

**PENERAPAN METODE *REGION APPROACH* UNTUK MEMINIMALISASI  
WAKTU *NON ADDED VALUE* PADA LINI *ASSEMBLY* MOBIL  
*TRUCK* SERIES TD DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program  
Studi DIV Teknik Industri Otomotif  
Pada Politeknik STMI Jakarta**

**OLEH**

**NAMA : GIGIH HERLAMBAANG**

**NIM : 1112100**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI  
JAKARTA  
2019**

**POLITEKNIK STMI JAKARTA**  
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI**  
**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING**

JUDUL LAPORAN PRAKTIK TUGAS AKHIR:

**“PENERAPAN METODE *REGION APPROACH* UNTUK MEMINIMALISASI  
WAKTU *NON ADDED VALUE* PADA LINI *ASSEMBLY* MOBIL *TRUCK*  
*SERIES TD* DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : GIGIH HERLAMBAANG

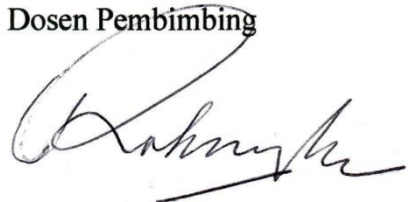
NIM : 1112100

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Laporan tugas akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Diploma IV Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Jakarta, Juni 2019

Dosen Pembimbing



Ir. Moh. Rahmatullah, MBA

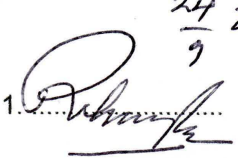

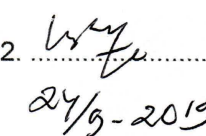
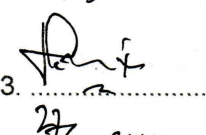
(NIP: 19550407.198403.1.004)

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PERBAIKAN HASIL UJIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI**

NAMA GIGIH HERLAMBAH

NIM 11 12 100

JUDUL SKRIPSI PENERAPAN METODE REGION APPROACH UNTUK  
MEMINIMALISASI WAKTU NON ADDED VALUE PADA LINI  
ASSEMBLY MOBIL TRUCK SERIES TD DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR

NO	PENGUJI / PEMBIMBING	SARAN PERBAIKAN	TANDA-TANGAN
1	PEMBIMBING / ASSISTEN : Ir. Mohammad Rachmatullah, MBA	- Perbaiki pada peta operasi	1.  24/9 2019
2	.....		2. ....
1	PENGUJI : EMI Rusmiati, S.T., M.T	- Penulisan typo pada judul - Perbaiki kata pengantar - Perbaiki pada halaman di daftarisasi - Daftar pengujian statistik diapus - Perbaiki pada daftar pustaka.	1.  26/9 15
2	Ir. Suriadi AS.M.com	- Perbaiki typo tulisan pada judul - Pada Bab II dicantumkan nama Pengutip - Perbaiki pada kerangka masalah - Perbaiki SO perusahaan - kesimpulan no 3 diapus	2.  24/9 - 2019
3	Lucyana Tresia, MT	- Daftar isi tidak ada sub bab - perbaiki abstrak ukuran font. - Perbaiki pada latar belakang - perbaiki kerangka masalah - Penulisan rata kanan - kiri	3.  27/9 - 2019
4	.....	- Referensi daftar pustaka dilengkapi	4. ....

Menyatakan materi tersebut telah diperbaiki dan memenuhi syarat untuk yudisium dan wisuda.

Jakarta, 27 September 2019

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif

(  ST, MT )

NIP : 197008292002121001

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

JUDUL TUGAS AKHIR :

**“PENERAPAN METODE *REGION APPROACH* UNTUK  
MEMINIMALISASI WAKTU *NON ADDED VALUE* PADA LINI  
ASSEMBLY MOBIL *TRUCK* SERIES TD DI PT KRAMA YUDHA RATU  
MOTOR”**

DISUSUN OLEH :

NAMA : GIGIH HERLAMBAWANG


NIM : 1112100

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diuji oleh Tim Penguji Sidang Ujian Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta  
Pada Hari Kamis Tanggal 12 September 2019.

Jakarta, September 2019

Dosen Penguji 1,



**Emi Rusmiati, S.T., M.T**  
NIP: 197609262001122003

Dosen Penguji 2,



**Ir. Sudiadi AS. M.Com**  
NIP: 195810251985031006

Dosen Penguji 3,



**Lucyana Tresia, MT**  
NIP: 197803012008032001













Dosen Penguji 4,



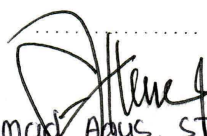
**Ir. Mohammad Rachmatullah, MBA**  
NIP: 195504071984031004

## LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR


Nama : GIGIH HERLAMBAH  
 NIM : 11 12 100  
 Judul TA : PENERAPAN METODE REGION APPROACH UNTUK MEMINIMALISIR WAKTU  
NON ADDED VALUE PADA LINI ASSEMBLY MOBIL TRUCK SERIES  
TD DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR  
 Pembimbing : Ir. Moh. Rahmatullah, MBA  
 Asisten Pembimbing : \_\_\_\_\_

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
10/01/2019	I	ACC BAB I	
16/01/2019	II	REVISI BAB II	
11/02/2019	II	REVISI BAB II	
26/02/2019	II	REVISI BAB II penambahan materi	
04/03/2019	III	REVISI BAB III	
07/03/2019	III	ACC BAB III	
12/03/2019	IV	REVISI BAB IV penambahan OPL	
25/03/2019	IV	REVISI BAB IV penulisan.	
08/04/2019	IV, V	ACC BAB IV, Penyerahan Bab V	
18/04/2019	V	REVISI BAB V	
10/5/2019	V, VI	ACC BAB V, Penyerahan BAB VI (REVISI)	
27/6/2019	VI	ACC BAB VI	

Mengetahui,  
Ka Prodi

  
 Muhammad Agus, ST-MT  
 NIP : 19700829.200212.1.001

Pembimbing

  
 Ir. Moh. Rahmatullah, MBA  
 NIP : 19550407.198403.1.004



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gigih Herlambang

NIM : 1112100

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul:

**“PENERAPAN METODE *REGION APPROACH* UNTUK MEMINIMALISIR WAKTU *NON ADDED VALUE* PADA LINI *ASSEMBLY* MOBIL *TRUCK* SERIES TD DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literature hasil kuliah, survey lapangan, dosen pembimbing, melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas /Perguruan Tinggi lain, Kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan sebagai bahan referensi pendukung, untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan melalui referensi yang semestinya.
- **Bukan** merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir saya.

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

Jakarta      Juni 2019



Gigih Herlambang

## ABSTRAK

PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam industri otomotif, yang memproduksi berbagai jenis kendaraan. Hasil salah satu produk yang dihasilkan adalah *truck* tipe TD. Proses produksi pada lini *truck* tipe TD di PT. Krama Yudha Ratu Motor mengalami pembebanan kerja di beberapa stasiun kerja tidak seimbang. Hal ini menyebabkan menunggu di setiap stasiun kerja tidak merata. Adapun dampak yang ditimbulkan ketika waktu proses produksi yang dilakukan kurang sesuai maka akan menimbulkan *delay time* menjadi lama. Oleh karena itu, membutuhkan waktu produksi yang relative lebih lama. Hal ini akan berakibat, tidak mampunya perusahaan dalam memenuhi permintaan konsumen. Sistem penjadwalan yang dilakukan pada saat ini adalah dengan menggunakan system *first come first served*. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan penelitian ini adalah untuk meminimasi *non added value*. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Region Approach* yang bertujuan meminimalisir *delay time*, meratakan beban kerja serta meningkatkan efisiensi lintasan pada lini *trimming* 2 pada perusahaan. Dalam penelitian ini menghitung waktu proses dari setiap tipe produk *truck* tipe TD, merancang elemen produksi awal, dan usulan, menghitung beban kerja metode awal perusahaan, dan usulan, serta membandingkan metode *Region Approach* untuk mendapatkan waktu yang optimal. Berdasarkan hasil pengolahan data efisiensi lintasan untuk waktu proses perusahaan dengan menerapkan metode *First Come First Served* (FCFS) menghasilkan 88% dan *idle time* yang dihasilkan adalah 179,97 detik/180 detik. Dan efisiensi yang dihasilkan metode *region approach* adalah 97% dan *idle time* yang dihasilkan adalah 39,89 detik/40 detik dan waktu *balance delay* dari 12% menjadi 3%, Oleh karena itu, metode usulan *Region Approach* dapat digunakan untuk proses produksi pada PT Krama Yudha Ratu Motor.

**Kata Kunci:** Keseimbangan Lintasan, *Region Approach*, Stasiun Kerja, Pengukuran Kerja Langsung, Manajemen Operasi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis memiliki kesanggupan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENERAPAN METODE *REGION APPROACH* UNTUK MEMINIMALISASI WAKTU *NON ADDED VALUE* PADA LINI *ASSEMBLY MOBIL TRUCK SERIES TD* DI PT KRAMA YUDHA RATU *MOTOR*”**. sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta. Tidak lupa penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tidak terkira kepada kedua orang tua penulis, Bapak Rasid, Ibunda Farida (Alm) dan Ibu Ita Triyeni yang tidak pernah berhenti dalam memberikan doa dan dukungan, baik moril dan materil, Tidak lupa juga kakak saya Rafida Fibiyanthika dan kakak ipar saya Refri Angka Rundana yang juga memberikan motivasi kepada saya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

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

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementrian Perindustrian RI.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Wakil Direktur 1 Politeknik STMI Jakarta, Kementrian Perindustrian RI.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Kepada bapak Ir. Moh. Rahmatullah, MBA sebagai pembimbing yang telah membimbing laporan Tugas Akhir saya serta bersedia memberikan ilmu-ilmunya dan pengarahan kepada saya.
- Ibu Wilda Sukmawati, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang sabar memberikan waktu, bimbingan dan pengarahan serta motivasi yang sangat berarti kepada penulis selama masa perkuliahan.



- Bapak Eko, selaku Pembimbing di PT Krama Yudha Ratu Motor yang telah menjadi pembimbing dan motivator.

- Seluruh karyawan PT Krama Yudha Ratu Motor yang telah memberikan informasi-informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan laporan Tugas Akhir..

- *Special Thank* kepada NETO, Aen Shield, teman-teman TMI 3, Divisi IT, dan tim IT *Scanner* RS Peln selalu membantu saya dalam mensupport dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penulisannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang diberikan akan penulis terima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, dan pembaca pada umumnya, serta dapat menjadi sebuah pembelajaran untuk penelitian berikutnya dari sebuah proses akademik yang harus dilalui di kampus Politeknik STMI Jakarta itu sendiri maupun di luar kampus.

Jakarta, Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel .....	vi
Daftar Gambar.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Line Of Balancing</i> .....	6
2.2 Tujuan <i>Line Balancing</i> .....	7
2.3 Pemecahan Masalah <i>Line Of Balancing</i> .....	8
2.4 Metode-Metode <i>Line Of Balancing</i> .....	8
2.5 Metode <i>Region Approach</i> .....	9
2.6 Istilah Pada <i>Line Of Balancing</i> .....	10
2.7 Pengukuran Waktu Kerja .....	13
2.8 Perhitungan Waktu Baku .....	16
2.9 Faktor Penyesuaian Operator ( <i>Rating Factors</i> ) .....	17
2.10 Faktor Kelonggaran Operator ( <i>Allowance</i> ) .....	25
2.11 Pola Umum Aliran Proses .....	29
2.12 Jenis-Jenis Pemborosan .....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Pemecahan Masalah .....	33
3.2 Perumusan Masalah.....	34
3.3 Tujuan Penelitian .....	34

3.4 Pengumpulan Data .....	35
3.5 Pengolahan Data .....	35
3.6 Analisa dan Pembahasan .....	36
3.7 Kesimpulan dan Saran .....	36
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	38
4.2 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan .....	39
4.3 Visi, Misi dan Tugas Berjangka Perusahaan.....	40
4.4 Lokasi Perusahaan.....	41
4.5 Layout Perusahaan .....	41
4.6 Struktur Organisasi Perusahaan .....	43
4.7 Tugas dan Wewenang .....	44
4.8 Sistem Ketenagakerjaan .....	45
4.9 Sertifikasi .....	46
4.10 Produk Perusahaan .....	47
4.11 Proses Produksi PT Krama Yudha Ratu Motor .....	50
4.12 Permintaan Produksi .....	50
4.13 Jam Kerja Efektif .....	51
4.14 Pengukuran Waktu Siklus .....	51
4.15 Pengolahan Data.....	52
4.16 Elemen Kerja.....	52
4.17 <i>Operation Process</i> .....	56
4.18 Perhitungan Waktu Siklus.....	57
4.19 Pengukuran Waktu Normal.....	57
4.20 Pengukuran Waktu Standar.....	61
4.21 Kondisi Awal Sebelum Dilakukan Penyeimbangan Lintasan.....	62
4.22 Menghitung Dengan Metode <i>Region Approach</i> .....	66
4.23 Perincian <i>Value Added Time (VA)</i> , <i>Non Value Added (NVA)</i> dan <i>Necessary but Not Value Added Value (NNVA)</i> .....	70

## BAB V ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Waktu Siklus .....	75
5.2 Analisa Waktu Proses Produksi .....	75
5.3 Analisa Perbandingan Waktu Proses Dengan Metode <i>Region Approach</i> .....	76
5.4 Perbandingan Urutan Elemen Kerja Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Penyeimbangan Dengan Metode <i>Region Approach</i> .....	77

## BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan.....	80
6.2 Saran.....	80

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian <i>Westing House Rating Factors</i> .....	18
Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Faktor yang Berpengaruh .....	27
Tabel 4.1 Jadwal Kerja Bulan Januari 2017.....	51
Tabel 4.2 Elemen Kerja Pada Produk <i>Truck</i> TD.....	52
Tabel 4.3 Perhitungan <i>Rating Factor</i> Untuk <i>Truck</i> series TD .....	58
Tabel 4.4 Perhitungan Waktu Normal Untuk <i>Truck</i> Series TD .....	60
Tabel 4.5 Kelonggaran ( <i>Allowance</i> ) Pada Area <i>Trimming</i> .....	61
Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Standar Untuk Mobil <i>Truck</i> Series TD .....	62
Tabel 4.7 Waktu Produksi Mobil <i>Truck</i> Tipe TD .....	62
Tabel 4.8 Waktu Produksi Dengan <i>Region Approach</i> .....	66
Tabel 4.9 Perincian value added time (VA), non added value (NVA) dan necessary but not value added time (NNVA) .....	70
Tabel 5.1 Waktu Proses Produksi Awal.....	76
Tabel 5.2 Waktu Proses Produksi Metode <i>Region Approach</i> .....	76

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram <i>Precedense</i> .....	10
Gambar 2.2 Bentuk Garis Lurus ( <i>Straight Line</i> ).....	29
Gambar 2.3 BENTUK <i>ZIG-ZAG (S-Shaped)</i> .....	29
Gambar 2.4 Bentuk U ( <i>U-Shaped</i> ).....	30
Gambar 2.5 Bentuk Melingkar ( <i>Circular</i> ).....	30
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	37
Gambar 4.1 <i>Layout</i> Fasilitas PT Krama Yudha Ratu Motor.....	41
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Pabrik PT Krama Yudha Ratu Motor.....	42
Gambar 4.3 Struktur Organisasi PT. Krama Yudha Ratu Motor.....	43
Gambar 4.4 Sertifikasi Kebijakan SMK3 PT Krama Yudha Ratu Motor.....	47
Gambar 4.5 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt T120ss (CJM) .....	48
Gambar 4.6 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel (TD) .....	48
Gambar 4.7 Mobil Kendaraan Niaga Jenis FUSO .....	49
Gambar 4.8 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt L-300 (SL) .....	49
Gambar 4.9 Alur Proses Produksi PT Krama Yudha Ratu Motor .....	50
Gambar 4.10 Gambar Peta Operasi.....	57
Gambar 5.1 Pola Urutan Proses Sebelum Menggunakan Metode <i>Region Approach</i> .....	78
Gambar 5.2 Pola Urutan Proses Menggunakan Metode <i>Region Approach</i> .....	58



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dalam menghadapi permasalahan dunia industri serta persaingan global, era perdagangan bebas semakin ketat. Perusahaan harus bisa memberikan yang terbaik kepada pelanggan, agar tetap dapat bersaing di dunia industri. PT. Krama Yudha Ratu Motor memiliki 3 *line* produksi. *Line* tersebut memproduksi produk yang berbeda-beda. *Line* produksi diberi sebutan area *Trimming*. Pada *trimming* 1 digunakan untuk memproduksi mobil series CJM (*Car Joint Manufactur*), *trimming* 2 digunakan untuk produksi mobil *truck* series TD (*Truck Diesel*) dan FUSO, dan *trimming* 3 digunakan untuk memproduksi *Colt Diesel* dan FUSO. Pada proses produksinya terdiri dari 6 proses yaitu *Bending Process* (penekukan), *Welding Process* (pengelasan), *Drilling Process* (pengeboran), *Painting Process* (Pengecatan), *Assembly* (Perakitan) dan terakhir *Final Inspection* (pemeriksaan keseluruhan). Dilihat dari masing-masing *line trimming* yang tersedia, permintaan produksi *truck* series TD lebih banyak yaitu 2040 unit produksi perbulan dengan total waktu yang tersedia pada bulan Januari 2017 adalah 121 jam/bulan.

Target produksi harus dicapai adalah 100 unit perhari untuk produk mobil series TD. Pada area *trimming* 2 terlihat jelas rata-rata pencapaian untuk produksi *truck* series TD dari permintaan 100 unit/hari dan hanya mampu menyelesaikan 85 unit/hari. Area *trimming* 2 juga memiliki waktu produksi yang lebih lama dikarenakan jumlah permintaan cukup tinggi. Kondisi yang memungkinkan terjadinya tidak tercapai target harian adalah pembebanan waktu yang pada pemasangan transmisi melebihi rata-rata yaitu 185 detik dari standarnya adalah 150 detik. Maka dari itu dibutuhkan metode *region approach* guna penyelesaian masalah yang terjadi sebagai pengendalian untuk menghasilkan produksi yang efektif dan efisien serta menekan biaya-biaya dalam memanfaatkan sumber daya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan, maka yang menjadi permasalahannya adalah :

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi produksi mobil TD pada *line trimming 2*?
2. Apa solusi untuk menyeimbangkan beban kerja?
3. Bagaimana urutan proses produksi untuk mendapatkan waktu terbaik pada *line trimming 2*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Meminimalisir *non added value* pada proses perakitan produk *truck series TD*.
2. Memperbaiki proses perakitan yang memiliki nilai *non added value* dengan pendekatan *region approach*.
3. Urutan proses produksi menggunakan pendekatan metode *region approach*.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah ini dilakukan agar laporan praktik kerja lapangan ini terarah untuk mencapai tujuan dan mempunyai ruang lingkup pada penelitian. Pembatasan Masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan di PT Krama Yudha Ratu Motor.
2. Kegiatan penelitian dilakukan pada *trimming 2* dengan *type* produk sesuai pesanan yaitu, *truck TD*.
3. Pada penelitian ini mempergunakan rencana produksi Bulan Januari 2017 tanpa adanya perhitungan jumlah material dan kebutuhan tenaga kerja.
4. Keperluan peralatan dan gangguan-gangguan seperti kerusakan, pembatalan dan perubahan jumlah produksi tidak diperhitungkan.
5. Penelitian yang dilakukan tidak membahas biaya produksi (biaya bahan baku, biaya penjualan, dan biaya pembelian).

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah dengan metode deskriptif, yaitu metode penelitian yang menguraikan data yang dihimpun dari perusahaan yang sedang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan

adalah sebagai berikut:

1. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan dan metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari buku-buku, diktat dan bahan kuliah lainnya yang memuat teori-teori yang memiliki keterkaitan permasalahan atau kesamaan metode penyelesaian sehingga studi kepustakaan tersebut dapat digunakan sebagai pedoman dalam penelitian.

2. Penelitian Lapangan (*Field research*)

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada PT. Krama Yudha Ratu Motor dengan mengambil data yang terkait dengan pembahasan Praktik Kerja Lapangan. Oleh karena itu, studi lapangan ini dapat digunakan pedoman dalam penelitian.

3. Wawancara (*interview*)

Wawancara dilakukan dengan para operator yang terlibat langsung pada proses pembuatan *truck* series TD, yaitu dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diteliti kepada pimpinan bagian produksi.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan masalah, penulis membuat sistematika berdasarkan pokok-pokok permasalahan yang terbagi menjadi enam bab dan beberapa sub bab, yaitu:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan pengantar terhadap masalah yang dibahas, seperti latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan

## **BAB II: LANDASAN TEORI**

Bab ini memuat teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah yaitu metode *line balancing*, sistem produksi, metode *region approach*.

## **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk memecahkan masalah. Memuat teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan metode *line balancing*, sistem produksi, metode *region approach*. Penjelasan untuk menghitung waktu proses dengan syarat melakukan pengujian data setiap pekerjaan, cara menghitung waktu *delay*, dan mendapatkan penyelesaian yang terbaik serta dapat meningkatkan efisien terhadap perusahaan.

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

Bab ini berisikan tentang pengumpulan data yang diperoleh dari data yang bersangkutan dengan penelitian. Data dapat berupa data primer/utama yaitu waktu siklus untuk masing-masing jenis produk, data tipe-tipe produk yang akan diproduksi pada lini *truck* series TD, serta hari kerja yang tersedia pada Bulan Januari 2017. Kemudian berupa data sekunder/pendukung yaitu data umum perusahaan (profil perusahaan, struktur organisasi, deskripsi pekerjaan, kebijakan dan lain-lain), data waktu produksi, data *job* masing-masing stasiun kerja, serta data-data lain yang terkait dalam penelitian ini. Seperti teori-teori dan rumus-rumus tentang metode *line balancing*

## **BAB V: ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan analisis masalah dari hasil pengolahan data bab V yaitu analisis waktu proses produksi di setiap stasiun kerja, analisis terjadinya waktu *delay*, serta analisis beban kerja meringkas pekerjaan yang tidak memiliki nilai tambah.

## **BAB VI: PENUTUP**

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

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Line of Balancing*

Pengertian *Line of Balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly work* ke *work station* untuk meminimumkan *work stations* dan meminimumkan total harga *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat output tertentu (Gaspersz, 2004).

Menurut Purnomo (2004), *Line Balancing* merupakan sekelompok orang atau mesin yang melakukan tugas-tugas sekuensial dalam merakit suatu produk yang diberikan kepada masing-masing sumber daya secara seimbang dalam lintasan produksi, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja. Dengan demikian sasaran dari *Line Balancing* adalah untuk mendapatkan rasio *Delay* atau *Idle* (menganggur) yang serendah mungkin.

*Line Balancing* merupakan metode penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan/berhubungan dalam suatu lintasan atau lini produksi sehingga setiap stasiun kerja memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dari stasiun kerja tersebut. Menurut Gasperz (2004), “*Line Balancing* merupakan penyeimbangan penugasan elemen-elemen tugas dari suatu *assembly line* ke *work stations* untuk meminimumkan banyaknya *work station* dan meminimumkan total harga *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat *output* tertentu, yang dalam penyeimbangan tugas ini, kebutuhan waktu per unit produk yang di spesifikasikan untuk setiap tugas dan hubungan sekuensial harus dipertimbangkan”. Selain itu dapat pula dikatakan bahwa *Line Balancing* sebagai suatu teknik untuk menentukan *product mix* yang dapat dijalankan oleh suatu *assembly line* untuk memberikan *fairly consistent flow of work* melalui *assembly line* itu pada tingkat yang direncanakan.

*Assembly Line* itu sendiri adalah suatu pendekatan yang menempatkan *fabricated parts* secara bersama pada serangkaian *workstations* yang digunakan dalam lingkungan *repetitive manufacturing* atau dengan pengertian yang lain adalah sekelompok orang dan mesin yang melakukan tugas-tugas sekuensial dalam merakit suatu produk.



Manajemen industri dalam menyelesaikan masalah *line balancing* harus mengetahui tentang metode kerja, peralatan-peralatan, mesin-mesin, dan personil yang digunakan dalam proses kerja. Data yang diperlukan adalah informasi tentang waktu yang dibutuhkan untuk setiap *assembly line* dan *precedence relationship*. Di antara aktivitas-aktivitas yang merupakan susunan dan urutan dari berbagai tugas yang perlu dilakukan, manajemen industri perlu menetapkan tingkat produksi per hari yang disesuaikan dengan tingkat permintaan total, kemudian membaginya ke dalam waktu produktif yang tersedia per hari.

## **2.2 Tujuan Line Balancing**

Tujuan *line balancing* adalah untuk memperoleh suatu arus produksi yang lancar dalam rangka memperoleh utilisasi yang tinggi atas fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan melalui penyeimbangan waktu kerja antar work station, dimana setiap elemen tugas dalam suatu kegiatan produk dikelompokkan sedemikian rupa dalam beberapa stasiun kerja yang telah ditentukan sehingga diperoleh keseimbangan waktu kerja yang baik (Baroto, 2002). Permulaan munculnya persoalan *line balancing* berasal dari ketidak seimbangan lintasan produksi yang berupa adanya *work in proses* pada beberapa *workstation*.

Persyaratan umum yang harus digunakan dalam suatu keseimbangan lintasan produksi adalah dengan meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) dan meminimumkan pula keseimbangan waktu senggang (*balance delay*). Sedangkan tujuan dari lintasan produksi yang seimbang adalah sebagai berikut:

1. Menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan pada setiap *work station* sehingga setiap *work station* selesai pada waktu yang seimbang dan mencegah terjadinya *bottleneck*. *Bottleneck* adalah suatu operasi yang membatasi output dan frekuensi produksi.
2. Menjaga agar pelintasan perakitan tetap lancar.
3. Meningkatkan efisiensi atau produktifitas.

### 2.3 Pemecahan Masalah *Line Balancing*

Dua permasalahan penting dalam penyeimbangan lini, yaitu penyeimbangan antara stasiun kerja (*work station*) dan menjaga kelangsungan produksi di dalam lini perakitan. Adapun tanda-tanda ketidakseimbangan pada suatu lintasan produksi, yaitu:

1. Stasiun kerja yang sibuk dan waktu menganggur yang mencolok.
2. Adanya produk setengah jadi pada beberapa stasiun kerja.

Langkah pemecahan *line balancing* Menurut Gaspersz (2004), terdapat 10 langkah pemecahan masalah *line balancing*. Kesepuluh langkah pemecahan masalah *line balancing* adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi tugas-tugas individual atau aktivitas yang akan dilakukan.
2. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap tugas itu.
3. Menetapkan *precedence constraints*, jika ada yang berkaitan dengan setiap tugas.
4. Menentukan *output* dari *assembly line* yang dibutuhkan.
5. Menentukan waktu total yang tersedia untuk memproduksi *output*.
6. Menghitung *cycle time* yang dibutuhkan, misalnya waktu diantara penyelesaian produk yang dibutuhkan untuk penyelesaian *output* yang diinginkan dalam batas toleransi dari waktu (batas waktu yang diizinkan).
7. Memberikan tugas-tugas pada pekerja dan/ atau mesin.
8. Menetapkan minimum banyaknya stasiun kerja (*work stations*) yang dibutuhkan untuk memproduksi *output* yang diinginkan.
9. Menilai efektivitas dan efisiensi dari solusi.
10. Mencari terobosan-terobosan untuk untuk perbaikan proses terus-menerus (*continuous process improvement*).

