,04 | 43,92 | SERAGAM    | 0,06           | 30 | CUKUP      |
| 12                             | Pasang scakel              | 0,05           | 0,15                | Normal     | 61,96           | 63,04 | 60,88 | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 13                             | <i>Moment</i>              | 0,05           | 0,15                | Normal     | 8,72            | 9,74  | 7,70  | SERAGAM    | 5,29           | 30 | CUKUP      |
| 14                             | <i>Drop Frame</i>          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 35,15           | 36,51 | 33,75 | SERAGAM    | 0,61           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                | Elemen Kerja                                | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|-------------------|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                   |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Pipe Break</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                 | Ambil <i>Pipe Brake, gromet, protector</i>  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,42           | 11,94 | 10,9  | SERAGAM    | 0,87           | 30 | CUKUP      |
| 2                 | Pasang <i>pipe brake, gromet, protector</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 97,75           | 98,07 | 96,83 | SERAGAM    | 0,02           | 30 | CUKUP      |
| 3                 | Ambil sim, washer, nut                      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 23,47           | 24,07 | 22,87 | SERAGAM    | 0,26           | 30 | CUKUP      |
| 4                 | Pasang <i>hanger hoist</i>                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,49           | 11,99 | 10,99 | SERAGAM    | 0,76           | 30 | CUKUP      |
| 5                 | pasang <i>pin scakel spring front</i>       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 97,09           | 98,15 | 96,03 | SERAGAM    | 0,05           | 30 | CUKUP      |
| 6                 | Pasang <i>obsorber lower</i>                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 16,91           | 18,19 | 15,63 | SERAGAM    | 2,24           | 30 | CUKUP      |
| 7                 | Lepas <i>Hoist</i>                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,51           | 17,99 | 17,03 | SERAGAM    | 0,31           | 30 | CUKUP      |
| 8                 | Pasang <i>pin scakel spring rear</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 33,39           | 33,89 | 32,89 | SERAGAM    | 0,09           | 30 | CUKUP      |
| 9                 | Pasang <i>nepel front, rear</i>             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 82,41           | 82,97 | 81,85 | SERAGAM    | 0,02           | 30 | CUKUP      |
| 10                | Kencangkan <i>Pin lock, absorber</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 21,54           | 22,08 | 21,00 | SERAGAM    | 0,26           | 30 | CUKUP      |
| 11                | <i>Recheck</i>                              | 0,05           | 0,15                | Normal     | 14,05           | 14,5  | 13,92 | SERAGAM    | 0,63           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                      | Elemen Kerja                        | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                         |                                     | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Pipe Break Front</i> |                                     |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                       | Pasang <i>Bracket air pipe</i>      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 30,48           | 31,14 | 29,82 | SERAGAM    | 0,19           | 30 | CUKUP      |
| 2                       | Ambil <i>part</i>                   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 40,56           | 41,12 | 40,00 | SERAGAM    | 0,07           | 30 | CUKUP      |
| 3                       | Pasang <i>Pipe vacum</i>            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 46,06           | 47,18 | 44,94 | SERAGAM    | 0,23           | 30 | CUKUP      |
| 4                       | Pasang <i>bracket cross shaft</i>   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,50           | 27,12 | 25,88 | SERAGAM    | 0,22           | 30 | CUKUP      |
| 5                       | Pasang <i>Bracket mufler</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 41,46           | 41,98 | 40,94 | SERAGAM    | 0,06           | 30 | CUKUP      |
| 6                       | Pasang <i>Bracket front pipe</i>    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 29,51           | 30,07 | 28,95 | SERAGAM    | 0,15           | 30 | CUKUP      |
| 7                       | Pasang <i>Bracket power stering</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 40,02           | 41,10 | 38,94 | SERAGAM    | 0,29           | 30 | CUKUP      |
| 8                       | Kencangkan                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,92           | 28,12 | 25,72 | SERAGAM    | 0,78           | 30 | CUKUP      |
| 9                       | Pasang <i>Bracket harnes</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,55           | 29,15 | 27,95 | SERAGAM    | 0,18           | 30 | CUKUP      |
| 10                      | Kencangkan                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,50           | 19,21 | 17,88 | SERAGAM    | 0,46           | 30 | CUKUP      |
| 11                      | Pasang <i>bracket cabin hinge</i>   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 23,23           | 24,35 | 22,11 | SERAGAM    | 0,91           | 30 | CUKUP      |
| 12                      | kencangkan                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 25,49           | 26,07 | 24,91 | SERAGAM    | 0,21           | 30 | CUKUP      |
| 13                      | <i>moment</i>                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 30,99           | 32,29 | 29,69 | SERAGAM    | 0,69           | 30 | CUKUP      |
| 14                      | Pasang <i>bracket cable</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 43,95           | 45,17 | 42,73 | SERAGAM    | 0,31           | 30 | CUKUP      |
| 15                      | Pasang <i>hose</i>                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,11           | 12,27 | 9,95  | SERAGAM    | 4,25           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                        | Elemen Kerja                | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|---------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                           |                             | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Docking Front Exle</i> |                             |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                         | Ambil Box Kitting           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 6,81            | 7,93  | 5,69  | SERAGAM    | 10,48          | 30 | CUKUP      |
| 2                         | Pasang nut absorber front   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 38,59           | 39,12 | 38,08 | SERAGAM    | 0,08           | 30 | CUKUP      |
| 3                         | pasang bracket cablr        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 33,08           | 34,16 | 32    | SERAGAM    | 0,41           | 30 | CUKUP      |
| 4                         | pasang cross shaft          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 36,89           | 38,03 | 35,75 | SERAGAM    | 0,38           | 30 | CUKUP      |
| 5                         | pasang isolator             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 56,02           | 57,32 | 54,72 | SERAGAM    | 0,21           | 30 | CUKUP      |
| 6                         | pasang bracket air cleaner  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 38,08           | 39,20 | 36,96 | SERAGAM    | 0,35           | 30 | CUKUP      |
| 7                         | kencangkan                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,08           | 29,20 | 26,96 | SERAGAM    | 0,64           | 30 | CUKUP      |
| 8                         | <i>Moment</i>               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,96           | 20,18 | 17,74 | SERAGAM    | 1,60           | 30 | CUKUP      |
| 9                         | Angkat Frame                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,02           | 19,18 | 16,86 | SERAGAM    | 1,62           | 30 | CUKUP      |
| 10                        | Ambil adiacemen             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 16,21           | 17,22 | 15,18 | SERAGAM    | 1,58           | 30 | CUKUP      |
| 11                        | Drop Frame ke front axle    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,97           | 30,25 | 27,69 | SERAGAM    | 0,78           | 30 | CUKUP      |
| 12                        | Pasang pin scakel ke spring | 0,05           | 0,15                | Normal     | 96,96           | 96,22 | 95,7  | SERAGAM    | 0,07           | 30 | CUKUP      |
| 13                        | Pasang nut absorber         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 44,45           | 44,99 | 43,91 | SERAGAM    | 0,06           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No              | Elemen Kerja                    | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|-----------------|---------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                 |                                 | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Gear Box</i> |                                 |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1               | Ambil Box Kitting               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 6,79            | 8,01  | 5,57  | SERAGAM    | 12,74          | 30 | CUKUP      |
| 2               | Pasang Gear box                 | 0,05           | 0,15                | Normal     | 55,96           | 56,98 | 54,94 | SERAGAM    | 0,13           | 30 | CUKUP      |
| 2               | Pasang pipe power stering       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 65,17           | 66,17 | 64,17 | SERAGAM    | 0,09           | 30 | CUKUP      |
| 3               | Pasang pipe vacum               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 31,90           | 32,74 | 31,06 | SERAGAM    | 0,27           | 30 | CUKUP      |
| 4               | Pasang nepel grease front       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 34,93           | 36,17 | 33,69 | SERAGAM    | 0,49           | 30 | CUKUP      |
| 5               | kencangkan gear box             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 34,01           | 35,27 | 32,75 | SERAGAM    | 0,54           | 30 | CUKUP      |
| 6               | Pasang drugkling                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 42,10           | 43,10 | 41,1  | SERAGAM    | 0,23           | 30 | CUKUP      |
| 7               | Kencangkan                      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,05           | 12,17 | 9,93  | SERAGAM    | 4,03           | 30 | CUKUP      |
| 8               | Tembak pin scakel               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 27,87           | 28,92 | 26,8  | SERAGAM    | 0,56           | 30 | CUKUP      |
| 9               | Moment dragkling                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 33,19           | 34,37 | 32,01 | SERAGAM    | 0,49           | 30 | CUKUP      |
| 10              | Pasang pin nepel grease rear    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,07           | 27,37 | 24,77 | SERAGAM    | 0,96           | 30 | CUKUP      |
| 11              | Grease nepel front rear         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 49,12           | 60,18 | 58,06 | SERAGAM    | 0,18           | 30 | CUKUP      |
| 12              | Pasang clamp pipe power stering | 0,05           | 0,15                | Normal     | 47,11           | 48,11 | 46,11 | SERAGAM    | 0,18           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                   | Elemen Kerja                  | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|----------------------|-------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                      |                               | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Power Stering</i> |                               |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                    | Taruh Bracket Cabin Hinge     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 12,11           | 13,23 | 10,99 | SERAGAM    | 3,32           | 30 | CUKUP      |