### 2.4 Metode-Metode *Line Balancing*

Menurut Purnomo (2004), permasalahan *line balancing* dapat diselesaikan dengan beberapa metode. Metode-metode yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah dalam *line balancing*, yaitu:

1. Metode *Heuristik*

Metode yang berdasarkan pengalaman, intuisi atau aturan-aturan empiris untuk memperoleh solusi yang lebih baik daripada solusi yang telah dicapai sebelumnya. Metode-metode *heuristik* yang digunakan untuk pemecahan masalah *line balancing*, yaitu:

a. *Ranked Positional Weight* atau *Hegelson and Birine*

b. *Kilbridge's and Waste*

c. *Large Candidate Rule*

1. *Region Approach*

2. Metode Bobot posisi

2. Metode analitik atau matematis

3. Metode simulasi

## **2.5 Metode Region Approach**

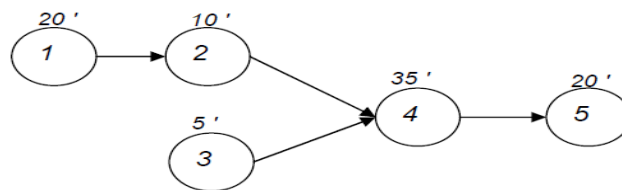
Menurut Nasution (2003), metode ini dikembangkan oleh *Bedworth* untuk mengatasi kekurangan metode *ranked positional weight*. Pada prinsipnya metode ini berusaha membebaskan terlebih dulu pada operasi yang memiliki tanggung jawab keterdahuluan yang besar. *Bedworth* menyebutkan bahwa kegagalan metode *ranked positional weight* ialah mendahulukan operasi dengan waktuter besar daripada operasi dengan waktu yang tidak terlalu besar tetapi diikuti oleh banyak operasi lainnya.

Metode *region approach* yaitu suatu metode yang menggunakan teknik pengurutan waktu operasi kerja berdasarkan pendekatan wilayah. Wilayah yang dimaksud adalah penamaan untuk pembagian operasi kerja berdasarkan pada *precedence diagram*. Tujuan metode *region approach* adalah untuk keseimbangan lintasan produksi terhadap waktu menunggu (*balance delay*), efisiensi lintasan, dan waktu kelancaran proses produksi (*smoothes index*). Keseimbangan lintasan diperlukan untuk merencanakan dan mengendalikan suatu proses produksi sehingga dapat berjalan lancar dan penyelesaian produk tepat pada waktunya, memaksimalkan efisiensi kerja dan meminimalkan ketidakseimbangan beban kerja antar stasiun kerja yang ada. Metode *region approach* dapat mengelompokkan operasi kerja ke dalam wilayah sehingga memudahkan

pengurutan operasi kerja berdasarkan prioritas waktu operasi kerja dan operasi kerja yang memiliki waktu operasi kerja terbesar dikerjakan terlebih dahulu.

Langkah-langkah penyelesaian dengan metode *region approach* adalah sebagai berikut

1. Buat *precedence diagram*.
2. Bagi *precedence diagram* ke dalam wilayah-wilayah dari kiri ke kanan.



Gambar 2.1 Diagram *Precedence*  
(sumber : Baroto, 2002 )

3. Gambar ulang *precedence diagram*, tempatkan seluruh *task* didaerah paling ujung sedapat-dapatnya.
4. Dalam tiap wilayah urutkan *task* mulai dari waktu operasi terbesar sampai dengan waktu operasi terkecil.
5. Tentukan waktu siklus (CT).
6. Bebankan *task* dengan urutan sebagai berikut:
  - a. Daerah paling kiri terlebih dahulu.
  - b. Dalam 1 wilayah, bebankan *task* dengan waktu terbesar pertama kali.
7. Pada akhir tiap pembebanan stasiun kerja, tentukan apakah utilisasi waktu tersebut telah dapat diterima. Jika tidak, periksa seluruh *task* yang memenuhi hubungan keterkaitan dengan operasi yang telah dibebankan. Putuskan apakah pertukaran *task-task* tersebut akan meningkatkan utilisasi waktu stasiun kerja.

## 2.6 Istilah Pada *Line Balancing*

Lini produksi merupakan penempatan area-area kerja dimana proses operasi diatur secara berurutan dan material bergerak secara terus-menerus melalui operasi yang terangkai seimbang (Baroto, 2002). Menurut karakteristik proses produksi, lini produksi dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Lini fabrikasi adalah sejumlah operasi pekerjaan yang bersifat membentuk atau mengubah bentuk benda kerja.
2. Lini perakitan adalah operasi yang dikerjakan pada beberapa stasiun kerja dan digabungkan menjadi benda *assembly* atau *sub assembly*.

Apabila suatu stasiun kerja dibawah kecepatan lintasan maka stasiun tersebut akan memiliki waktu menganggur. Tujuan akhir dari *line balancing* adalah memaksimalkan kecepatan disetiap stasiun kerja sehingga mencapai efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja.

*Line Balancing* memiliki batasan atau biasa disebut dengan istilah yang umum yang digunakan pada pembahasannya. Definisi istilah tersebut akan dijabarkan sebagai berikut (Purnomo, 2003):

a. Elemen kerja

Elemen kerja yaitu pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu kegiatan produksi.

b. Waktu Siklus atau *Cycle Time*.

Waktu siklus yaitu waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada stasiun kerja.

$$W_s = \frac{\text{jam kerja efektif} \times \text{hari kerja tersedia}}{\text{permintaan}}$$

c. *Delay Time* atau *Idle Time*

*Delay time* yaitu selisih antara waktu siklus dengan waktu stasiun kerja. *Delay time* merupakan waktu menganggur yang terjadi pada stasiun kerja.

$$\text{idle time} = n.W_s - \sum_{i=1}^n W_i$$

Keterangan:

N = Jumlah stasiun kerja

W<sub>s</sub> = Waktu stasiun kerja terbesar

W<sub>i</sub> = Waktu sebenarnya pada stasiun kerja

i = 1,2,3,...,n

d. *Balance Delay*

*Balance delay* merupakan rasio antara waktu *idle time* dalam lini perakitan dengan waktu yang tersedia.

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

Keterangan:

D	= <i>Balance Delay</i> (%)
n	= Jumlah stasiun kerja
C	= Waktu siklus terbesar dalam stasiun kerja
$\sum t_i$	= Jumlah semua waktu operasi
$t_i$	= Waktu operasi

- e. Efisiensi stasiun kerja merupakan rasio antara waktu operasi tiap stasiun kerja ( $W_i$ ) dan waktu operasi stasiun kerja terbesar ( $W_s$ ). Efisiensi stasiun kerja dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi stasiun kerja} = \frac{W_i}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan:

$W_i$	= Waktu operasi tiap stasiun kerja
$W_s$	= Waktu operasi stasiun kerja terbesar

- f. Efisiensi Lintasan Produksi (*Line Efficiency*)

*Line Efficiency* merupakan rasio dari total waktu stasiun kerja dibagi dengan siklus dikalikan jumlah stasiun kerja (Baroto, 2002) atau jumlah efisiensi stasiun kerja dibagi jumlah stasiun kerja *Line Efficiency* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Line Efficiency} = \frac{\sum_{i=1}^k ST_i}{(K)(CT)} \times 100\%$$

Keterangan:

$ST_i$	= Waktu stasiun kerja dari ke-i
K	= Jumlah stasiun kerja
CT	= Waktu siklus (waktu terbesar)

- g. *Precedence Diagram*

*Precedence* diagram merupakan diagram yang menggambarkan urutan dan keterkaitan antara elemen kerja perakitan sebuah produk.

- h. *Smoothness Index*

*Smoothness indeks* merupakan indeks yang menunjukkan kelancaran relatif dari penyeimbangan lini perakitan tertentu.



$$SI = \sqrt{\sum_{i=1}^k (ST_{max} - ST_i)^2}$$

Keterangan:

ST max = Maksimum waktu di stasiun

Sti = Waktu stasiun di stasiun kerja *i*

## 2.7 Pengukuran Waktu Kerja

Menurut (Wignjosuebrot, 2008), pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut

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

Penelitian ini menggunakan metode pengukuran waktu kerja secara langsung dengan *stopwatch time study*. Penelitian dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat waktu kerja operator dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu, dimana pengukuran dilakukan untuk setiap elemen pekerjaan maupun satu siklus pekerjaan secara utuh, sehingga dapat diketahui

berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil pada kecepatan normal untuk mengerjakan suatu tugas tertentu. Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan tempo kerja operator dan menambahkan faktor-faktor kelonggaran yang diberikan kepada operator.

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

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

Selain *stopwatch* sebagai *timing device*, diperlukan *time study form* berfungsi mencatat data waktu yang diukur dan mencatat segala informasi yang berkaitan dengan aktivitas yang diukur tersebut. Aktivitas yang dimaksud seperti sketsa gambar *layout* area kerja, kondisi kerja (kecepatan kerja mesin, gambar produk, nama operator, dan lain-lain), dan deskripsi yang berkaitan dengan *elemental breakdown* (dapat dilihat dalam prosedur pelaksanaan pengukuran waktu kerja).

Menurut Wignjosoebroto (2008), ada tiga metoda yang umum yang digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*), yaitu:

1. Pengukuran waktu kerja secara terus-menerus (*Continuous Timing*)

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

ditunjukkan setiap akhir dari elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan. Waktu sebenarnya dari masing-masing elemen diperoleh dari pengurangan pada saat pengukuran waktu selesai dilaksanakan.

2. Pengukuran waktu kerja secara berulang-ulang (*Repetitive Timing*).

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

3. Pengukuran waktu kerja secara akumulatif.

Pengukuran waktu kerja secara akumulatif ini memungkinkan pembaca data waktu secara langsung untuk masing-masing elemen kerja yang ada. Disini akan digunakan dua atau lebih *stopwatch* yang akan bekerja secara bergantian. Dua atau tiga *stopwatch* dalam hal ini akan didekatkan sekaligus pada papan pengamatan dan dihubungkan dengan suatu tuas. Apabila *stopwatch* pertama dijalankan, maka *stopwatch* nomor dua dan tiga berhenti (*stop*) dan jarum tetap pada posisi nol. Apabila elemen kerja sudah berakhir maka tuas ditekan yang akan menghentikan gerakan jarum dari *stopwatch* pertama dan menggerakkan *stopwatch* kedua untuk mengukur elemen kerja berikutnya. Dalam hal ini *stopwatch* nomor tiga tetap pada posisi nol. Pengamat selanjutnya bisa mencatat data waktu yang diukur oleh *stopwatch* pertama. Apabila elemen kerja sudah

berakhir maka tuas ditekan lagi, yang mana hal ini akan menghentikan jarum penunjuk pada *stopwatch* kedua pada posisi waktu yang diukur dan selanjutnya akan menggerakkan *stopwatch* ke tiga untuk mengukur elemen kerja berikutnya lagi. Gerakan tuas ini selain menghentikan jarum penunjuk *stopwatch* ke dua, menggerakkan jarum *stopwatch* ke tiga adalah juga mengembalikan jarum penunjuk *stopwatch* pertama kembali ke posisi nol untuk “bersiap-siap” mengukur elemen kerja yang lain. Demikian seterusnya. Metode akumulatif memberikan keuntungan didalam hal pembacaan akan mudah dan lebih teliti karena jarum *stopwatch* tidak dalam keadaan bergerak pada saat pembacaan data waktu dilaksanakan seperti halnya yang kita jumpai untuk pengukuran kerja dengan menggunakan satu *stopwatch*.

Penelitian tugas akhir ini menggunakan pengukuran waktu kerja dengan jam henti yang digunakan secara berulang-ulang (*Repetitive Timing*). Pengukuran waktu penyelesaian suatu pengerjaan dimulai sejak gerakan pertama sampai pekerjaan itu selesai dan dilakukan berulang-ulang sampai pengukuran cukup secara statistik.

Dari hasil pengukuran dengan cara ini akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, kemudian waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama.

## 2.8 Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku adalah lamanya waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja terampil untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dalam kecepatan normal yang disesuaikan dengan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran yang diberikan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut (Sutalaksana, dkk. 2006). Jika data telah mencukupi syarat  $N' < N$ , maka tahap perhitungan untuk memperoleh besaran nilai waktu standar pekerjaan (Sutalaksana, dkk. 2006) adalah sebagai berikut:

1. Menghitung waktu normal dengan cara:

$$WN = WS (1 + \text{Rating Factors}) \dots\dots\dots$$

2. Menghitung waktu baku dengan cara:

$$WB = WN (1 + \text{Allowance}) \dots\dots\dots$$

Menentukan besaran nilai *rating factors*, dapat dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor penyesuaian bagi faktor yang bekerja. Adapun faktor–faktor yang dinilai tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan (*Skill*)
2. Usaha (*Effort*)
3. Konsistensi (*Consistency*)
4. Kondisi (*Condition*)

Besaran nilai faktor kelonggaran (*allowance*) dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor kelonggaran bagi pekerja berdasarkan faktor–faktor yang yang mempengaruhi operator dalam bekerja. Faktor–faktor kelonggaran yang diberikan dilihat dari hal–hal berikut ini:

1. Kebutuhan pribadi
2. Keadaan lingkungan
3. Tenaga yang dikeluarkan
4. Sikap kerja
5. Gerakan kerja
6. Kelelahan mata
7. Temperatur tempat kerja

## **2.9 Faktor Penyesuaian Operator (*Rating Factors*)**

Barangkali bagian yang paling penting tetapi justru yang paling sulit di dalam pelaksanaan pengukuran kerja adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Kecepatan, usaha, tempo ataupun performance kerja semuanya akan menunjukkan kecepatan gerakan operator pada saat bekerja. Aktifitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator ini dikenal sebagai “*Rating Performance*”. Secara umum kegiatan kegiatan ini dapat didefinisikan sebagai sebuah proses dimana analisis studi waktu dengan membandingkan kinerja (kecepatan atau tempo) operator secara normal dibawah pengawasan dengan konsep pengamatan sendiri (Wignjosebroto, 2008).

Metode *rating* ini diharapkan dapat mengukur dan menormalkan kembali waktu kerja yang ada. Sering terjadi bahwa operator dalam melakukan

pekerjaannya tidak selamanya bekerja dalam kondisi wajar, ketidakwajaran dapat terjadi misalnya tanpa kesungguhan, sangat cepat seolah-olah diburu waktu atau karena terjadi kesulitan-kesulitan sehingga menjadi lamban dalam bekerja. Bila terjadi demikian maka pengukur harus mengetahui dan menilai seberapa jauh ketidakwajaran tersebut dan pengukur harus menormalkannya dengan melakukan penyesuaian. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya pada saat pengamatan dilakukan. Dan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka penyesuaian ini pun dilakukan. Ada banyak cara dalam menentukan faktor penyesuaian bagi seorang pekerja.

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

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian *Westing House Rating Factors*

WESTING HOUSE RATING FACTORS					
SKILL			EFFORT		
0,15	A1	Super Skill	0,13	A1	Excessive
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excellent	0,10	B1	Excellent
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Good	0,05	C1	Good
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Average	0	D	Average
-0,05	E1	Fair	-0,04	E1	Fair
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Poor	-0,12	F1	Poor

Lanjutan.....

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian *Westing House Rating Factors*

Lanjutan.....

-0,22	F2		-0,17	F2	
<i>CONDITION</i>			<i>CONSISTENCY</i>		
0,06	A	<i>Ideal</i>	0,04	A	<i>Perfect</i>
0,04	B	<i>Excellent</i>	0,03	B	<i>Excellent</i>
0,02	C	<i>Good</i>	0,01	C	<i>Good</i>
0	D	<i>Average</i>	0	D	<i>Average</i>
-0,03	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,07	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

(Sumber: Wignjosoebroto, 2008)

Cara *Westing house* mengarahkan penilaian pada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran dan ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Setiap faktor terbagi dalam kelas-kelas dengan nilai masing-masing, untuk keperluan penyesuaian keterampilan dibagi enam kelas dengan ciri-ciri dari setiap kelas seperti yang dikemukakan

(Wignjosoebroto, 2008) berikut ini:

#### 1. *Super Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *super skill* adalah sebagai berikut:

- a. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
- b. Bekerja dengan sempurna.
- c. Tampak seperti telah terlatih dengan sangat baik.
- d. Gerakan-gerakannya sangat halus tetapi sangat cepat sehingga sangat sulit untuk diikuti.
- e. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.
- f. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
- g. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencana tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
- h. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang sangat baik.

#### 2. *Excellent Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *excellent skill* sebagai berikut:

- a. Percaya pada diri sendiri.
- b. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
- c. Terlihat telah terlatih dengan baik.
- d. Bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran atau pemeriksaan lagi.
- e. Gerakan-gerakan kerjanya beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
- f. Menggunakan peralatan dengan baik.
- g. Bekerjanya cepat tanpa mengorbankan mutu.
- h. Bekerjanya cepat tapi halus.
- i. Bekerjanya berirama dan terkoordinasi.

### 3. *Good Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *good skill* sebagai berikut:

- a. Kualitas hasil baik.
- b. Bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerjaan pada umumnya.
- c. Dapat memberi petunjuk-petunjuk pada pekerjaan lain yang keterampilannya lebih rendah.
- d. Tampak jelas sebagai pekerja yang cakap.
- e. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
- f. Tidak keragu-raguan.
- g. Bekerja “stabil”.
- h. Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.
- i. Gerakan-gerakannya cepat.

### 4. *Average Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *average skill* sebagai berikut:

- a. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- b. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
- c. Terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan perencanaan.



- d. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
- e. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadak ada keragu-raguan.
- f. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik.
- g. Tampak cukup terlatih dan mengetahui seluk-beluk pekerjaannya.
- h. Bekerja cukup teliti.
- i. Secara keseluruhan cukup memuaskan.

#### 5. *Fair Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *fair skill* sebagai berikut:

- a. Tampak terlatih tapi belum cukup baik.
- b. Mengenali peralatan dan lingkungan secukupnya.
- c. Terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan-gerakan.
- d. Tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup.
- e. Tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi telah dipekerjakan dibagian itu sejak lama.
- f. Mengetahui apa-apa yang dilakukan dan harus dilakukan tetapi tampak tidak selalu yakin.
- g. Sebagian waktunya terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri.
- h. Jika tidak bekerja dengan sungguh-sungguh outputnya akan sangat rendah.
- i. Biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

#### 6. *Poor Skill*

Ciri-ciri operator yang tingkat keterampilannya berada pada kelas *poor skill* sebagai berikut:

- a. Tidak bias mengkoordinasikan tangan dan pikiran.
- b. Gerakan-gerakannya kaku.
- c. Kelihatan tidak yakin pada urutan-urutan gerakan.
- d. Seperti tidak terlatih untuk pekerjaan yng bersangkutan.
- e. Tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaan.
- f. Ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja.
- g. Sering melakukan kesalahan-kesalahan.

- h. Tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
- i. Tidak bias mengambil inisiatif sendiri.

Secara keseluruhan tampak pada kelas-kelas diatas bahwa yang membedakan kelas seseorang adalah keragu-raguan, ketelitian gerakan, kepercayaan diri, koordinasi, irama gerakan, bekas-bekas latihan, dan hal-hal lain yang serupa.

*Westing House* membagi juga usaha atas kelas-kelas dengan ciri masing-masing. Yang dimaksudkan dengan usaha disini adalah kesungguhan yang ditunjukkan atau diberikan operator ketika melakukan pekerjaannya. Terdapat enam kelas usaha, berikut ini adalah ciri-cirinya:

1. *Excessive Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *excessive effort* sebagai berikut:

- a. Kecepatan sangat berlebihan.
- b. Usaha sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
- c. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.

2. *Excellent Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *excellent effort* sebagai berikut:

- a. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi.
- b. Gerakan-gerakan lebih ekonomis daripada operator-operator biasa.
- c. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- d. Banyak memberi saran-saran.
- e. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.
- f. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- g. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
- h. Bangga atas kelebihannya.
- i. Gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
- j. Bekerjanya sistematis.

k. Karena lancarnya, perpindahan dari suatu elemen ke elemen lainnya tidak terlihat.

3. *Good Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *good effort* sebagai berikut:

- a. Bekerja berirama.
- b. Saat-saat menganggur sangat sedikit bahkan kadang-kadang tidak ada.
- c. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- d. Senang pada pekerjaannya.
- e. Kecepatan baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
- f. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
- g. Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang hati.
- h. Dapat memberi saran-saran untuk perbaikan kerja.
- i. Tempat kerjanya diatur baik dan rapi.
- j. Menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik.

4. *Average Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *average effort* sebagai berikut:

- a. Tidak sebaik *good*, tetapi lebih baik dari *poor*.
- b. Bekerja dengan stabil.
- c. Menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya.
- d. *Setup* dilaksanakan dengan baik.
- e. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.

5. *Fair Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *fair effort* sebagai berikut:

- a. Saran-saran perbaikan diterima dengan kesal.
- b. Kadang-kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaannya.
- c. Kurang sungguh-sungguh.
- d. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
- e. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.

- f. Alat-alat yang dipakai tidak selalu yang terbaik.
- g. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya.
- h. Terlampau hati-hati.
- i. Sistematika kerjanya sedang-sedang saja.
- j. Gerakan-gerakannya tidak terencana.

6. *Poor Effort*

Ciri-ciri operator yang tingkat usahanya berada pada kelas *poor effort* sebagai berikut:

- a. Banyak membuang-buang waktu.
- b. Tidak memperhatikan adanya minat bekerja.
- c. Tidak mau menerima saran-saran.
- d. Tampak malas dan lambat bekerja.
- e. Melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan-bahan.
- f. Tempat kerjanya tidak diatur rapi.
- g. Tidak peduli pada cocok atau baik tidaknya peralatan yang dipakai.
- h. Mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur.
- i. *Setup* kerjanya terlihat tidak baik.

Kondisi kerja pada cara *Westing House* adalah kondisi fisik lingkungannya seperti keadaan pencahayaan, temperatur, dan kebisingan ruangan. Kondisi kerja dibagi enam kelas yaitu *ideal*, *excellent*, *good*, *average*, *fair*, dan *poor*. Kondisi yang *ideal* tidak selalu sama bagi setiap pekerjaan karena berdasarkan karakteristik masing-masing pekerja membutuhkan kondisi *ideal* sendiri-sendiri.

Suatu kondisi yang dianggap *good* untuk satu pekerjaan dapat saja dirasakan sebagai *fair* atau bahkan *poor* bagi pekerjaan yang lain. Pada dasarnya kondisi *ideal* adalah kondisi yang cocok bagi pekerjaan yang bersangkutan, yaitu yang memungkinkan *performance* maksimal dari pekerja-pekerja. Sebaiknya kondisi *poor* adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya pekerjaan bahkan sangat menghambat pencapaian *performance* yang baik.

Konsistensi perlu diperhatikan karena kenyataan bahwa pada setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak semuanya sama, waktu

penyelesaian yang ditunjukkan pekerja selalu berubah-ubah dari satu siklus kesiklus lainnya. Sebagaimana halnya dengan faktor-faktor lain, konsistensi juga dibagi enam kelas yaitu: *perfect, excellent, good, average, fair, dan poor*.

## **2.10 Faktor Kelonggaran Operator (*Allowance*)**

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Walaupun demikian pada prakteknya kita akan melihat bahwa tidaklah bisa diharapkan operator tersebut akan mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Disini kenyataannya operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk keperluan seperti *personal needs*, istirahat melepas lelah dan alasan-alasan lain di luar kontrolnya. Waktu longgar yang dibutuhkan dan akan menginterupsi proses produksi ini bisa diklasifikasikan menjadi 3, yaitu (Wignjosoebroto, 2008):

- a. kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*Personal Allowance*).

Pada dasarnya setiap pekerjaan haruslah diberikan kelonggaran waktu untuk keperluan yang bersifat kebutuhan pribadi (*personal needs*). Jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil dapat ditetapkan dengan jalan melaksanakan aktivitas *time study* sehari kerja penuh atau dengan metoda sampling kerja. Untuk pekerjaan-pekerjaan yang relatif ringan, dimana operator bekerja selama 8 jam per hari tanpa jam istirahat yang resmi, sekitar 2 sampai 5% (atau 10 sampai 24 menit) setiap jari akan dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan yang bersifat personil ini.

Meskipun jumlah waktu longgar untuk kebutuhan personil yang diperlukan ini akan bervariasi tergantung pada individu pekerjaannya dibandingkan dengan jenis pekerjaan yang dilaksanakan, akan tetapi kenyataannya untuk pekerjaan-pekerjaan yang berat dan kondisi kerja yang tidak enak (terutama untuk temperatur tinggi) akan menyebabkan kebutuhan waktu untuk personil ini lebih besar lagi. *Allowance* untuk hal ini bisa lebih besar dari 5%.

b. Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*Fatigue Allowance*).

Kelelahan fisik manusia bisa disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya adalah kerja yang membutuhkan pikiran banyak (lelah mental) dan kerja fisik,. Masalah yang dihadapi untuk menetapkan jumlah waktu yang diijinkan untuk istirahat melepas lelah ini sangat sulit dan kompleks sekali. Disini waktu yang dibutuhkan untuk keperluan istirahat akan sangat tergantung pada individu yang bersangkutan. Interval waktu dari siklus kerja dimana pekerja akan memikul beban kerja secara penuh, kondisi lingkungan fisik pekerjaan, dan faktor-faktor lainnya.

Periode istirahat untuk melepaskan lelah diluar istirahat makan siang dimana semua pekerja dalam suatu departemen tidak diijinkan untuk bekerja akan bisa menjawab permasalahan yang ada. Lama waktu periode istirahat dan frekwensi pengadaannya akan tergantung pada jenis pekerjaan yang ada tentunya. Barang kali yang paling umum dilakukan adalah memberikan satu kali periode istirahat pada pagi hari dan sekali lagi pada saat siang dan menjelang sore hari lama waktu periode istirahat yang diberikan berkisar antara 5 sampai 15 menit. Pekerjaan-pekerjaan yang relatif ringan mungkin tidak memerlukan periode waktu istirahat. Untuk pekerjaan-pekerjaan berat, problem kebutuhan istirahat untuk melepaskan lelah sudah banyak berkurang karena disini sudah mulai diaplikasikan penggunaan peralatan atau mesin yang serba mekanis dan/atau otomatis secara besar-besaran, sehingga mengurangi peranan manusia. Sebagai konsekwensinya maka kebutuhan waktu longgar untuk istirahat melepaskan lelah ini dapat pula dihilangkan.

c. Kelonggaran waktu karena keterlambatan-keterlambatan (*Delay Allowance*).

Keterlambatan atau delay bisa disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindarkan (*unavoidable delay*), tetapi bisa juga disebabkan oleh beberapa faktor yang sebenarnya masih bisa untuk dihindari. Keterlambatan yang terlalu besar/lama tidak akan dipertimbangkan sebagai dasar untuk menetapkan waktu baku. Untuk *unvoidable delay* disini terjadi dari saat ke saat yang umumnya disebabkan oleh mesin, operator, ataupun hal-hal lain yang diluar kontrol. Mesin dan peralatan kerja lainnya selalu diharapkan tetap pada kondisi siap pakai.

Apabila terjadi kerusakan dan perbaikan berat terpaksa harus dilaksanakan, operator biasanya akan ditarik dari stasiun kerja ini sehingga *delay* yang terjadi akan dikeluarkan dari pertimbangan-pertimbangan untuk menetapkan waktu baku untuk proses kerja tersebut.

Untuk setiap keterlambatan yang masih bisa dihindarkan (*unavoidable delay*) seharusnya dipertimbangkan sebagai tantangan dan sewajarnya dilakukan usaha-usaha keras untuk mengeliminir *delay* semacam ini. Elemen-elemen kerja yang tidak termasuk dalam siklus kerja akan tetapi merupakan bagian dari kerja/operasi secara keseluruhan tidak dianggap sebagai *delay* akan tetapi harus diamati dan diukur sebagaimana elemen-elemen kerja lainnya yang masih termasuk dalam siklus operasi.

Tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 *Persentase Kelonggaran Faktor yang Berpengaruh*

FAKTOR			KELONGGARAN	
			(%)	
KEBUTUHAN PRIBADI				
1	Pria		0 – 2,5	
2	Wanita		2 – 5,0	
KEADAAN LINGKUNGAN				
1	Bersih, Sehat, Tidak Bising		0	
2	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 5 - 10 Detik		0 – 1	
3	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 0 - 5 Detik		1 – 3	
4	Sangat Bising		0 – 5	
5	Ada Faktor Penurunan Kualitas		0 – 5	
6	Ada Getaran Lantai		5 – 10	
7	Keadaan Yang Luar Biasa		5 – 10	
TENAGA YANG DIKELUARKAN			PRIA	WANITA
1	Dapat Diabaikan	Tanpa Beban		
2	Sangat Ringan	0–2,25 Kg	0-6	0–6
3	Ringan	2,25 - 9 Kg	6–7	6–7

Lanjutan.....