| 2                    | Pasang ruber cabin hinge      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 68,90           | 70,10 | 67,7  | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 3                    | moment nut pin scakle         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 25,07           | 26,17 | 23,97 | SERAGAM    | 0,70           | 30 | CUKUP      |
| 4                    | Pasang reservoir tank         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 44,17           | 45,37 | 42,97 | SERAGAM    | 0,29           | 30 | CUKUP      |
| 5                    | Pasang clamp harnes           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 46,96           | 48,18 | 45,74 | SERAGAM    | 0,26           | 30 | CUKUP      |
| 6                    | Pasang hose power stering     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 19,99           | 21,21 | 18,77 | SERAGAM    | 1,44           | 30 | CUKUP      |
| 7                    | Kencangkan pipe Power stering | 0,05           | 0,15                | Normal     | 54,04           | 55,10 | 52,98 | SERAGAM    | 0,15           | 30 | CUKUP      |
| 8                    | Pasang klip hose break        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 55,55           | 56,08 | 55,00 | SERAGAM    | 0,04           | 30 | CUKUP      |
| 9                    | Pasang pipe solar             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 57,57           | 58,03 | 57,11 | SERAGAM    | 0,03           | 30 | CUKUP      |
| 10                   | Kencangkan pipe break         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,00           | 29,38 | 26,62 | SERAGAM    | 0,95           | 30 | CUKUP      |
| 11                   | Kencangkan connector          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 35,09           | 36,23 | 33,95 | SERAGAM    | 0,42           | 30 | CUKUP      |
| 12                   | Recheck                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,06           | 18,3  | 15,82 | SERAGAM    | 2,06           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                 | Elemen Kerja                           | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|--------------------|--|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                    |  | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Drop Engine</i> |  |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                  | Transportasi                           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,92           | 19,04 | 16,8  | SERAGAM    | 1,54           | 30 | CUKUP      |
| 2                  | <i>Check oil</i>                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 14,82           | 15,81 | 13,81 | SERAGAM    | 1,98           | 30 | CUKUP      |
| 3                  | <i>Angkat enginee</i>                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 39,83           | 41,55 | 38,11 | SERAGAM    | 0,73           | 30 | CUKUP      |
| 4                  | <i>Pasang clamp Harnes lamp fox</i>    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 56,49           | 57,11 | 55,87 | SERAGAM    | 0,05           | 30 | CUKUP      |
| 5                  | <i>Moment connector power stering</i>  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,97           | 17,21 | 14,73 | SERAGAM    | 2,41           | 30 | CUKUP      |
| 6                  | <i>Pasang bracket Cabin hinge assy</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 72,81           | 73,89 | 71,73 | SERAGAM    | 0,09           | 30 | CUKUP      |
| 7                  | <i>Kencangkan pipe power sterig</i>    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 20,14           | 21,18 | 19,1  | SERAGAM    | 1,06           | 30 | CUKUP      |
| 8                  | <i>Kencangkan bracket cabin hige</i>   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,07           | 27,19 | 24,95 | SERAGAM    | 0,73           | 30 | CUKUP      |
| 9                  | <i>Drop Enginee</i>                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 33,09           | 34,05 | 32,13 | SERAGAM    | 0,33           | 30 | CUKUP      |
| 10                 | <i>Pasang bolt isolator</i>            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 78,55           | 79,11 | 77,99 | SERAGAM    | 0,02           | 30 | CUKUP      |
| 11                 | <i>Kencangkan bolt isolator</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 27,18           | 28,24 | 26,12 | SERAGAM    | 0,59           | 30 | CUKUP      |
| 12                 | <i>Moment bolt isolator</i>            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 29,95           | 30,96 | 28,93 | SERAGAM    | 0,45           | 30 | CUKUP      |
| 13                 | <i>Lepas hanger enginee</i>            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 14,61           | 15,19 | 14,03 | SERAGAM    | 0,64           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                           | Elemen Kerja                       | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                              |                                    | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Harnes dan Alternator</i> |                                    |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                            | Ambil box Kitting                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 6,44            | 6,98  | 5,90  | SERAGAM    | 2,80           | 30 | CUKUP      |
| 2                            | Pasang nut power stering           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 56,01           | 57,17 | 54,85 | SERAGAM    | 0,17           | 30 | CUKUP      |
| 3                            | Pasang clip harnes                 | 0,05           | 0,15                | Normal     | 38,91           | 39,93 | 37,89 | SERAGAM    | 0,27           | 30 | CUKUP      |
| 4                            | Pasang harnes alternator           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 83,97           | 85,21 | 82,73 | SERAGAM    | 0,09           | 30 | CUKUP      |
| 5                            | Pasang nut engine monting          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 23,44           | 23,98 | 22,90 | SERAGAM    | 0,22           | 30 | CUKUP      |
| 6                            | Pasang protector front pipe        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 23,48           | 24,02 | 22,90 | SERAGAM    | 0,22           | 30 | CUKUP      |
| 7                            | Pasang hose vacum                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,09           | 19,25 | 16,93 | SERAGAM    | 1,63           | 30 | CUKUP      |
| 8                            | Kencangkan nut alternator          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,00           | 18,14 | 15,86 | SERAGAM    | 1,78           | 30 | CUKUP      |
| 9                            | Kencangkan protector from pipe     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,02           | 29,24 | 26,8  | SERAGAM    | 0,74           | 30 | CUKUP      |
| 10                           | Kencangkan nut enginee monting     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 30,05           | 31,19 | 28,91 | SERAGAM    | 0,57           | 30 | CUKUP      |
| 11                           | Pasang radiator                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 42,17           | 43,25 | 41,09 | SERAGAM    | 0,26           | 30 | CUKUP      |
| 12                           | Pasang jose air inlet              | 0,05           | 0,15                | Normal     | 45,56           | 46,12 | 45    | SERAGAM    | 0,06           | 30 | CUKUP      |
| 13                           | Kencangkan radiator dan hose inlen | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,51           | 27,05 | 25,97 | SERAGAM    | 0,16           | 30 | CUKUP      |
| 14                           | Recheck                            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,09           | 18,41 | 15,77 | SERAGAM    | 2,34           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No               | Elemen Kerja  | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|------------------|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                  |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Mud Guard</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                | Ambil alat Bantu <i>Klip hose</i>                     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 23,05           | 24,17 | 21,93 | SERAGAM    | 0,93           | 30 | CUKUP      |
| 2                | Sambung <i>hose exhsos brake</i>                      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,99           | 26,19 | 17,79 | SERAGAM    | 1,57           | 30 | CUKUP      |
| 3                | Kencangkan <i>bolt</i> dan <i>nut muffler</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 63,99           | 65,24 | 62,72 | SERAGAM    | 0,15           | 30 | CUKUP      |
| 4                | Ambil <i>mud guard</i>                                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,90           | 13,02 | 10,78 | SERAGAM    | 3,45           | 30 | CUKUP      |
| 5                | Ambil <i>bolt post monting</i>                        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,85           | 13,01 | 10,69 | SERAGAM    | 3,76           | 30 | CUKUP      |
| 6                | Kencangkan <i>bolt</i> dan <i>moment</i>              | 0,05           | 0,15                | Normal     | 47,99           | 48,93 | 47,05 | SERAGAM    | 0,15           | 30 | CUKUP      |
| 7                | Pasang <i>hose valve magnetic</i>                     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 53,45           | 54,03 | 52,87 | SERAGAM    | 0,05           | 30 | CUKUP      |
| 8                | Pasang <i>cable hand break</i>                        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 64,86           | 65,78 | 63,94 | SERAGAM    | 0,08           | 30 | CUKUP      |
| 9                | Pasang <i>mudguard</i> dan <i>Hose condensor tank</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 59,46           | 60,06 | 58,86 | SERAGAM    | 0,04           | 30 | CUKUP      |
| 10               | Ambil <i>bolt</i>                                     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 22,84           | 24,00 | 21,68 | SERAGAM    | 1,02           | 30 | CUKUP      |
| 11               | Kencangkan <i>mud guard</i>                           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 31,00           | 32,02 | 29,98 | SERAGAM    | 0,43           | 30 | CUKUP      |
| 12               | <i>Recheck</i>  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,55           | 16,07 | 15,03 | SERAGAM    | 0,44           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                    | Elemen Kerja                                      | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|-----------------------|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                       |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Sub Assy Cabin</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                     | <i>Drop cabin ke stand</i>                        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 34,76           | 35,76 | 33,76 | SERAGAM    | 0,33           | 30 | CUKUP      |
| 2                     | <i>Ambil Step panel &amp; Box Kitting</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,90           | 18,98 | 16,82 | SERAGAM    | 1,44           | 30 | CUKUP      |
| 3                     | <i>Pasang Step panel Front</i>                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 58,98           | 60,00 | 57,96 | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 4                     | <i>Ambil Spalsh Shield</i>                        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,83           | 20,01 | 17,65 | SERAGAM    | 1,54           | 30 | CUKUP      |
| 5                     | <i>Pasang Spalsh Shield</i>                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 60,09           | 61,15 | 59,03 | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 6                     | <i>Ambil Cabin Stay</i>                           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 20,08           | 21,28 | 18,88 | SERAGAM    | 1,40           | 30 | CUKUP      |
| 7                     | <i>Pasang, Kencangkan &amp; Torque Cabin Stay</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 78,07           | 79,29 | 76,85 | SERAGAM    | 0,09           | 30 | CUKUP      |