Tabel 2.2 *Persentase Kelonggaran Faktor Yang Berpengaruh* Lanjutan.....

4	Sedang	9-18 Kg	7-12	7-16
5	Berat	18-27 Kg	19-12	16-30
6	Sangat Berat	27-50 Kg	19-30	
7	Luar Biasa Berat	> 50 Kg	30-50	
SIKAP KERJA				
1	Duduk		0–1	
2	Berdiri Di Atas Dua Kaki		1–2,5	
3	Berdiri Di Atas Satu Kaki		2,5–4	
4	Berbaring		2,5–4	
5	Membungkuk		4–10	
GERAKAN KERJA				
1	Normal		0	
2	Agak Terbatas		0–5	
3	Sulit		0–5	
4	Anggota Badan Terbatas		5–10	
5	Seluruh Badan Terbatas		10–15	
KELELAHAN MATA			TERANG	BURUK
1	Pandangan Terputus		0	1
2	Pandangan Terus Menerus		2	2
3	Pandangan Terus Menerus Dengan Faktor Berubah – Ubah		2	5
4	Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap		4	8
FAKTOR			KELONGGARAN(%)	
TEMPERATUR TEMPAT KERJA ( C )			NORMAL	LEMBAB
1	Beku		> 10	> 12
2	Rendah		10-00	12–5
3	Sedang		5-00	8–0
4	Normal		0-5	0–8
5	Tinggi		5-40	8–100
6	Sangat Tinggi		>40	>100

(Sumber: Wignjosoebroto, 2008)

Kelonggaran waktu untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*) umumnya diaplikasikan sebagai prosentase tertentu dari waktu normal dan bisa berpengaruh pada *handling time* maupun *machine time*.

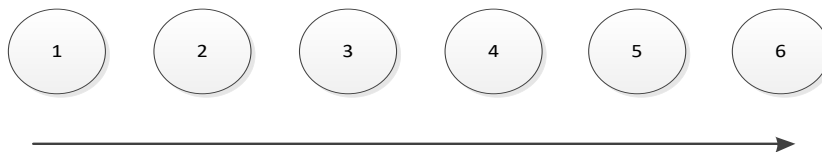


## 2.11 Pola Umum Aliran Proses

Pola aliran bahan pada umumnya akan dapat dibedakan dalam dua tipe yaitu pola aliran bahan untuk proses produksi dan pola aliran bahan yang diperlukan untuk proses perakitan. Ada beberapa bentuk umum dari pola aliran bahan maupun aktivitas proses produksi, yaitu (Wignjosoebroto, Sritomo. 2009) :

### 1. Bentuk garis lurus (*Straight Line*)

Bentuk seperti ini umumnya dapat digunakan jika proses produksi yang dilakukan relatif pendek, sederhana dan hanya menyangkut beberapa komponen saja atau beberapa peralatan produksi. Pola aliran bahan bentuk garis lurus dapat dilihat pada gambar 2.2.

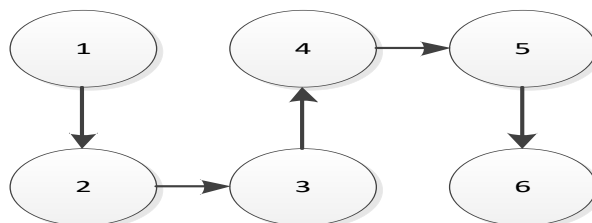


Gambar 2.2. Bentuk garis lurus (*Straight Line*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus ini akan memberikan:

- a. Jarak yang terpendek antara dua titik.
  - b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung sepanjang garis lurus yaitu dari mesin nomor satu sampai mesin nomor terakhir.
  - c. Jarak perpindahan bahan secara total akan kecil karena jarak antara masing-masing mesin adalah yang sependek-pendeknya.
- ### 2. Bentuk *zig-zag* (*S-Shaped*)

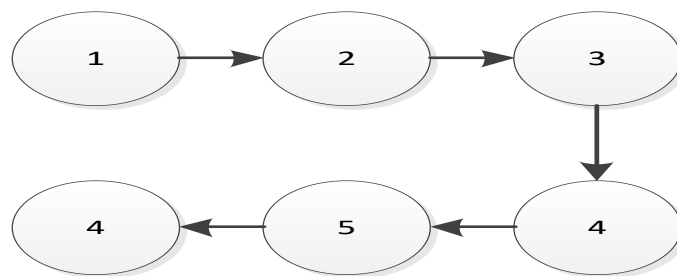
Bentuk ini digunakan apabila proses produksi relatif lebih panjang dari ruangan yang digunakan, sehingga untuk memperoleh aliran yang lebih panjang, maka dibuat aliran berbelok-belok. Pola aliran bahan bentuk *zig-zag* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bentuk *zig-zag* (*S-Shaped*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

### 3. Bentuk U (*U-Shaped*)

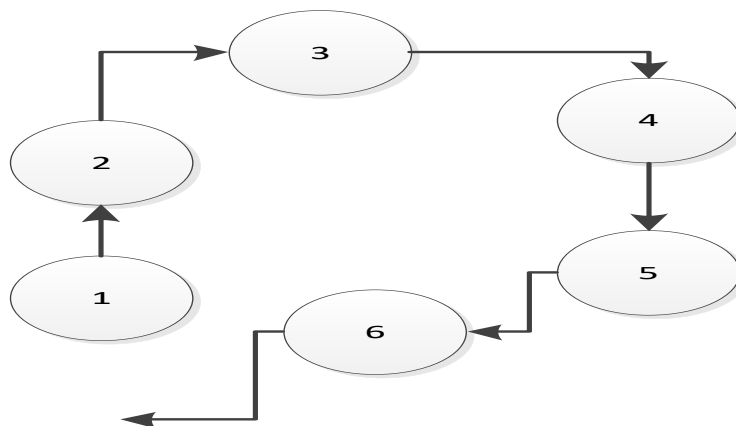
Dapat diterapkan bila diharapkan produk jadinya mengakhiri proses pada tempat yang relatif sama dengan awal proses karena alasan-alasan tertentu, misalnya keadaan fasilitas transportasi, pemakaian mesin bersama, dan lainnya. Aplikasi garis aliran bahan relatif panjang, mana bentuk U tidak efisien dan untuk ini lebih baik digunakan pola aliran zig-zag. Pola aliran bahan bentuk U dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bentuk U (*U-Shaped*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

### 4. Bentuk Melingkar (*Circular*)

Bentuk ini digunakan apabila produk yang telah selesai diproduksi diharapkan kembali ke tempat awal dilakukannya kegiatan produksi atau bagian penerimaan dan penyimpanan berada pada lokasi yang sama. Pola aliran bahan bentuk melingkar dapat dilihat pada gambar 2.5

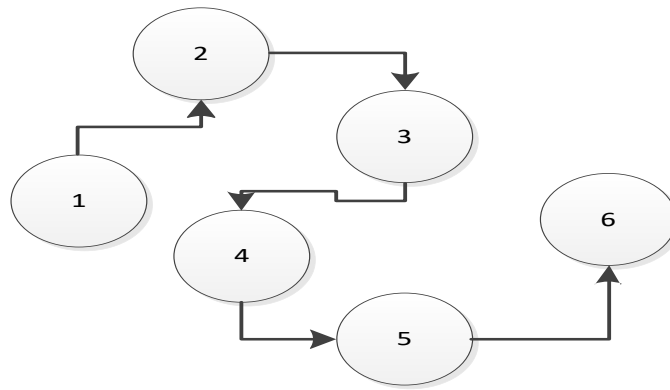


Gambar 2.5 Bentuk Melingkar (*Circular*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

### 5. Bentuk sudut ganjil (*Odd-Angle*)

Bentuk sudut ganjil ini digunakan apabila diinginkan untuk mendapatkan garis aliran yang pendek di antara daerah kerja, jika pemindahannya mekanis,

jika keterbatasan ruangan tidak memberikan kemungkinan pola lain atau jika lokasi permanen dari fasilitas yang ada menuntut pola seperti itu. Pola aliran bahan bentuk sudut ganjil dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Bentuk sudut ganjil (*Odd-Angle*)  
(Sumber: Wignjosoebroto, 2009)

Pada dasarnya pola ini sangat umum dan lebih baik digunakan untuk kondisi-kondisi seperti:

- a. Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang produk diantara suatu kelompok kerja dan area yang saling berkaitan.
- b. Bilamana proses pemindahan dilaksanakan secara mekanis.
- c. Bilamana keterbatasan ruangan menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak dapat diterapkan.
- d. Bilamana dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas produksi yang ada. *Odd angle* ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama akan terasa kemanfaatannya untuk area yang kecil.

## 2.12 Jenis Jenis Pemborosan

Berfokus pada pengurangan pemborosan juga dapat meningkatkan nilai secara total aktifitas produksi dari sudut pandang konsumen. Hal ini berarti segala sesuatu yang ingin dibayar oleh konsumen untuk suatu produk atau jasa, semua kegiatan tersebut dapat dikelompokkan sebagai berikut (Heizer dan Render, 2009):

- a. Menciptakan nilai bagi produk (*value added activities*) adalah aktifitas yang mentransformasi material atau informasi yang diinginkan dari sudut konsumen.

- b. Tidak dapat menciptakan nilai, tapi tidak dapat dihindari dengan teknologi yang dimiliki dan dibutuhkan untuk material menjadi produk (*necessary non value added activities*)
- c. Tidak menciptakan nilai bagi produk (*non value added activities*).  
Semua kegiatan yang menciptakan nilai bagi produk harus tetap berada dalam proses. Kegiatan berada diluar *value added time* sepanjang *value stream* adalah *non value added time*. Pada suatu kegiatan tidak menciptakan nilai, maka kegiatan tersebut harus dihilangkan seperti waktu tunggu dan pengangkutan. Dibawah ini adalah jenis-jenis pemborosan :
  - 1. Produksi yang berlebihan (*over production*)
  - 2. Waktu menunggu (*waiting time*)
  - 3. Transpotasi (*transportation*)
  - 4. Proses yang berlebihan (*processing*)
  - 5. Persediaan berlebihan (*inventory*)
  - 6. Gerakan yang tidak diperlukan (*motion*)
  - 7. Produk cacat (*product defect*)

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian merupakan faktor yang menentukan dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Metodologi penelitian akan membantu dalam memecahkan masalah dengan menemukan, mengembangkan, dan mengkaji kebenaran suatu pengetahuan secara ilmiah pada suatu penelitian. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci semua urutan pelaksanaan penelitian dimulai dari mengidentifikasi masalah pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian, Pengumpulan data dilanjutkan dengan data yang berkaitan dengan penelitian untuk dilakukan pengolahan data. Kemudian dilakukan analisis data dan diakhiri dengan suatu kesimpulan dan saran-saran yang dapat diterapkan di perusahaan.

#### **3.1 Metodologi Pemecahan Masalah**

Metodologi pemecahan masalah merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan dalam penelitian.

Adapun lagkah-langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut:

##### **1. Studi Pendahuluan**

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengetahui masalah apa yang akan dibahas serta perbaikan apa yang harus diberikan setelah melihat proses produksi *truck* series TD. Setelah menemui masalah, tujuan penelitian ditentukan untuk mengetahui arah penelitian serta mendapatkan solusi yang tepat. Studi pendahuluan terdiri dari studi lapangan dan studi pustaka.

##### **a. Studi Lapangan**

Studi lapangan yakni suatu bentuk penelitian yang dilakukan dengan cara observasi atau pengamati langsung, dan wawancara untuk mendapatkan data yang lebih tepat dan bisa dipercaya sesuai kebutuhan yang diperlukan untuk mendukung penulisan tugas akhir ini. Maksud dari studi lapangan ini adalah mengamati secara langsung keadaan dan kegiatan pada PT Krama Yudha Ratu Motor, yang bertujuan untuk

mengidentifikasi permasalahan yang terjadi didalam perusahaan tersebut, khususnya pada bagian produksi *truck* series TD.

#### b. Studi Pustaka

Penelitian kepustakaan (*Library Research*) yaitu studi literatur yang erat kaitannya dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian. Studi Pustaka berguna untuk mengumpulkan informasi (data) dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Informasi itu dapat diperoleh dari beberapa referensi baik itu dari referensi elektronik yang didapat dari internet yang berupa jurnal ilmiah maupun referensi dari buku-buku ilmiah sebagai landasan teori dari penelitian. Landasan teori yang digunakan harus dapat membantu penelitian agar dapat memecahkan permasalahan yang sedang dihadapi. Studi pustaka dalam penelitian ini berkaitan dengan sistem produksi perusahaan dan metode *region approach* sebagai cara untuk memecahkan masalah.

### 3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan permasalahan atau kendala yang dialami oleh PT Krama Yudha Ratu Motor didalam melakukan proses produksi, dimana perumusan masalah umumnya berupa pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya akan didapat melalui penelitian ini. Adapun perumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi produksi mobil TD pada *line trimming* 2?
2. Apa solusi untuk menyeimbangkan beban kerja?
3. Bagaimana urutan proses produksi untuk mendapatkan waktu terbaik pada *line trimming* 2?

### 3.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil akhir yang ingin dicapai pada penelitian ini. Tujuan penelitian juga merupakan jawaban atas perumusan masalah yang ada. Ada pun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Meminimalisir *non added value* pada proses perakitan produk *truck* series TD.

2. Melakukan penyeimbangan beban kerja secara merata.
3. Perbaiki proses perakitan yang memiliki nilai *non added value* dengan pendekatan *region approach*.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berfungsi untuk membantu pengolahan data. Kemudian data tersebut digunakan untuk memberikan informasi berupa data-data yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Baik itu data primer maupun sekunder. Khususnya pada rantai produksi PT Krama Yudha Ratu Motor.

### 3.5 Pengolahan Data

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data, dengan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

1. Perhitungan Waktu Proses

Waktu proses merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang ada pada perusahaan. Setiap job melalui sebuah urutan produksi, setelah melewati semua tahapan-tahapan produksi yang ada maka didapat total waktu produksi setiap pekerjaan. Waktu proses yang dilakukan disini diambil dari satu lini. Sebelum melakukan perhitungan waktu proses, terlebih dahulu harus mengetahui waktu siklus. Perhitungan waktu siklus yaitu dengan cara membagi jumlah semua data pengukuran waktu pada setiap stasiun kerja dengan banyaknya jumlah pengamatan.

2. Produksi dengan metode *Region Approach*.

Pada proses produksi dengan metode *region approach* terdapat beberapa langkah-langkah dalam menyelesaikan persoalan penjadwalan. Dimana langkah-langkah dalam mengerjakan metode *region approach* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *cycle time* dengan memilih waktu operasi kerja terbesar
2. Membuat *precedence diagram* atau diagram jaringan kerja.

3. Membagi *precedence diagram* kedalam wilayah-wilayah dari kiri ke kanan, sesuai dengan *precedence diagram*.
4. Mengurutkan operasi kerja berdasarkan waktu operasi terbesar hingga waktu operasi terkecil.
5. Menghitung jumlah stasiun kerja minimum dengan persamaan (1).
6. Membentuk urutan operasi kerja pada stasiun kerja berdasarkan prioritas operasi dengan syarat waktu stasiun kerja tersebut tidak melebihi *cycle time*.
7. Menghitung *balance delay* dengan persamaan (2), efisiensi lintasan dengan persamaan (3) dan *smoothes index* dengan persamaan (4) untuk mengetahui keseimbangan lintasan sudah terpenuhi.

### 3.6 Analisa Dan Pembahasan

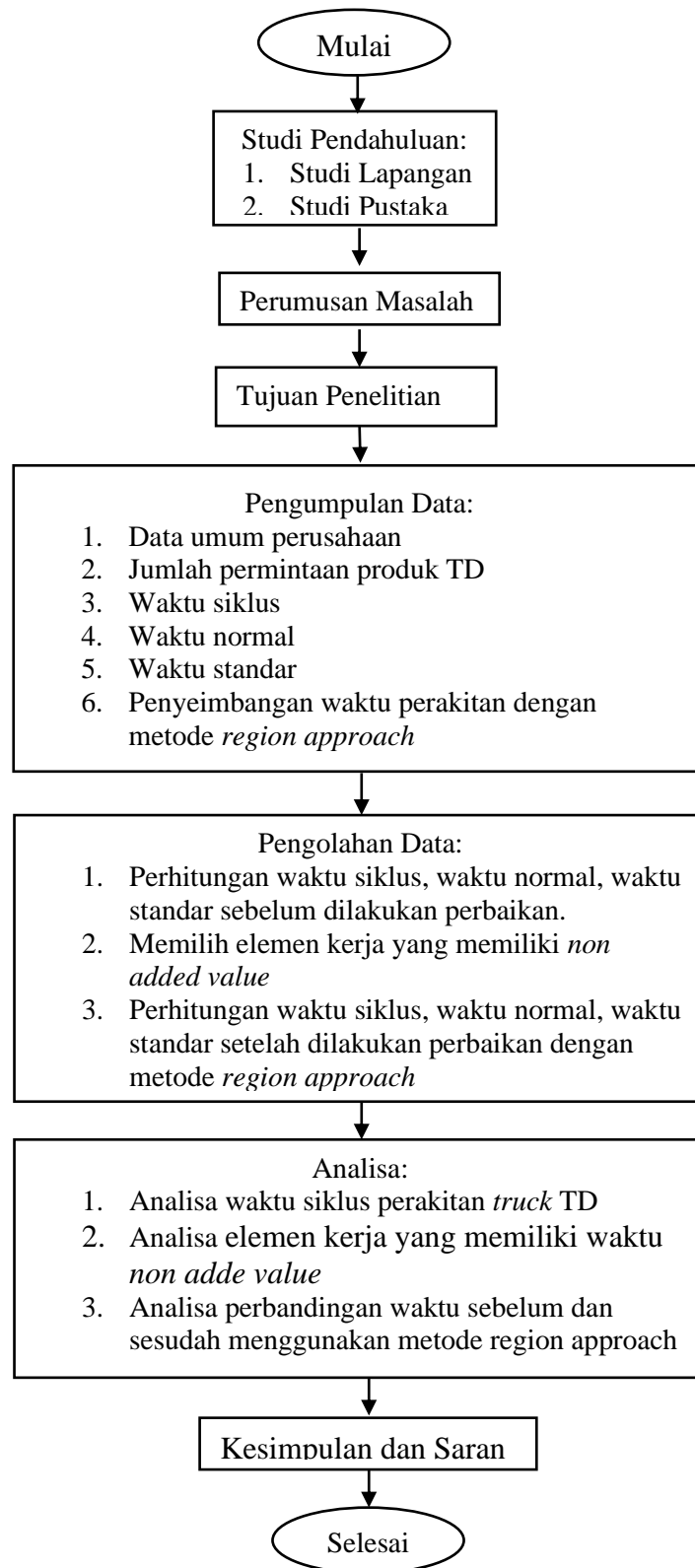
Pada tahap ini dilakukan analisa masalah terhadap hasil pengolahan data sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian ini. Analisa yang dilakukan meliputi:

1. Analisa Waktu Proses Produksi Aktual.  
Meliputi pembahasan bagaimana kondisi dari tata cara waktu proses produksi saat ini.
2. Analisa Produksi Dengan Metode *Region Approach*.  
Analisa ini untuk mengetahui tahapan-tahapan perhitungan waktu siklus dan memindahkan *job* pada stasiun kerja sehingga mendapatkan waktu siklus secara merata.
3. Analisa Perbandingan Waktu Proses Dengan Metode *Region Approach* Untuk Meminimalisasi Waktu *Non Added Value*.  
Analisa ini dilakukan untuk membandingkan waktu sebelum dan sesudah menggunakan metode *region approach*.

### 3.7 Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini didapat dari hasil analisis dan pembahasan yang sudah dilakukan sebelumnya. Adapun saran yang diberikan pada penelitian ini adalah berupa masukan yang bersifat membangun untuk perbaikan bagi perusahaan di masa yang akan datang.





Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan masalah

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) merupakan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan bermotor jenis niaga. PT. KRM ini merupakan dari bagian Krama Yudha Mitsubishi Group (KYMG). Awal berdirinya KYMG adalah akibat dari banyaknya kendaraan bermotor dari eropa yang di impor ke Indonesia untuk mengurangi pengimporan tersebut maka para pengusaha melakukan pertemuan dan sepakat mendirikan suatu perakitan kendaraan bermotor di Indonesia dengan menggunakan lisensi dari Mitsubishi Motor Corporation yang berada di Jepang.

KYMG terbagi atas PT Krama Yudha *holding* yang berdiri pada tahun 1969 di Jakarta, yang kemudian menjadi induk dari beberapa perusahaan dibidang produksi kendaraan bermotor merek Mitsubihhi. PT. Krama Yudha ini juga memiliki anak perusahaan dibeberapa tempat, yaitu :

- a. PT. Krama Yudha Ratu Motor (KRM) yang merupakan pabrik perakitan kendaraan bermotor jenis niaga yang berdiri pada tanggal 1 juni 1973.
- b. 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 merek Mitsubishi yang dirakit dalam negeri.
- c. PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB) berdiri pada tahun 1972 dan bertindak sebagai importif serta distributor tunggal kendaraan merek Mitsubishi.
- d. PT Krama Yudha Mojopahit Motor (KSMM) didirikan pada tahu 1975 dan ditutup pada tahun 1986. PT KSMM ini merakit kendaraan bermotor merk Mitsubishi jenis *Colt Diesel* FE 101 dan *Colt Disesel* FE 114.

## 4.2 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

PT. Krama Yudha Ratu Motor (KRM) didirikan pada tanggal 1 juni 1973 sebagai perusahaan swasta dengan 100% modalnya merupakan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Pendirian PT KRM berdasarkan Akta Notaris Abdul Latief No.16 tanggal 1 Juni tahun 1973. Dan Perizinan dari Departemen Perindustrian dalam bidang teknis No.27/IIA/D/IV/74 tanggal 21 maret 1974, pada saat itu perusahaan ini masuk dalam kelompok *assembling*, mesin dan perbengkelan yang ini menjeadi kelompok otomotif (beroda 4 atau lebih).

Dan pada bulan januari 1975 PT KRM mulai merakir atau mulai menghasilkan produksi komersilnya dengan menggunakan peralatan dan tempat yang cukup baik. Dalam tahun tersebut perusahaan ini menghasilkan kendaraan bermotor jenis niaga berjumlah 7.882 unit yang terdiri dari :

1. Kendaraan Niaga Tipe T120 Pick Up sebanyak 1.368 unit
2. Kendaraan Niaga Tipe T210 CN sebanyak 968 unit
3. Kendaraan Niaga Tipe 200 CU sebanyak 1.566 unit
4. Kendaraan Niaga Tipe T210 FZ sebanyak 1.992 unit
5. Kendaraan Niaga Tipe 633 E sebanyak 1.988 unit

PT KRM memulai produksinya dengan jumlah karyawan sebanyak 407 karyawan, baik karyawan langsung maupun karyawan tidak langsung. Dan sekarang telah berkembang menjadi 1.607 karyawan (Januari 2016).

PT KRM sudah mendapatkan sertifikat ISO 9001 sejak tahun 2002 untuk sistem prosedur yang digunakan dan mempunyai dokumen proses bisnis yaitu SSP (Standar Sistem Prosedur) dan manual mutu, serta sudah mendapatkan sertifikat ISO 14001 – 1996 sejak tahun 2003.

Pada 25 Januari 2012, PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB) selaku perusahaan yang mengatur pemasaran dan penjualan, menggelar acara perayaan pencapaian penjualan ke 2 juta unit dan bersamaan dengan perayaan tersebut, PT KTB mengumumkan peresmian pabrik kendaraan penumpang (*passenger car*) Mitsubishi di Indonesia. Lalu pada bulan Juli 2012, Outlander Sport mulai diproduksi di Indonesia dan menjadi *passenger car* Mitsubishi *in-house* (produk lokal) yang pertama yang tempat produksinya di PT Krama Yudha Ratu Motor.

Perkembangan di dalam PT KRM sendiri salah satunya adalah masuknya model truk terbaru pengganti truk FUSO FM/FN. Truk ini sudah diluncurkan ke pasar Indonesia sejak september 2014. Truk dengan nama FJ2523 tersebut saat ini masih diimpor dalam kondisi CBU (*Complete Built Up*) dari India.

#### **4.3 Visi, Misi dan Tugas Berjangka Perusahaan**

##### **Visi PT. Krama Yudha Ratu Motor :**

- a. Menjadikan perusahaan yang global dengan memproduksi dan tetap bertahan dalam persaingan yang keras dan muncul didalam pasar asia yang pertumbuhannya sangat cepat sekali
- b. Mengelola pabrik yang aman dan maju dengan melaksanakan control QDC (*Quality, Cost, Delivery*) dengan mempunyai tanggung jawab terhadap lingkungan dan menempatkan prioritas utama untuk mendapatkan kepercayaan konsumen.
- c. Meningkatkan kepuasan kepada pemilik saham, pemegang saham, pemerintah, direktur, dan seluruh karyawan.

##### **Misi PT. Krama Yudha Ratu Motor :**

- a. Memastikan stabilitas profit.
- b. Menyatukan produksi serta penjualan PT Krama Yudha Tiga Berlian.
- c. *Value chain* dengan melakukan produksi dan pemasokan yang stabil ke PT Krama Yudha Tiga Berlian dalam segi kualitas, waktu pengiriman, dan biaya.

##### **Tugas Berjangka PT Krama Yudha Ratu Motor**

##### **Tugas Jangka Pendek :**

- a. Meningkatkan volume produksi dengan melakukan ekspansi perusahaan, dan investasi baru
- b. Mengurangi biaya kerja dengan hasil yang maksimal dengan melakukan perbaikan-perbaikan dalam proses produksi
- c. Menjaga Kepatuhan dari seluruh kebijakan yang telah disepakati dengan melaksanakan pengembangan sumber daya manusia..

##### **Tugas Jangka Menengah–Panjang :**

- a. Memperbaiki dan meningkatkan kesadaran serta motivasi kerja.

- b. Mempelajari dunia pabrik baru dan mengatur *line* di pabrik berdasarkan pada model produksi masa depan dan volume produksi.

#### **Budaya Kerja PT Krama Yudha Ratu Motor :**

Budaya kerja perusahaan PT Krama Yudha Ratu Motor terdiri dari 5S, yaitu:

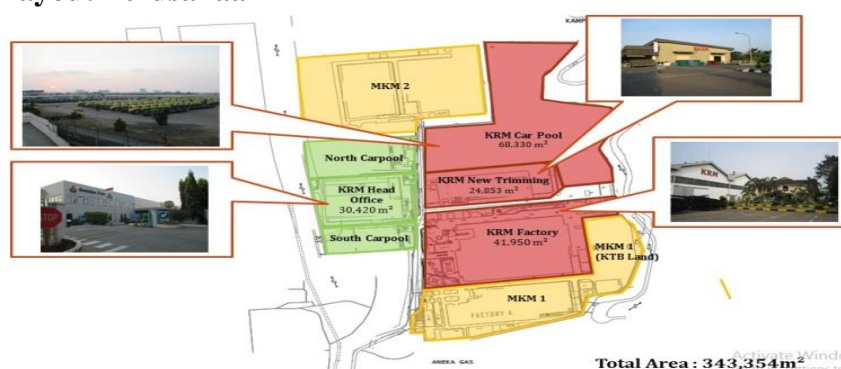
- Seiri : Memisahkan antara abaran yang diperlukan dengan barang yang tidak diperlukan.
- Seiton : Menyimpan barang yang diperlukan sesuai urutan agar mudah digunakan dalam keadaan bersih.
- Seisou : Membersihkan ruangan ataupun ruangan yang hendak digunakan maupun yang telah selesai digunakan dalam keadaan bersih.
- Shiketsu : Menjaga dengan konsisten kondisi seiri, seiton dan seisou.
- Shitsuke : Melakukan 5S (Seiri, Seiton, dan Seisou kepada seluruh karyawan agar menjadi kebiasaan.