| 8                     | <i>Pasang Pin Guide</i>                           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 47,48           | 49,30 | 45,66 | SERAGAM    | 0,58           | 30 | CUKUP      |
| 9                     | <i>Ambil brecket vacuum tank</i>                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 6,96            | 8,22  | 5,70  | SERAGAM    | 12,97          | 30 | CUKUP      |
| 10                    | <i>Pasang bracker vacuum tank</i>                 | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,03           | 27,17 | 24,89 | SERAGAM    | 0,74           | 30 | CUKUP      |
| 11                    | <i>Ambil vaccum tank</i>                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 5,86            | 7,02  | 4,70  | SERAGAM    | 15,28          | 30 | CUKUP      |
| 12                    | <i>Pasang vaccum tank</i>                         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 32,81           | 33,82 | 31,82 | SERAGAM    | 0,34           | 30 | CUKUP      |
| 13                    | <i>Pasang pipe vacuum tank</i>                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 20,08           | 21,28 | 18,88 | SERAGAM    | 1,40           | 30 | CUKUP      |
| 14                    | <i>Pasang harnes vacuum tank</i>                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 29,48           | 30,08 | 28,88 | SERAGAM    | 0,17           | 30 | CUKUP      |
| 15                    | <i>Recheck</i>                                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,49           | 16,09 | 14,89 | SERAGAM    | 0,59           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                | Elemen Kerja                             | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|-------------------|--|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                   |  | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Drop Cabin</i> |  |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                 | Angkat Cabin                             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,01           | 16,07 | 13,95 | SERAGAM    | 1,97           | 30 | CUKUP      |
| 2                 | Pasang FueL Cut Motor                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 32,96           | 34,06 | 31,86 | SERAGAM    | 0,43           | 30 | CUKUP      |
| 3                 | Pasang bolt & Torque Stay cabin di frame | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,03           | 27,27 | 24,79 | SERAGAM    | 0,88           | 30 | CUKUP      |
| 4                 | Helping Drop Cabin                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 46,82           | 48,04 | 45,60 | SERAGAM    | 0,27           | 30 | CUKUP      |
| 5                 | Lepaskan Hanger Hoist                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 13,15           | 14,29 | 12,01 | SERAGAM    | 2,98           | 30 | CUKUP      |
| 6                 | Pasang Proppeller Front                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,50           | 19,04 | 17,96 | SERAGAM    | 0,35           | 30 | CUKUP      |
| 7                 | Pasang Centre Bearing & torque           | 0,05           | 0,15                | Normal     | 37,98           | 39,10 | 36,86 | SERAGAM    | 0,34           | 30 | CUKUP      |
| 8                 | Pasang Proppeller Rear torque all        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 58,02           | 59,02 | 57,02 | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 9                 | Ambil Box Kitting                        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 13,10           | 14,18 | 12,02 | SERAGAM    | 2,72           | 30 | CUKUP      |
| 10                | Pasang & Adjust Lever Anchor             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 62,53           | 63,11 | 61,95 | SERAGAM    | 0,03           | 30 | CUKUP      |
| 11                | Pasang dan torque Nut Jam                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 26,54           | 27,12 | 25,96 | SERAGAM    | 0,19           | 30 | CUKUP      |
| 12                | Bolt Chushion Duct Support               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 21,52           | 22,06 | 20,98 | SERAGAM    | 0,25           | 30 | CUKUP      |
| 13                | Pasang breket RR comb Lamp               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 42,99           | 44,07 | 41,91 | SERAGAM    | 0,25           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                 | Elemen Kerja  | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|--------------------|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                    |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Cross Shaft</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                  | Masukan Gromet Rubber Gr. Shift & Harness dalam Cabin | 0,05           | 0,15                | Normal     | 37,49           | 38,08 | 36,88 | SERAGAM    | 0,10           | 30 | CUKUP      |
| 2                  | Buka Protector Gear Shift                             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 22,52           | 23,10 | 21,40 | SERAGAM    | 0,27           | 30 | CUKUP      |
| 3                  | Pasang Cable Gear Shift                               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 63,08           | 64,28 | 61,88 | SERAGAM    | 0,14           | 30 | CUKUP      |
| 4                  | Torque Conector Hand Brake                            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 32,42           | 32,96 | 31,88 | SERAGAM    | 0,11           | 30 | CUKUP      |
| 5                  | Cross Shaft Tighten & Torque Bolt & Nut               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 43,78           | 44,84 | 42,72 | SERAGAM    | 0,23           | 30 | CUKUP      |
| 6                  | Pasang Air Cleanner                                   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 64,86           | 66,06 | 63,66 | SERAGAM    | 0,13           | 30 | CUKUP      |
| 7                  | Pasang Hose Air Cleaner & Clamp                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 37,89           | 38,98 | 36,74 | SERAGAM    | 0,34           | 30 | CUKUP      |
| 8                  | Mengencangkan Bolt Hanger Propeller Shaft             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 30,04           | 31,10 | 28,98 | SERAGAM    | 0,48           | 30 | CUKUP      |
| 9                  | Pasang braket Rear comb Lamp                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 33,91           | 35,07 | 32,75 | SERAGAM    | 0,45           | 30 | CUKUP      |
| 10                 | Recheck   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,03           | 16,11 | 13,95 | SERAGAM    | 2,02           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                | Elemen Kerja                          | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|-------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                   |                                       | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Hand Brake</i> |                                       |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                 | <i>Ambil bolt dan nut bumper</i>      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 12,79           | 13,85 | 11,73 | SERAGAM    | 2,68           | 30 | CUKUP      |
| 2                 | <i>Pasang Bolt HingeTorque</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 45,00           | 46,06 | 43,94 | SERAGAM    | 0,22           | 30 | CUKUP      |
| 3                 | <i>Ambil colak and impact</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 12,38           | 12,86 | 11,90 | SERAGAM    | 0,60           | 30 | CUKUP      |
| 4                 | <i>Pasang Kabel Hand Brake cabin</i>  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 48,92           | 50,08 | 47,76 | SERAGAM    | 0,22           | 30 | CUKUP      |
| 5                 | <i>Clamp Cable Hand Brake</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 48,85           | 49,93 | 47,77 | SERAGAM    | 0,19           | 30 | CUKUP      |
| 6                 | <i>Menyesuaikan Hand Brake in Cab</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,04           | 29,18 | 26,90 | SERAGAM    | 0,65           | 30 | CUKUP      |
| 7                 | <i>Bleeding Brake &amp; Clutch</i>    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 86,91           | 87,93 | 85,89 | SERAGAM    | 0,05           | 30 | CUKUP      |
| 8                 | <i>Bolt Joint Steer &amp; Torque</i>  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 41,06           | 42,16 | 39,96 | SERAGAM    | 0,29           | 30 | CUKUP      |
| 9                 | <i>Sambung Hose Vacum</i>             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 37,14           | 38,10 | 36,18 | SERAGAM    | 0,27           | 30 | CUKUP      |
| 10                | <i>Recheck</i>                        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,00           | 16,18 | 13,82 | SERAGAM    | 2,47           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                  | Elemen Kerja  | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|---------------------|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                     |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Install Accu</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                   | <i>Fill Washer Tank</i>                             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 22,86           | 23,90 | 21,82 | SERAGAM    | 0,81           | 30 | CUKUP      |
| 2                   | <i>Pasang Bumper &amp; Connect Fog Lamp Lh</i>      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 40,89           | 42,03 | 39,75 | SERAGAM    | 0,30           | 30 | CUKUP      |
| 3                   | <i>Connect Hose Fuel to Fuel Pipe</i>               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,01           | 16,03 | 13,99 | SERAGAM    | 1,80           | 30 | CUKUP      |
| 4                   | <i>Pasang Cable Accu</i>                            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 52,08           | 53,28 | 50,88 | SERAGAM    | 0,21           | 30 | CUKUP      |
| 5                   | <i>Mengencangkan Bolt Cable Eart</i>                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,02           | 12,30 | 9,74  | SERAGAM    | 5,22           | 30 | CUKUP      |
| 6                   | <i>Jepit Cable Accu</i>                             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 21,05           | 22,17 | 19,93 | SERAGAM    | 1,10           | 30 | CUKUP      |
| 7                   | <i>Pasang Cover Accu</i>                            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,89           | 17,17 | 14,61 | SERAGAM    | 2,53           | 30 | CUKUP      |
| 8                   | <i>Buka Nepel Brake</i>                             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,94           | 12,96 | 10,92 | SERAGAM    | 2,90           | 30 | CUKUP      |
| 9                   | <i>Buka Nepel Clutch</i>                            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 19,99           | 21,23 | 18,75 | SERAGAM    | 1,53           | 30 | CUKUP      |
| 10                  | <i>Pasang Clamp Cable Enginee Stop &amp; Adjust</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 22,00           | 23,00 | 21,00 | SERAGAM    | 0,82           | 30 | CUKUP      |
| 11                  | <i>Pasang Clamp Cable Gas &amp; Adjust</i>          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 57,97           | 58,97 | 56,97 | SERAGAM    | 0,12           | 30 | CUKUP      |
| 12                  | <i>Nut Breket Reservoir di Front Absorber</i>       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 16,84           | 18,02 | 15,66 | SERAGAM    | 1,95           | 30 | CUKUP      |
| 13                  | <i>Pasang &amp; Torque Bolt C/H U/Floor</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 28,02           | 29,00 | 27,04 | SERAGAM    | 0,49           | 30 | CUKUP      |
| 14                  | <i>Buka Pin Guide</i>                               | 0,05           | 0,15                | Normal     | 9,16            | 10,41 | 7,89  | SERAGAM    | 7,33           | 30 | CUKUP      |
| 15                  | <i>Mengencangkan Clamp Cable battery</i>            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,90           | 16,95 | 14,83 | SERAGAM    | 1,82           | 30 | CUKUP      |