#### **4.4 Lokasi Perusahaan**

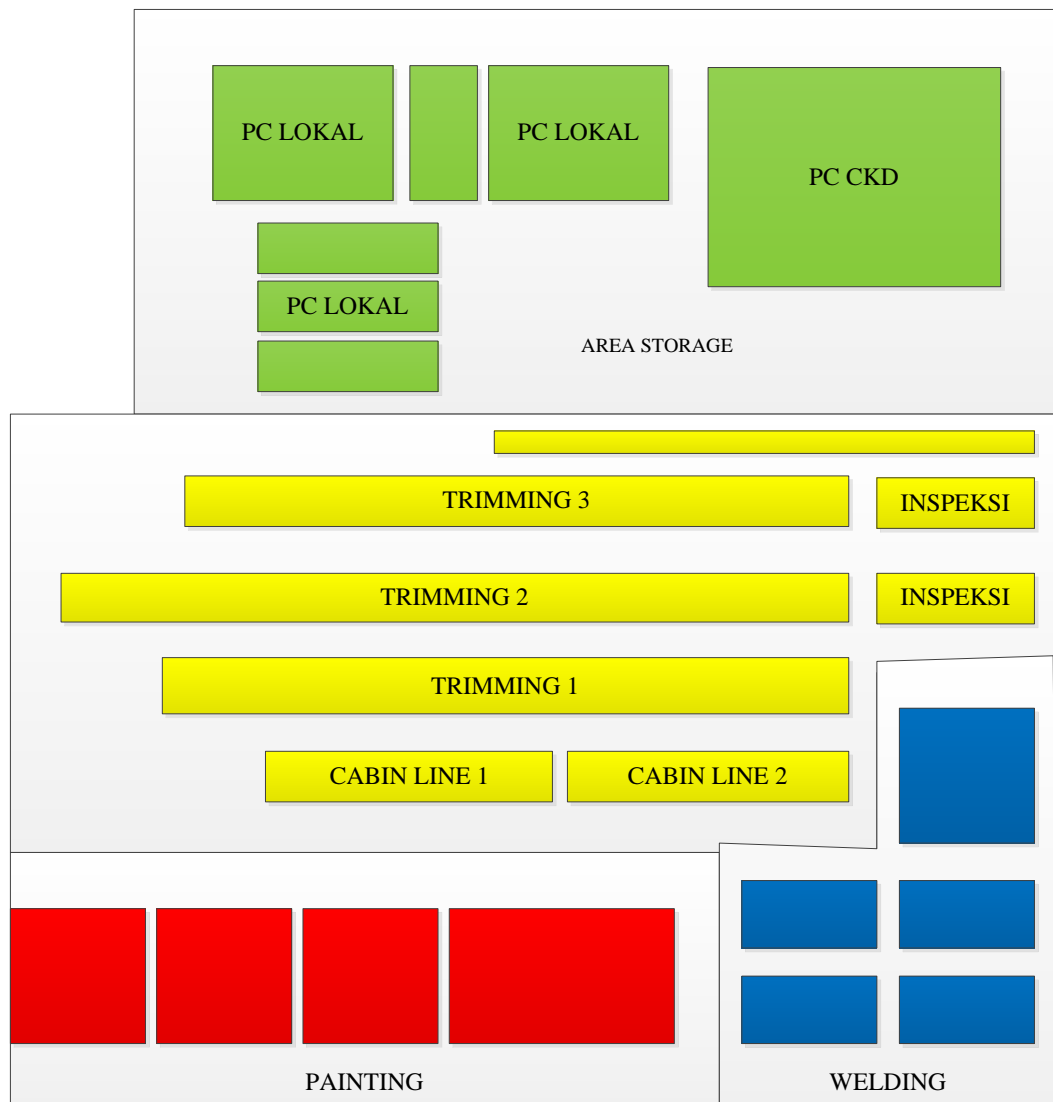
Lokasi Perusahaan PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) terletak di Jalan Raya Bekasi KM 21-22 Rawa Terate, Cakung – Jakarta Timur. PT KRM dibangun diatas tanah seluas 343.354 m<sup>2</sup>. Dengan luas bangunan perusahaan PT KRM seluas 165.553 m<sup>2</sup>.

Dengan luas bangunan pabrik yang terdiri dari, KRM *Car Pool* 68.330 m<sup>2</sup>, KRM *New Trimming* 24.853 m<sup>2</sup>, KRM *Factory* 41.960 m<sup>2</sup>. Serta luas bangunan kantor PT KRM yang terdiri dari KRM *Head Office* 30.420 m<sup>2</sup>.

#### **4.5 Layout Perusahaan**



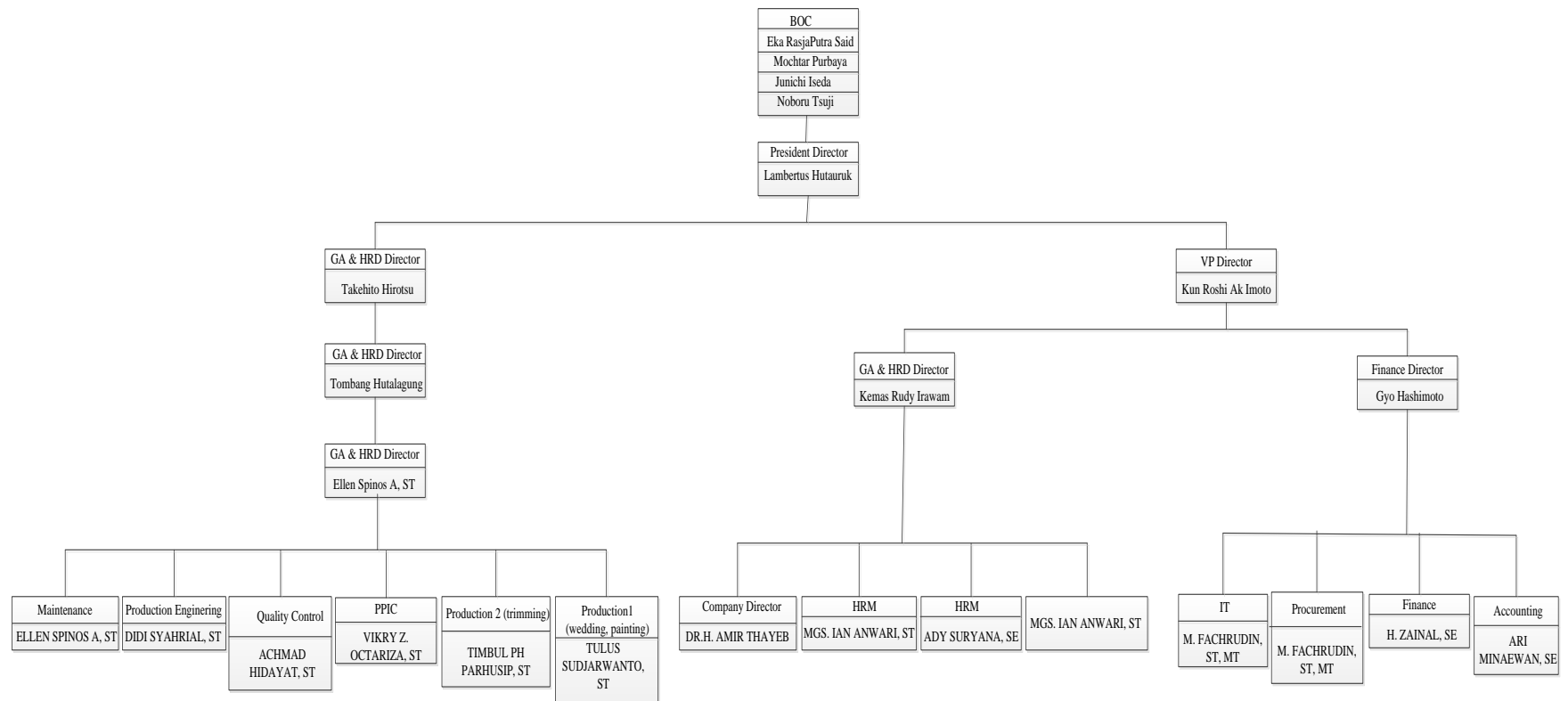
**Gambar 4.1 Layout Fasilitas PT Krama Yudha Ratu Motor**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)



**Gambar 4.2 Layout Pabrik PT Krama Yudha Ratu Motor**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

## 4.6 Struktur Organisasi Perusahaan

### Struktur Organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor



**Gambar 4.3 Struktur Organisasi PT. Krama Yudha Ratu Motor**  
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.7 Tugas Dan Wewenang

Dalam suatu organisasi terdapat pembagian kerja untuk masing-masing bagian sehingga adanya pertanggung jawaban dari bagian tersebut agar perusahaan dapat berjalan secara terstruktur dan memiliki susunan birokrasi yang jelas. Hal ini dilakukan supaya tidak adanya kesalahpahaman antara bagian satu dengan bagian lainnya dalam menjalankan suatu tugas. Maka secara ringkas dapat disebutkan tugas dan wewenang dari setiap susunan struktur organisasi sebagai berikut:

##### 1. Direktur Utama

Memiliki tugas dan wewenang serta mengontrol jalannya operasional perusahaan, sesuai dengan tujuan yang telah disepakati sehingga tidak terjadi penyimpangan. Direktur Utama membawahi :

##### 2. Direktur Keuangan

Memegang tanggung jawab mengenai atau hal yang bersangkutan dengan keluar masuknya dana diperusahaan. Direktur Keuangan itu sendiri dibantu oleh :

1. Bagian Akuntansi
2. Bagian Anggaran
3. Bagian Keuangan

##### 3. Direktur Operasi

Memiliki tugas dan wewenang untuk :

1. Mengkoordinir kelancaran jalannya proses produksi.
2. Mengesahkan rencana kerja masing-masing kepala bagian dibawahnya

Dalam melaksanakan tugasnya dibantu oleh :

##### a. Departemen Teknik, yang membawahi beberapa bagian, yaitu :

1. Bagian Teknik Produksi
2. Bagian *Maintenance*
3. Bagian *Material*
4. Bagian QC (*Quality Control*)

##### b. Departemen Produksi, dibagi menjadi :

1. Bagian PPC



2. Bagian *Trimming* Final 1
  3. Bagian *Trimming* Final 2
  4. Bagian *Trimming* Final 3
  5. Bagian *Painting*
  6. Bagian *Welding*
4. Direktur Umum dan PSDM

Direktur Umum bertanggung jawab dibagian umum perusahaan. PSDM bertanggung jawab mengenai peningkatan kemampuan dari para karyawan yang berada di tiap bagian. Dalam melaksanakan tugasnya mereka dibantu oleh seorang *General Manager* dengan membawahi:

- a. Departemen Umum membawahi :
  1. Bagian Keamanan dan *Utility*, membawahi :
    - Bagian Perlengkapan atau izin
    - Bagian Keamanan
  2. Bagian Lingkungan dan Pelayanan, membawahi :
    - Bagian Limbah dan *Buliding* MTC
    - Bagian Administrasi, tamu, kantin
    - Bagian Kebersihan dan Pertamanan
- b. Departemen PSDM membawahi :
  1. Bagian Industrial, membawahi :
    - Bagian Legal *Corp* dan K3
    - Bagian *Pay roll* dan kesejahteraan
  2. Bagian Pengembangan dan Kompetensi, membawahi :
    - Bagian seleksi dan evaluasi
    - Bagian pendidikan dan pengembangan
- c. Departemen *Hyperkes* atau Poliklinik.

#### **4.8 Sistem Ketenagakerjaan.**

Penggolongan Waktu Kerja di PT Krama Yudha Ratu Motor

PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki beberapa *shift* kerja bagi semua karyawan :

- a. Karyawan *shift*, adalah karyawan yang kerjanya terbagi ke dalam dua waktu kerja, yaitu *shift* pagi dan *shift* malam.

b. Karyawan *non-shift*, adalah karyawan yang waktu kerjanya pada pagi hari.

Sistem *shift* ini berlaku untuk semua departemen yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Untuk departemen yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi, tidak melakukan sistem kerja *shift* seperti yang berkerja di *main office*.

Adapun uraian hari kerja dan jam kerja adalah sebagai berikut :

1. Staf Kantor, Administrasi, dan Manager

- Senin – Jumat : 08.00 – 16.20
- Istirahat : 12.00 – 13.00
- Libur : Hari sabtu dan minggu dan hari libur Nasional maupun hari besar

2. Supervisor, Staf Lapangan dan Operator (*shift* Pagi)

- Senin – Jumat : 07.10 – 16.20
- Sabtu : Dihitung sebagai Lembur
- Istirahat : 11.45 – 12.45

3. Supervisor, Staf Lapangan dan Operator (*shift* Malam)

- Senin – Jumat : -
- Sabtu : Dihitung sebagai Lembur
- Istirahat :

#### 4.9 Sertifikasi

PT Krama Yudha Ratu Motor telah mendapatkan beberapa sertifikat yang menunjang perusahaan untuk proses produksi dan kepercayaan dari konsumen, yaitu :

1. ISO 9001 (*Quality Management System/QMS*)

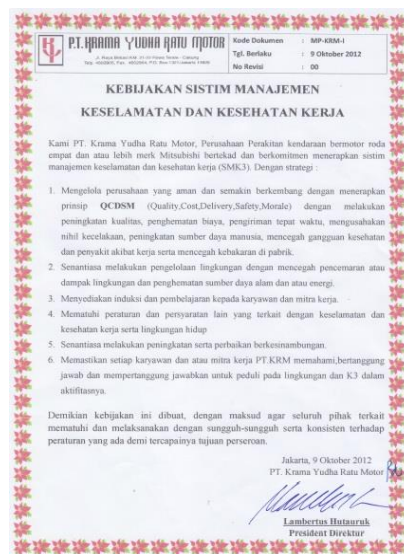
ISO 9001 yaitu sistem untuk mengarahkan dan mengendalikan sebuah organisasi melalui penetapan kebijakan mutu dan sasaran mutu, serta bagaimana dapat mencapai sasaran tersebut, sehingga dapat mencapai kepuasan pelanggan. ISO 9001 dapat menunjukan kemampuan organisasi untuk menyediakan produk secara konsisten yang memenuhi persyaratan pelanggan dan peraturan yang berlaku.