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                                     | Elemen Kerja                                      | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|--|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|  |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Fill Fuel Cover Instrumen Panel</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                                      | <i>Barcode no chassis Multi Nut Runner</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,05           | 18,23 | 15,87 | SERAGAM    | 1,86           | 30 | CUKUP      |
| 2                                      | isi solar   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 22,52           | 23,12 | 21,92 | SERAGAM    | 0,28           | 30 | CUKUP      |
| 3                                      | <i>Pasang Spare Tyre</i>                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,09           | 19,27 | 16,91 | SERAGAM    | 1,69           | 30 | CUKUP      |
| 4                                      | <i>Sambung Socket Harnes Fuse box dalam cabin</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 56,96           | 58,18 | 55,74 | SERAGAM    | 0,18           | 30 | CUKUP      |
| 5                                      | <i>Mengencangkan Fuse Box Inside Cabin</i>        | 0,05           | 0,15                | Normal     | 36,03           | 37,14 | 34,90 | SERAGAM    | 0,38           | 30 | CUKUP      |
| 6                                      | <i>Pasang Clamp Harnes Fuse box dalam cabin</i>   | 0,05           | 0,15                | Normal     | 34,85           | 36,01 | 33,69 | SERAGAM    | 0,44           | 30 | CUKUP      |
| 7                                      | <i>Vacuum Fuel</i>                                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 25,12           | 26,20 | 24,04 | SERAGAM    | 0,72           | 30 | CUKUP      |
| 8                                      | <i>Pasang Cover Instument Panel Lower</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 58,09           | 59,27 | 56,91 | SERAGAM    | 0,16           | 30 | CUKUP      |
| 9                                      | <i>Pasang Cover Gear Shift</i>                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 15,02           | 16,12 | 13,92 | SERAGAM    | 2,12           | 30 | CUKUP      |
| 10                                     | <i>Pasang cover Fuse Box</i>                      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 21,55           | 22,07 | 21,03 | SERAGAM    | 0,24           | 30 | CUKUP      |
| 11                                     | <i>Isi oli power steering</i>                     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,93           | 12,99 | 10,87 | SERAGAM    | 3,16           | 30 | CUKUP      |
| 12                                     | <i>Menyesuaikan Door</i>                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 27,09           | 28,21 | 25,97 | SERAGAM    | 0,68           | 30 | CUKUP      |
| 13                                     | <i>Menyesuaikan clamp seat</i>                    | 0,05           | 0,15                | Normal     | 21,98           | 23,02 | 20,94 | SERAGAM    | 0,89           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                           | Elemen Kerja                     | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|------------------------------|----------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                              |                                  | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Head Lamp &amp; Wheel</i> |                                  |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                            | Pasang Bumper & kencangkan       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 38,96           | 40,14 | 37,78 | SERAGAM    | 0,36           | 30 | CUKUP      |
| 2                            | Connect Fog Lamp                 | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,07           | 19,25 | 16,89 | SERAGAM    | 1,65           | 30 | CUKUP      |
| 3                            | Pasang Grommet Fr Grille         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,83           | 19,05 | 16,61 | SERAGAM    | 1,85           | 30 | CUKUP      |
| 4                            | Pasang Breket Clamp Cable Select | 0,05           | 0,15                | Normal     | 24,92           | 26,12 | 23,72 | SERAGAM    | 0,90           | 30 | CUKUP      |
| 5                            | Ambil Box Kitting Head Lamp      | 0,05           | 0,15                | Normal     | 7,98            | 9,18  | 6,78  | SERAGAM    | 8,84           | 30 | CUKUP      |
| 6                            | Pasang Head Lamp                 | 0,05           | 0,15                | Normal     | 53,10           | 44,21 | 41,77 | SERAGAM    | 0,14           | 30 | CUKUP      |
| 7                            | Pasang Dummy Lamp                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 36,90           | 38,04 | 35,76 | SERAGAM    | 0,37           | 30 | CUKUP      |
| 8                            | Pasang Rubber Head Lamp          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 46,85           | 48,03 | 45,67 | SERAGAM    | 0,25           | 30 | CUKUP      |
| 9                            | Ambil Rear Wheel                 | 0,05           | 0,15                | Normal     | 12,13           | 13,23 | 11,03 | SERAGAM    | 3,26           | 30 | CUKUP      |
| 10                           | Pasang Rear Wheel                | 0,05           | 0,15                | Normal     | 60,89           | 62,01 | 59,77 | SERAGAM    | 0,13           | 30 | CUKUP      |
| 11                           | Ambil Nut Rear Wheel             | 0,05           | 0,15                | Normal     | 17,97           | 19,15 | 16,79 | SERAGAM    | 1,71           | 30 | CUKUP      |
| 12                           | Pasang Nut Rear Wheel & Tighten  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,99           | 20,31 | 17,67 | SERAGAM    | 1,91           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

## Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

| No                       | Elemen Kerja  | Uji Kenormalan |                     |            | Uji Keseragaman |       |       |            | Uji Kenormalan |    |            |
|--------------------------|---|----------------|---------------------|------------|-----------------|-------|-------|------------|----------------|----|------------|
|                          |   | Populasi       | Approximate P-Value | keterangan | Mean            | UCL   | LCL   | Keterangan | N'             | N  | Keterangan |
| <i>Cover &amp; Label</i> |   |                |                     |            |                 |       |       |            |                |    |            |
| 1                        | <i>Torque Bolt Cover Hinge</i>                                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,07           | 19,15 | 16,99 | SERAGAM    | 1,43           | 30 | CUKUP      |
| 2                        | <i>Pasang Hose Fuel pada pipa fuel</i>                          | 0,05           | 0,15                | Normal     | 12,84           | 13,88 | 11,80 | SERAGAM    | 2,58           | 30 | CUKUP      |
| 3                        | <i>Cover Instrumen Panel lower</i>                              | 0,05           | 0,15                | Normal     | 69,76           | 71,02 | 68,50 | SERAGAM    | 0,13           | 30 | CUKUP      |
| 4                        | <i>Pasang Cover Handle transmisi</i>                            | 0,05           | 0,15                | Normal     | 53,01           | 54,11 | 51,91 | SERAGAM    | 0,17           | 30 | CUKUP      |
| 5                        | <i>Pasang Cover Lighter</i>                                     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 11,79           | 12,99 | 10,59 | SERAGAM    | 4,09           | 30 | CUKUP      |
| 6                        | <i>Pasang List Cover Radio</i>                                  | 0,05           | 0,15                | Normal     | 14,89           | 16,13 | 13,65 | SERAGAM    | 2,73           | 30 | CUKUP      |
| 7                        | <i>Closed Cup Fuel Tank</i>                                     | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,92           | 20,06 | 17,78 | SERAGAM    | 1,41           | 30 | CUKUP      |
| 8                        | <i>Sambung hose pipa fuel tank Clamp hose fuel tank</i>         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 20,15           | 21,31 | 18,99 | SERAGAM    | 1,31           | 30 | CUKUP      |
| 9                        | Memasang Emblem dan Label                                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 41,05           | 42,31 | 39,79 | SERAGAM    | 0,37           | 30 | CUKUP      |
| 10                       | <i>Mengencangkan Nut Pipe Fuel Tank</i>                         | 0,05           | 0,15                | Normal     | 34,01           | 35,21 | 32,81 | SERAGAM    | 0,49           | 30 | CUKUP      |
| 50                       | <i>Menyesuaikan &amp; Mengencangkan Nut Contra cable select</i> | 0,05           | 0,15                | Normal     | 48,92           | 49,94 | 47,90 | SERAGAM    | 0,17           | 30 | CUKUP      |
| 12                       | <i>Pasang back buzzer</i>                                       | 0,05           | 0,15                | Normal     | 18,08           | 19,16 | 17,00 | SERAGAM    | 1,39           | 30 | CUKUP      |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

# **LAMPIRAN C**

---

**Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja**

### Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja

| Pipe Break       |   |            | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
|------------------|---|------------|------|---------------|-----------|-----------------|
| No               | Elemen Kerja                                | WS (detik) |      |               |           |                 |
| 1                | Ambil <i>Pipe Brake, gromet, protector</i>  | 11,42      | 0,11 | 12,67         | 0,12      | 14,19           |
| 2                | Pasang <i>pipe brake, gromet, protector</i> | 97,45      | 0,11 | 108,17        | 0,12      | 121,15          |
| 3                | Ambil sim, <i>washer, nut</i>               | 23,47      | 0,11 | 26,05         | 0,12      | 29,18           |
| 4                | Pasang <i>hanger hoist</i>                  | 11,49      | 0,11 | 12,75         | 0,12      | 14,28           |
| 5                | pasang <i>pin scakel spring front</i>       | 97,09      | 0,11 | 107,77        | 0,12      | 120,70          |
| 6                | Pasang <i>obsorber lower</i>                | 16,91      | 0,11 | 18,77         | 0,12      | 21,02           |
| 7                | Lepas <i>Hoist</i>                          | 17,51      | 0,11 | 19,44         | 0,12      | 21,77           |
| 8                | Pasang <i>pin scakel spring rear</i>        | 33,39      | 0,11 | 37,06         | 0,12      | 41,51           |
| 9                | Pasang <i>nepel front, rear</i>             | 82,42      | 0,11 | 91,49         | 0,12      | 102,47          |
| 10               | Kencangkan <i>Pin lock, absorber</i>        | 21,54      | 0,11 | 23,91         | 0,12      | 26,78           |
| 11               | <i>Recheck</i>                              | 14,50      | 0,11 | 16,10         | 0,12      | 18,03           |
| Pipe Break Front |   |            | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
| No               | Elemen Kerja                                | WS (detik) |      |               |           |                 |
| 1                | Pasang <i>Bracket air pipe</i>              | 30,48      | 0,08 | 32,92         | 0,12      | 36,87           |
| 2                | Ambil <i>part</i>                           | 40,56      | 0,08 | 43,81         | 0,12      | 49,06           |
| 3                | Pasang <i>Pipe vacum</i>                    | 46,06      | 0,08 | 49,75         | 0,12      | 55,72           |
| 4                | Pasang <i>bracket cross shaft</i>           | 26,50      | 0,08 | 28,62         | 0,12      | 32,05           |
| 5                | Pasang <i>Bracket mufler</i>                | 41,46      | 0,08 | 44,77         | 0,12      | 50,15           |
| 6                | Pasang <i>Bracket front pipe</i>            | 29,51      | 0,08 | 31,87         | 0,12      | 35,69           |
| 7                | Pasang <i>Bracket power stering</i>         | 40,02      | 0,08 | 43,22         | 0,12      | 48,40           |
| 8                | Kencangkan                                  | 26,92      | 0,08 | 29,07         | 0,12      | 32,56           |
| 9                | Pasang <i>Bracket harnes</i>                | 28,55      | 0,08 | 30,84         | 0,12      | 34,54           |
| 10               | Kencangkan                                  | 18,50      | 0,08 | 19,98         | 0,12      | 22,38           |
| 11               | Pasang <i>bracket cabin hinge</i>           | 23,23      | 0,08 | 25,09         | 0,12      | 28,10           |
| 12               | kencangkan                                  | 25,49      | 0,08 | 27,53         | 0,12      | 30,83           |
| 13               | <i>moment</i>                               | 30,99      | 0,08 | 33,47         | 0,12      | 37,49           |
| 14               | Pasang <i>bracket cable</i>                 | 43,95      | 0,08 | 47,46         | 0,12      | 53,16           |
| 15               | Pasang <i>hose</i>                          | 11,11      | 0,08 | 12,00         | 0,12      | 13,44           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

### Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja

| Docking Front Exle |                                 |               | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
|--------------------|---------------------------------|---------------|------|---------------|-----------|-----------------|
| No                 | Elemen Kerja                    | WS<br>(detik) |      |               |           |                 |
| 1                  | Ambil Box Kitting               | 6,81          | 0,08 | 7,36          | 0,12      | 8,24            |
| 2                  | Pasang nut absorber front       | 38,59         | 0,08 | 41,68         | 0,12      | 46,68           |
| 3                  | pasang bracket cablr            | 33,08         | 0,08 | 35,73         | 0,12      | 40,01           |
| 4                  | pasang cross shaft              | 36,89         | 0,08 | 39,84         | 0,12      | 44,63           |
| 5                  | pasang isolator                 | 56,02         | 0,08 | 60,50         | 0,12      | 67,76           |
| 6                  | pasang bracket air cleaner      | 38,08         | 0,08 | 41,12         | 0,12      | 46,06           |
| 7                  | kencangkan                      | 28,08         | 0,08 | 30,32         | 0,12      | 33,96           |
| 8                  | Moment                          | 18,96         | 0,08 | 20,47         | 0,12      | 22,93           |
| 9                  | Angkat Frame                    | 18,02         | 0,08 | 19,46         | 0,12      | 21,80           |
| 10                 | Ambil adiacemen                 | 16,21         | 0,08 | 17,50         | 0,12      | 19,60           |
| 11                 | Drop Frame ke front axle        | 28,97         | 0,08 | 31,29         | 0,12      | 35,05           |
| 12                 | Pasang pin scakel ke spring     | 96,96         | 0,08 | 104,72        | 0,12      | 117,29          |
| 13                 | Pasang nut absorber             | 44,45         | 0,08 | 48,01         | 0,12      | 53,77           |
| Gear Box           |                                 |               | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
| No                 | Elemen Kerja                    | WS<br>(detik) |      |               |           |                 |
| 1                  | Ambil Box Kitting               | 6,79          | 0,07 | 7,27          | 0,12      | 8,14            |
| 2                  | Pasang Gear box                 | 55,96         | 0,07 | 59,88         | 0,12      | 67,06           |
| 2                  | Pasang pipe power stering       | 65,17         | 0,07 | 69,74         | 0,12      | 78,10           |
| 3                  | Pasang pipe vacum               | 31,90         | 0,07 | 34,13         | 0,12      | 38,22           |
| 4                  | Pasang nepel grease front       | 34,93         | 0,07 | 37,38         | 0,12      | 41,87           |
| 5                  | kencangkan gear box             | 34,01         | 0,07 | 36,39         | 0,12      | 40,76           |
| 6                  | Pasang drugkling                | 42,10         | 0,07 | 45,05         | 0,12      | 50,45           |
| 7                  | Kencangkan                      | 11,05         | 0,07 | 11,82         | 0,12      | 13,24           |
| 8                  | Tembak pin scakel               | 27,87         | 0,07 | 29,82         | 0,12      | 33,39           |
| 9                  | Moment dragkling                | 33,19         | 0,07 | 35,52         | 0,12      | 39,78           |
| 10                 | Pasang pin nepel grease rear    | 26,07         | 0,07 | 27,90         | 0,12      | 31,25           |
| 11                 | Grease nepel front rear         | 49,12         | 0,07 | 52,56         | 0,12      | 58,87           |
| 12                 | Pasang clamp pipe power stering | 47,11         | 0,07 | 50,40         | 0,12      | 56,45           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

### Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja

| Power Stering |  |               | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
|---------------|--|---------------|------|---------------|-----------|-----------------|
| No            | Elemen Kerja                           | WS<br>(detik) |      |               |           |                 |
| 1             | Taruh <i>Bracket Cabin Hinge</i>       | 12,11         | 0,08 | 13,08         | 0,12      | 14,65           |
| 2             | Pasang <i>ruber cabin hinge</i>        | 68,90         | 0,08 | 74,41         | 0,12      | 83,34           |
| 3             | <i>moment nut pin scakle</i>           | 25,07         | 0,08 | 27,07         | 0,12      | 30,32           |
| 4             | Pasang <i>reservoir tank</i>           | 44,17         | 0,08 | 47,70         | 0,12      | 53,42           |
| 5             | Pasang <i>clamp harnes</i>             | 46,96         | 0,08 | 50,71         | 0,12      | 56,80           |
| 6             | Pasang <i>hose power stering</i>       | 19,99         | 0,08 | 21,58         | 0,12      | 24,17           |
| 7             | Kencangkan <i>pipe Power stering</i>   | 54,04         | 0,08 | 58,36         | 0,12      | 65,36           |
| 8             | Pasang <i>klip hose break</i>          | 55,55         | 0,08 | 59,99         | 0,12      | 67,19           |
| 9             | Pasang <i>pipe solar</i>               | 57,57         | 0,08 | 62,18         | 0,12      | 69,64           |
| 10            | Kencangkan <i>pipe break</i>           | 28,00         | 0,08 | 30,24         | 0,12      | 33,87           |
| 11            | Kencangkan <i>connector</i>            | 35,09         | 0,08 | 37,89         | 0,12      | 42,44           |
| 12            | <i>Recheck</i>                         | 17,06         | 0,08 | 18,43         | 0,12      | 20,64           |
| Drop Engine   |  |               | RF   | WN<br>(detik) | Allowance | WSTD<br>(detik) |
| No            | Elemen Kerja                           | WS<br>(detik) |      |               |           |                 |
| 1             | Transportasi                           | 17,92         | 0,11 | 19,89         | 0,12      | 22,28           |
| 2             | <i>Check oil</i>                       | 14,82         | 0,11 | 16,45         | 0,12      | 18,43           |
| 3             | Angkat <i>enginee</i>                  | 39,83         | 0,11 | 44,21         | 0,12      | 49,51           |
| 4             | Pasang <i>clamp Harnes lamp fox</i>    | 56,49         | 0,11 | 62,71         | 0,12      | 70,23           |
| 5             | <i>Moment connector power stering</i>  | 15,97         | 0,11 | 17,73         | 0,12      | 19,85           |
| 6             | Pasang <i>bracket Cabin hinge assy</i> | 72,81         | 0,11 | 80,81         | 0,12      | 90,51           |
| 7             | Kencangkan <i>pipe power stering</i>   | 20,14         | 0,11 | 22,35         | 0,12      | 25,03           |
| 8             | Kencangkan <i>bracket cabin hige</i>   | 26,07         | 0,11 | 28,94         | 0,12      | 32,41           |
| 9             | <i>Drop Enginee</i>                    | 33,09         | 0,11 | 36,73         | 0,12      | 41,14           |
| 10            | Pasang <i>bolt isolator</i>            | 78,55         | 0,11 | 87,19         | 0,12      | 97,66           |
| 11            | Kencangkan <i>bolt isolator</i>        | 27,18         | 0,11 | 30,17         | 0,12      | 33,79           |
| 12            | Moment <i>bolt isolator</i>            | 29,95         | 0,11 | 33,24         | 0,12      | 37,23           |
| 13            | Lepas <i>hanger enginee</i>            | 14,61         | 0,11 | 16,22         | 0,12      | 18,17           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

**Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja**

| <i>Harnes dan Alternator</i> |   |            | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
|------------------------------|---|------------|------|---------------|------------------|-----------------|
| No                           | Elemen Kerja  | WS (detik) |      |               |                  |                 |
| 1                            | Ambil box Kitting                                     | 6,44       | 0,08 | 6,96          | 0,12             | 7,80            |
| 2                            | Pasang <i>nut power stering</i>                       | 56,01      | 0,08 | 60,49         | 0,12             | 67,75           |
| 3                            | Pasang <i>clip harnes</i>                             | 38,91      | 0,08 | 42,02         | 0,12             | 47,06           |
| 4                            | Pasang <i>harnes alternator</i>                       | 83,97      | 0,08 | 90,69         | 0,12             | 101,57          |
| 5                            | Pasang <i>nut engine monting</i>                      | 23,44      | 0,08 | 25,31         | 0,12             | 28,35           |
| 6                            | Pasang <i>protector front pipe</i>                    | 23,48      | 0,08 | 25,36         | 0,12             | 28,41           |
| 7                            | Pasang <i>hose vacum</i>                              | 18,09      | 0,08 | 19,54         | 0,12             | 21,88           |
| 8                            | Kencangkan <i>nut alternator</i>                      | 17,00      | 0,08 | 18,36         | 0,12             | 20,56           |
| 9                            | Kencangkan <i>protector from pipe</i>                 | 28,02      | 0,08 | 30,26         | 0,12             | 33,89           |
| 10                           | Kencangkan <i>nut enginee monting</i>                 | 30,05      | 0,08 | 32,45         | 0,12             | 36,34           |
| 11                           | Pasang radiator                                       | 42,17      | 0,08 | 45,54         | 0,12             | 51,01           |
| 12                           | Pasang <i>jose air inlet</i>                          | 45,56      | 0,08 | 49,20         | 0,12             | 55,11           |
| 13                           | Kencangkan radiator dan <i>hose inlen</i>             | 26,51      | 0,08 | 28,63         | 0,12             | 32,07           |
| 14                           | <i>Recheck</i>  | 17,09      | 0,08 | 18,46         | 0,12             | 20,67           |
| <i>Mud Guard</i>             |   |            | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
| No                           | Elemen Kerja  | WS (detik) |      |               |                  |                 |
| 1                            | Ambil alat Bantu <i>Klip hose</i>                     | 23,05      | 0,09 | 25,13         | 0,12             | 28,14           |
| 2                            | Sambung <i>hose exhsos brake</i>                      | 19,02      | 0,09 | 20,73         | 0,12             | 23,21           |
| 3                            | Kencangkan <i>bolt</i> dan <i>nut muffler</i>         | 63,99      | 0,09 | 69,74         | 0,12             | 78,11           |
| 4                            | Ambil <i>mud guard</i>                                | 11,90      | 0,09 | 12,98         | 0,12             | 14,53           |
| 5                            | Ambil <i>bolt post monting</i>                        | 11,85      | 0,09 | 12,92         | 0,12             | 14,47           |
| 6                            | Kencangkan <i>bolt</i> dan <i>moment</i>              | 47,99      | 0,09 | 52,31         | 0,12             | 58,58           |
| 7                            | Pasang <i>hose valve magnetic</i>                     | 53,45      | 0,09 | 58,26         | 0,12             | 65,25           |
| 8                            | Pasang <i>cable hand break</i>                        | 64,86      | 0,09 | 70,70         | 0,12             | 79,19           |
| 9                            | Pasang <i>mudguard</i> dan <i>Hose condensor tank</i> | 59,46      | 0,09 | 64,81         | 0,12             | 72,58           |
| 10                           | Ambil <i>bolt</i>                                     | 22,84      | 0,09 | 24,89         | 0,12             | 27,88           |
| 11                           | Kencangkan <i>mud guard</i>                           | 31,00      | 0,09 | 33,79         | 0,12             | 37,85           |
| 12                           | <i>Recheck</i>  | 15,55      | 0,09 | 16,95         | 0,12             | 18,99           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

**Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja**

| <i>Sub Assy Cabin</i> |   |               | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
|-----------------------|---|---------------|------|---------------|------------------|-----------------|
| No                    | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |      |               |                  |                 |
| 1                     | <i>Drop cabin ke stand</i>                          | 34,76         | 0,08 | 37,55         | 0,12             | 42,05           |
| 2                     | <i>Ambil Step panel &amp; Box Kitting</i>           | 17,90         | 0,08 | 19,33         | 0,12             | 21,65           |
| 3                     | <i>Pasang Step panel Front</i>                      | 58,98         | 0,08 | 63,70         | 0,12             | 71,34           |
| 4                     | <i>Ambil Spalsh Shield</i>                          | 18,83         | 0,08 | 20,34         | 0,12             | 22,78           |
| 5                     | <i>Pasang Spalsh Shield</i>                         | 60,09         | 0,08 | 64,90         | 0,12             | 72,68           |
| 6                     | <i>Ambil Cabin Stay</i>                             | 20,08         | 0,08 | 21,68         | 0,12             | 24,28           |
| 7                     | <i>Pasang, Kencangkan &amp; Torque Cabin Stay</i>   | 78,07         | 0,08 | 84,31         | 0,12             | 94,43           |
| 8                     | <i>Pasang Pin Guide</i>                             | 47,48         | 0,08 | 51,28         | 0,12             | 57,43           |
| 9                     | <i>Ambil brecket vacuum tank</i>                    | 6,96          | 0,08 | 7,52          | 0,12             | 8,42            |
| 10                    | <i>Pasang bracker vacuum tank</i>                   | 26,03         | 0,08 | 28,11         | 0,12             | 31,49           |
| 11                    | <i>Ambil vaccum tank</i>                            | 5,86          | 0,08 | 6,33          | 0,12             | 7,09            |
| 12                    | <i>Pasang vaccum tank</i>                           | 32,81         | 0,08 | 35,44         | 0,12             | 39,69           |
| 13                    | <i>Pasang pipe vacuum tank</i>                      | 20,08         | 0,08 | 21,68         | 0,12             | 24,28           |
| 14                    | <i>Pasang harnes vacuum tank</i>                    | 29,48         | 0,08 | 31,83         | 0,12             | 35,65           |
| 15                    | <i>Recheck</i>                                      | 15,49         | 0,08 | 16,73         | 0,12             | 18,74           |
| <i>Drop Cabin</i>     |   |               | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
| No                    | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |      |               |                  |                 |
| 1                     | <i>Angkat Cabin</i>                                 | 15,01         | 0,11 | 16,66         | 0,12             | 18,65           |
| 2                     | <i>Pasang FueL Cut Motor</i>                        | 32,96         | 0,11 | 36,58         | 0,12             | 40,97           |
| 3                     | <i>Pasang bolt &amp; Torque Stay cabin di frame</i> | 26,03         | 0,11 | 28,89         | 0,12             | 32,36           |
| 4                     | <i>Helping Drop Cabin</i>                           | 46,82         | 0,11 | 51,96         | 0,12             | 58,20           |
| 5                     | <i>Lepaskan Hanger Hoist LH</i>                     | 13,15         | 0,11 | 14,60         | 0,12             | 16,35           |
| 6                     | <i>Pasang Propeller Front</i>                       | 18,50         | 0,11 | 20,54         | 0,12             | 23,00           |
| 7                     | <i>Pasang Centre Bearing &amp; torque</i>           | 37,98         | 0,11 | 42,15         | 0,12             | 47,21           |
| 8                     | <i>Pasang Propeller Rear torque all</i>             | 58,02         | 0,11 | 64,40         | 0,12             | 72,13           |
| 9                     | <i>Ambil Box Kitting</i>                            | 13,10         | 0,11 | 14,55         | 0,12             | 16,29           |
| 10                    | <i>Pasang &amp; Adjust Lever Anchor</i>             | 62,53         | 0,11 | 69,41         | 0,12             | 77,74           |
| 11                    | <i>Pasang dan torque Nut Jam</i>                    | 26,54         | 0,11 | 29,46         | 0,12             | 33,00           |
| 12                    | <i>Bolt Chushion Duct Support</i>                   | 21,52         | 0,11 | 23,88         | 0,12             | 26,75           |
| 13                    | <i>Pasang breket RR comb Lamp</i>                   | 42,99         | 0,11 | 47,72         | 0,12             | 53,45           |

**Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja**

| <i>Cross Shaft</i> |   |               | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
|--------------------|---|---------------|------|---------------|------------------|-----------------|
| No                 | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |      |               |                  |                 |
| 1                  | Masukan <i>Gromet Rubber Gr. Shift &amp; Harness</i> dalam <i>Cabin</i> | 37,49         | 0,08 | 40,48         | 0,12             | 45,34           |
| 2                  | Buka <i>Protector Gear Shift</i>  | 22,52         | 0,08 | 24,32         | 0,12             | 27,24           |
| 3                  | Pasang <i>Cable Gear Shift</i>  | 63,08         | 0,08 | 68,13         | 0,12             | 76,30           |
| 4                  | <i>Torque Conector Hand Brake</i>                                       | 32,42         | 0,08 | 35,02         | 0,12             | 39,22           |
| 5                  | <i>Cross Shaft Tighten &amp; Torque Bolt &amp; Nut</i>                  | 43,78         | 0,08 | 47,29         | 0,12             | 52,96           |
| 6                  | Pasang <i>Air Cleanner</i>  | 43,78         | 0,08 | 47,29         | 0,12             | 52,96           |
| 7                  | Hose <i>Air Cleaner &amp; Clamp</i>                                     | 37,89         | 0,08 | 40,92         | 0,12             | 45,83           |
| 8                  | Mengencangkan <i>Bolt Hanger Propeller Shaft</i>                        | 30,04         | 0,08 | 32,44         | 0,12             | 36,33           |
| 9                  | Buka <i>Nepel Brake</i>   | 33,91         | 0,08 | 36,62         | 0,12             | 41,01           |
| 10                 | <i>Recheck</i>  | 15,03         | 0,08 | 16,23         | 0,12             | 18,18           |
| <i>Hand Brake</i>  |   |               | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
| No                 | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |      |               |                  |                 |
| 1                  | Ambil <i>bolt</i> dan <i>nut bumper</i>                                 | 12,79         | 0,09 | 13,94         | 0,12             | 15,62           |
| 2                  | <i>Pasang Bolt HingeTorque</i>  | 45,00         | 0,09 | 49,05         | 0,12             | 54,93           |
| 3                  | Ambil <i>colak</i> and <i>impact</i>                                    | 12,38         | 0,09 | 13,49         | 0,12             | 15,11           |
| 4                  | Pasang <i>Kabel Hand Brake cabin</i>                                    | 48,92         | 0,09 | 53,32         | 0,12             | 59,72           |
| 5                  | <i>Clamp Cable Hand Brake</i>   | 48,85         | 0,09 | 53,25         | 0,12             | 59,63           |
| 6                  | Menyesuaikan <i>Hand Brake in Cab</i>                                   | 28,04         | 0,09 | 30,57         | 0,12             | 34,23           |
| 7                  | <i>Bleeding Brake &amp; Clutch</i>                                      | 86,91         | 0,09 | 94,73         | 0,12             | 106,10          |
| 8                  | <i>Bolt Joint Steer &amp; Torque</i>                                    | 41,06         | 0,09 | 44,75         | 0,12             | 50,12           |
| 9                  | Sambung <i>Hose Vacum</i>   | 37,14         | 0,09 | 40,49         | 0,12             | 45,34           |
| 10                 | <i>Recheck</i>  | 15,00         | 0,09 | 16,35         | 0,12             | 18,31           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

**Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja**

| <i>Install Accu</i> |   |               | RF  | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
|---------------------|---|---------------|-----|---------------|------------------|-----------------|
| No                  | Elemen Kerja  | WS<br>(detik) |     |               |                  |                 |
| 1                   | <i>Fill Washer Tank</i>                             | 22,86         | 0,1 | 25,15         | 0,12             | 28,17           |
| 2                   | <i>Pasang Bumper &amp; Connect Fog Lamp Lh</i>      | 40,89         | 0,1 | 44,98         | 0,12             | 50,37           |
| 3                   | <i>Connect Hose Fuel to Fuel Pipe</i>               | 15,01         | 0,1 | 16,51         | 0,12             | 18,49           |
| 4                   | <i>Pasang Cable Accu</i>                            | 52,08         | 0,1 | 57,29         | 0,12             | 64,16           |
| 5                   | <i>Mengencangkan Bolt Cbl.Eart</i>                  | 11,02         | 0,1 | 12,12         | 0,12             | 13,58           |
| 6                   | <i>Jepit Cable Accu</i>                             | 21,05         | 0,1 | 23,16         | 0,12             | 25,93           |
| 7                   | <i>Pasang Cover Accu</i>                            | 15,89         | 0,1 | 17,48         | 0,12             | 19,57           |
| 8                   | <i>Buka Nepel Brake LH</i>                          | 11,94         | 0,1 | 13,14         | 0,12             | 14,72           |
| 9                   | <i>Buka Nepel Clutch</i>                            | 19,99         | 0,1 | 21,99         | 0,12             | 24,62           |
| 10                  | <i>Pasang Clamp Cable Enginee Stop &amp; Adjust</i> | 22,00         | 0,1 | 24,19         | 0,12             | 27,10           |
| 11                  | <i>Pasang Clamp Cable Gas &amp; Adjust</i>          | 57,97         | 0,1 | 63,77         | 0,12             | 71,42           |
| 12                  | <i>Nut Breket Reservoir di Front Absorber</i>       | 16,84         | 0,1 | 18,53         | 0,12             | 20,75           |
| 13                  | <i>Pasang &amp; Torque Bolt C/H U/Floor LH</i>      | 28,02         | 0,1 | 30,82         | 0,12             | 34,52           |
| 14                  | <i>Buka Pin Guide LH</i>                            | 9,16          | 0,1 | 10,07         | 0,12             | 11,28           |
| 15                  | <i>Mengencangkan Clamp Cable battery</i>            | 15,90         | 0,1 | 17,49         | 0,12             | 19,58           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

**Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja**

| <i>Head Lamp &amp; Wheel</i> |   |            | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
|------------------------------|---|------------|------|---------------|------------------|-----------------|
| No                           | Elemen Kerja  | WS (detik) |      |               |                  |                 |
| 1                            | Pasang <i>Bumper &amp; kencangkan</i>                       | 38,96      | 0,08 | 42,08         | 0,12             | 47,13           |
| 2                            | <i>Connect Fog Lamp</i>                                     | 18,07      | 0,08 | 19,52         | 0,12             | 21,86           |
| 3                            | Pasang <i>Grommet Fr Grille</i>                             | 17,83      | 0,08 | 19,26         | 0,12             | 21,57           |
| 4                            | Pasang <i>Breket Clamp Cable Select</i>                     | 24,92      | 0,08 | 26,91         | 0,12             | 30,14           |
| 5                            | Ambil <i>Box Kitting Head Lamp</i>                          | 7,98       | 0,08 | 8,62          | 0,12             | 9,65            |
| 6                            | Pasang <i>Head Lamp</i>                                     | 53,10      | 0,08 | 57,35         | 0,12             | 64,23           |
| 7                            | Pasang <i>Dummy Lamp</i>                                    | 36,90      | 0,08 | 39,85         | 0,12             | 44,63           |
| 8                            | Pasang <i>Rubber Head Lamp</i>                              | 12,13      | 0,08 | 13,10         | 0,12             | 14,68           |
| 9                            | Ambil <i>Rear Wheel</i>                                     | 46,85      | 0,08 | 50,59         | 0,12             | 56,66           |
| 10                           | Pasang <i>Rear Wheel</i>                                    | 60,89      | 0,08 | 65,76         | 0,12             | 73,65           |
| 11                           | Ambil <i>Nut Rear Wheel</i>                                 | 18,99      | 0,08 | 20,50         | 0,12             | 22,97           |
| 12                           | Pasang <i>Nut Rear Wheel &amp; Tighten</i>                  | 17,97      | 0,08 | 19,41         | 0,12             | 21,74           |
| <i>Cover &amp; Label</i>     |   |            | RF   | WN<br>(detik) | <i>Allowance</i> | WSTD<br>(detik) |
| No                           | Elemen Kerja  | WS (detik) |      |               |                  |                 |
| 1                            | <i>Torque Bolt Cover Hinge Under Floor (Front )</i>         | 18,07      | 0,01 | 18,25         | 0,12             | 20,44           |
| 2                            | Pasang <i>Hose Fuel pada pipa fuel</i>                      | 12,84      | 0,01 | 12,97         | 0,12             | 14,52           |
| 3                            | <i>Cover Instrumen Panel lower</i>                          | 69,76      | 0,01 | 70,46         | 0,12             | 78,91           |
| 4                            | Pasang <i>Cover Handle transmisi</i>                        | 53,01      | 0,01 | 53,54         | 0,12             | 59,96           |
| 5                            | Pasang <i>Cover Lighter</i>                                 | 11,79      | 0,01 | 11,91         | 0,12             | 13,33           |
| 6                            | Pasang <i>List Cover Radio</i>                              | 14,89      | 0,01 | 15,04         | 0,12             | 16,84           |
| 7                            | <i>Closed Cup Fuel Tank</i>                                 | 18,92      | 0,01 | 19,11         | 0,12             | 21,40           |
| 8                            | Sambung hose pipa fuel tank <i>Clamp hose fuel tank</i>     | 20,15      | 0,01 | 20,35         | 0,12             | 22,79           |
| 9                            | Memasang Emblem dan Label                                   | 41,05      | 0,01 | 41,46         | 0,12             | 46,44           |
| 10                           | Mengencangkan <i>Nut Pipe Fuel Tank</i>                     | 34,01      | 0,01 | 34,35         | 0,12             | 38,47           |
| 11                           | Menyesuaikan & Mengencangkan <i>Nut Contra cable select</i> | 48,92      | 0,01 | 49,41         | 0,12             | 55,34           |
| 12                           | Pasang <i>back buzzer</i>                                   | 18,08      | 0,01 | 18,26         | 0,12             | 20,46           |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

### Rekapitulasi Waktu Baku Setiap Stasiun Kerja

| No | Stasiun Kerja    | Operasi                                | WSTD (detik) |
|----|------------------|--|--------------|
| 1  | Pra Conveyor     | <i>Harnes dan Check Chasis</i>         | 552,66       |
| 2  | Frame Assy       | <i>Radiator dan Hose Brake</i>         | 557,83       |
| 3  | Stasiun Kerja 1  | <i>Pipe Break</i>                      | 531,08       |
| 4  | Stasiun Kerja 2  | <i>Pipe Break Front</i>                | 560,45       |
| 5  | Stasiun Kerja 3  | <i>Docking Front Exle</i>              | 557,78       |
| 6  | Stasiun Kerja 4  | <i>Gear Box</i>                        | 557,59       |
| 7  | Stasiun Kerja 5  | <i>Power Stering</i>                   | 561,85       |
| 8  | Stasiun Kerja 6  | <i>Drop Engine</i>                     | 556,23       |
| 9  | Stasiun Kerja 7  | <i>Harnes dan Alternator</i>           | 552,48       |
| 10 | Stasiun Kerja 8  | <i>Mud Guard</i>                       | 518,76       |
| 11 | Stasiun Kerja 9  | <i>Sub Assy Cabin</i>                  | 572,02       |
| 12 | Stasiun Kerja 10 | <i>Drop Cabin</i>                      | 516,10       |
| 13 | Stasiun Kerja 11 | <i>Cross Shaft</i>                     | 460,88       |
| 14 | Stasiun Kerja 12 | <i>Hand Brake</i>                      | 459,12       |
| 15 | Stasiun Kerja 13 | <i>Install Accu</i>                    | 444,28       |
| 16 | Stasiun Kerja 14 | <i>Fill Fuel Cover Instrumen Panel</i> | 443,04       |
| 17 | Stasiun Kerja 15 | <i>Head Lamp &amp; Wheel</i>           | 428,91       |
| 18 | Stasiun Kerja 16 | <i>Cover &amp; Label</i>               | 445,35       |

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)