## 2. ISO 14001 (*Environment Management System/EMS*)

Sertifikat yang mengindikasikan dan mengendalikan dampak lingkungan dari kegiatan produksi serta memperbaiki kinerja lingkungan serta terus menerus.

## 3. SMK3 (*Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*)

Sertifikasi yang bersifat kebijakan yang bertekad dan berkomitmen untuk menerapkan keselamatan dan kesehatan dalam lingkungan PT Krama Yudha Ratu Motor.



**Gambar 4.4 Sertifikasi Kebijakan SMK3 PT Krama Yudha Ratu Motor**  
(Sumber : PT. Krama Yudha Ratu Motor)

## 4.10 Produk Perusahaan

PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki beberapa produk atau kendaraan niaga yang dirakit dan dihasilkan, berikut tipe kendaraan yang di rakit di PT Krama Yudha Ratu Motor, yaitu :

### 1. Colt T120SS (*Car Joint Manufacturing/CJM*)

CJM (*Car Joint Manufacturing*) atau dikenal dengan merek dagang T120ss mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor pada tahun 1998. T120ss sebenarnya sebelumnya sudah diedarkan di pasar Indonesia pada tahun 1983, namun yang memproduksi adalah PT Krama Yudha Kesuma Motor (KKM). KKM memproduksi T120ss hingga tahun 1996, namun kemudian produksi T120ss dipindahkan ke KRM karena

Mitsubishi Motor Corporation (MMC), selaku penanam modal terbesar, memutuskan untuk menutup KKM akibat produksinya yang tidak menguntungkan. Dalam perjalanannya memproduksi T120ss Mitsubishi Corporation bekerjasama dengan Suzuki Corporation. Karena kerja sama inilah, T120ss berganti nama menjadi CJM (*Car Joint Manufacturing*) untuk produksi Mitsubishi dan CJS (*Car Joint Suzuki*) untuk produksi Suzuki. Bentuk kerjasama kedua perusahaan otomotif ini adalah dalam hal pengadaan komponen-komponen penyusun mobil. Jadi produksi komponen mobil T120ss sebagian dilakukan oleh Mitsubishi, dalam hal ini adalah PT5. CJM memiliki 4 varian, yaitu *flat bed*, *standard pick up*, *mini bus*, dan *three way*



### **Colt T120 SS (CJM)**

**Gambar 4.5 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt T120ss (CJM)**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

## **2. TD ( *Truck Diesel* )**

TD mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor sejak tahun 1975. Namun pertama kali dikeluarkan tidak disebut sebagai TD, namun T-200/210. Seiring berjalannya waktu model T-200/210 mengalami perbaikan dan peningkatan baik dalam bentuk model ataupun mesin yang digunakan. TD lebih dikenal dengan sebutan “Kepala Kuning”. Di Jepang, model TD memiliki nama “*Canter*”, sedangkan di Indonesia diberi nama *New Colt Diesel*. TD terdiri dari 8 varian, yaitu TQ, TR, TS, TU, TV, TW, TX, TZ.



### **Colt Diesel (TD)**

**Gambar 4.6 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel (TD)**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

### 3. FUSO

FUSO mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor pada tahun 1975. Namun dua tahun berikutnya, produksi FUSO oleh KRM terhenti selama 10 tahun. KRM kembali memproduksi FUSO pada tahun 1987. FUSO dibagi menjadi 2 tipe, yaitu FM dan FN. FN memiliki bentuk yang lebih besar dari FM, dikenal dengan nama tronton. FM memiliki 10 roda sedangkan FN memiliki hanya 6 roda. FUSO memiliki 6 varian



## **FUSO (FM/FN)**

**Gambar 4.7 Mobil Kendaraan Niaga Jenis FUSO**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

### 4. Colt L-300 (SL)

SL memiliki nama populer L300, yaitu sebuah kendaraan niaga yang bak belakangnya terbuka. L300 mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor pada tahun 1981.

Sejak pertama kali diluncurkan oleh Mitsubishi Motor Corporation pada tahun 1975, SL atau L300 tidak pernah mengalami perubahan model SL terdiri dari 3 varian. MMC mengeluarkan nama “Delica” untuk L300.

Pada bulan april tahun 2010, diproduksi tipe SLI, yaitu produk hasil kerja sama antara Mitsubishi dengan Isuzu. *Body* yang digunakan sama dengan tipe SL, namun mesinnya menggunakan mesin Isuzu.



## **Colt L-300 (SL)**

**Gambar 4.8 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt L-300 (SL)**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.11 Proses Produksi PT Krama Yudha Ratu Motor

Untuk membuat suatu kendaraan diperlukan suatu proses atau suatu urutan - urutan kerja, dimana pada pembuatan kendaraan niaga ini harus melewati 3 (tiga) bagian di departemen produksi dalam proses produksinya, yaitu : *welding* (pengelasan), *painting* (Pengecatan), dan *trimming* (Perakitan).

1. *Welding* (Pengelasan)

Proses penggabungan beberapa macam komponen menjadi *assy* (gabungan) dan penggabungan komponen *assy* sehingga menjadi unit *cabin* dan *body*.

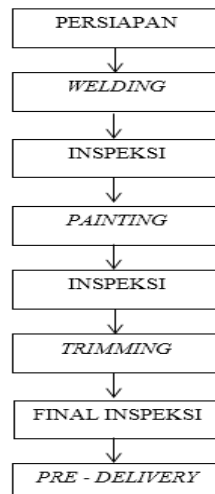
2. *Painting* (Pengecatan)

Proses pelapisan dan pengecatan unit *cabin* dan *body* sebelum masuk ke proses *trimming*.

3. *Trimming* (Perakitan)

Merupakan bagian dari departemen produksi dimana dilakukan penggabungan *chassis* dan *cabin* serta perlengkapan mobil lainnya menjadi satu unit kendaraan utuh (*complete bulit up*) yang siap dipakai.

Berikut ini dapat dilihat alur proses produksi/perakitan PT Krama Yudha Ratu Motor dari awal produksi sampai kendaraan siap untuk dipasarkan.



**Gambar 4.9 Alur Proses Produksi PT Krama Yudha Ratu Motor**  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.12 Permintaan produksi

Kapasitas perakitan dari lini *trimming* pada PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki sekitar 3540 unit kendaraan mobil dengan tipe *TD*.

#### 4.13 Jam Kerja Efektif

Uraian jam kerja normal per hari selama bulan januari 2017 dapat dilihat pada table berikut:

Table 4.1 Jadwal Kerja Bulan Januari 2017

Tgl	Hari	JK Normal (menit)	JK Lembur (menit)	Tgl	Hari	JK Normal (menit)	JK Lembur (menit)
2	Senin	420	-	18	Rabu	420	-
3	Selasa	420	-	19	Kamis	420	-
4	Rabu	420	-	20	Jumat	420	-
5	Kamis	420	-	21	Sabtu	-	-
6	Jum'at	420	-	22	Minggu	-	-
7	Sabtu	-	-	23	Senin	420	-
8	Minggu	-	-	24	Selasa	420	-
9	Senin	420	-	25	Rabu	420	-
10	Selasa	420	-	26	Kamis	420	-
11	Rabu	420	-	27	Jumat	420	-
12	Kamis	420	-	28	Sabtu	-	-
13	Jum'at	420	-	29	Minggu	-	-
14	Sabtu	-	-	30	Senin	420	-
15	Minggu	-	-	31	Selasa	420	-
16	Senin	420	-	Total jam kerja (menit)		9240	
17	Selasa	420	-				

Sumber : (PT.Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.14 Pengukuran Waktu Siklus

Teknik pengukuran waktu yang dilakukan dalam penelitian ini dengan melakukan pengukuran yang dilakukan dengan mengamati pekerjaan dan mencatat waktu-waktu kerjanya dengan menggunakan jam henti per elemen kerja.

Data waktu siklus yang diambil adalah data waktu kegiatan di *stamping*. Hasil pengukuran waktu siklus untuk komponen pemasangan *bracket* pengambilan data sebanyak 30 sampel untuk setiap komponen dapat dilihat lampiran pengukuran waktu siklus.

#### 4.15 Pengolahan Data

Bagian pengolahan data ini akan menyajikan perhitungan yang akan diolah berdasarkan data yang telah didapat selama observasi di lapangan. Pengolahan data yang dilakukan adalah untuk mengetahui apakah data yang akan diperoleh telah normal, seragam maupun cukup. Selain itu, pada bagian ini membahas bagaimana menentukan waktu baku, perhitungan waktu *assembly*/perakitan dan perhitungan dengan menggunakan metode *region approach*. Pengolahan data yang dibahas hanya pada 8 elemen kerja pada SK 1 untuk pemasangan *bracket* pada area *trimming*, untuk pengolahan data lainnya dapat dilihat pada lampiran.

#### 4.16 Elemen Kerja

Elemen kerja produktif adalah kegiatan yang ada pada setiap stasiun kerja (SK) dan dapat memberikan nilai tambah pada material yang sedang diproses. Elemen kerja pada bagian perakitan mobil truck tipe TD

Table 4.2 Elemen Kerja Pada Produk *Truck* TD

Stasiun Kerja	Nomor Elemen Kerja	Nama Elemen Kerja	Waktu (detik)
1	1	Mengambil <i>box fitting</i>	1,88
	2	Menaruh <i>box fitting</i>	1,88
	3	Pasang pipa <i>brake assy</i>	20,06
	4	Pasang <i>bracket harness</i>	17,97
	5	Pasang <i>bracket connector</i>	17,52
	6	Pasang <i>fuel</i> pipa	23,86

Lanjutan.....



Table 4.2 Elemen Kerja Pada Produk *Truck* TD

Lanjutan.....

	7	Pasang <i>Bracket air cleaner</i>	17,32
	8	Pasang <i>bracket hand brake</i>	18,12
2	9	Pasang pipa <i>brake RR</i>	12,89
	10	Pasang pipa <i>brake</i> tengah	12,54
	11	Pasang <i>bracket hose brake LH</i>	18,16
	12	Pasang <i>brake / clutch</i>	23,86
	13	Pasang <i>bracket intercooler</i>	17,52
	14	Pasang <i>bracket cabin hinge</i>	13,79
	15	Pasang pipa <i>braket front</i>	15,77
	16	Pasang <i>lever assy counter</i>	24,27
3	17	Pasang <i>protector harness 2 pcs</i>	13,97
	18	Pasang <i>harness frame front</i>	13,83
	19	Pasang <i>both earth</i>	23,61
	20	Pasang <i>bracket power steering</i>	16,17
	21	Pasang <i>bracket accu</i>	18,16
	22	Pasang <i>hose vacuum</i>	23,86
	23	Pasang <i>gear box</i>	24,27
	24	Pasang <i>nut coating</i>	28,16
4	25	Pasang <i>clamp pipa</i>	11,76
	26	Pasang <i>clip power steering</i>	13,77
	27	Pasang <i>tight all connector</i>	15,77
	28	Pasang pipa <i>power steering</i>	23,81

Lanjutan.....

Table 4.2 Elemen Kerja Pada Produk *Truck TD*

Lanjutan.....

	29	Pasang <i>clamp harness all &amp; clip</i>	11,71
	30	Pasang <i>bracket air cleaner</i>	15,71
	31	Pasang <i>torque nut contra cbl select</i>	25,61
	32	Pasang <i>tight + torq stoper sping+bump</i>	25,93
5	33	Pasang <i>docking rear axle</i>	23,87
	34	Pasang <i>absorber rear</i>	22,44
	35	Pasang <i>lock both rear</i>	18,34
	36	Pasang <i>hose brake RR</i>	18,16
	37	Pasang <i>front absorber</i>	19,72
	38	Pasang <i>nepel grease RR</i>	18,04
	39	Pasang <i>torque gear box</i>	25,97
	40	Pasang <i>torque power steering</i>	20,31
6	41	Pasang <i>docking front axle</i>	20,70
	42	Pasang <i>cont brake front LH</i>	20,24
	43	Pasang <i>nepel graese FR</i>	12,44
	44	Pasang <i>abs front lower</i>	22,96
	45	Pasang <i>nepel FR 1 pcs</i>	12,29
	46	Pasang <i>drag link</i>	13,79
	47	Pasang <i>tightn nut sakle R/L</i>	17,56
	48	Pasang <i>front absorber lower</i>	23,87
7	49	Pasang <i>torq lock bolt &amp; abs RR</i>	18,03

Lanjutan.....

Table 4.2 Elemen Kerja Pada Produk *Truck TD*

Lanjutan.....

	50	Pasang <i>lift propeller shaft front</i>	23,73
	51	Pasang <i>propeller shaft rear</i>	18,03
	52	Pasang <i>clamp harness hinge</i>	12,40
	53	Pasang <i>torque lock bolt RR RH</i>	17,83
	54	Pasang <i>torque abs RR RH</i>	18,06
	55	Pasang <i>torque abs RR LH</i>	17,73
	56	Pasang <i>power steering</i>	20,28
8	57	Pasang pipa solar	12,54
	58	Pasang <i>propeller front</i>	24,12
	59	Pasang <i>accu</i>	11,87
	60	Pasang <i>bolt insulator</i>	25,63
	61	Pasang <i>nut engine</i>	28,16
	62	Pasang <i>samb hose power steering</i>	12,20
	63	Pasang <i>nut engine mtg</i>	22,81
9	64	Pasang <i>muffler</i>	12,61
	65	Pasang <i>torsi bar</i>	11,98
	66	Pasang <i>sensor speed</i>	13,44
	67	Pasang <i>assy neple grease</i>	18,04
	68	Pasang <i>hose vacuum</i>	26,43
	69	Pasang <i>protector</i>	15,71
	70	Pasang <i>bracket fuel tank</i>	23,86

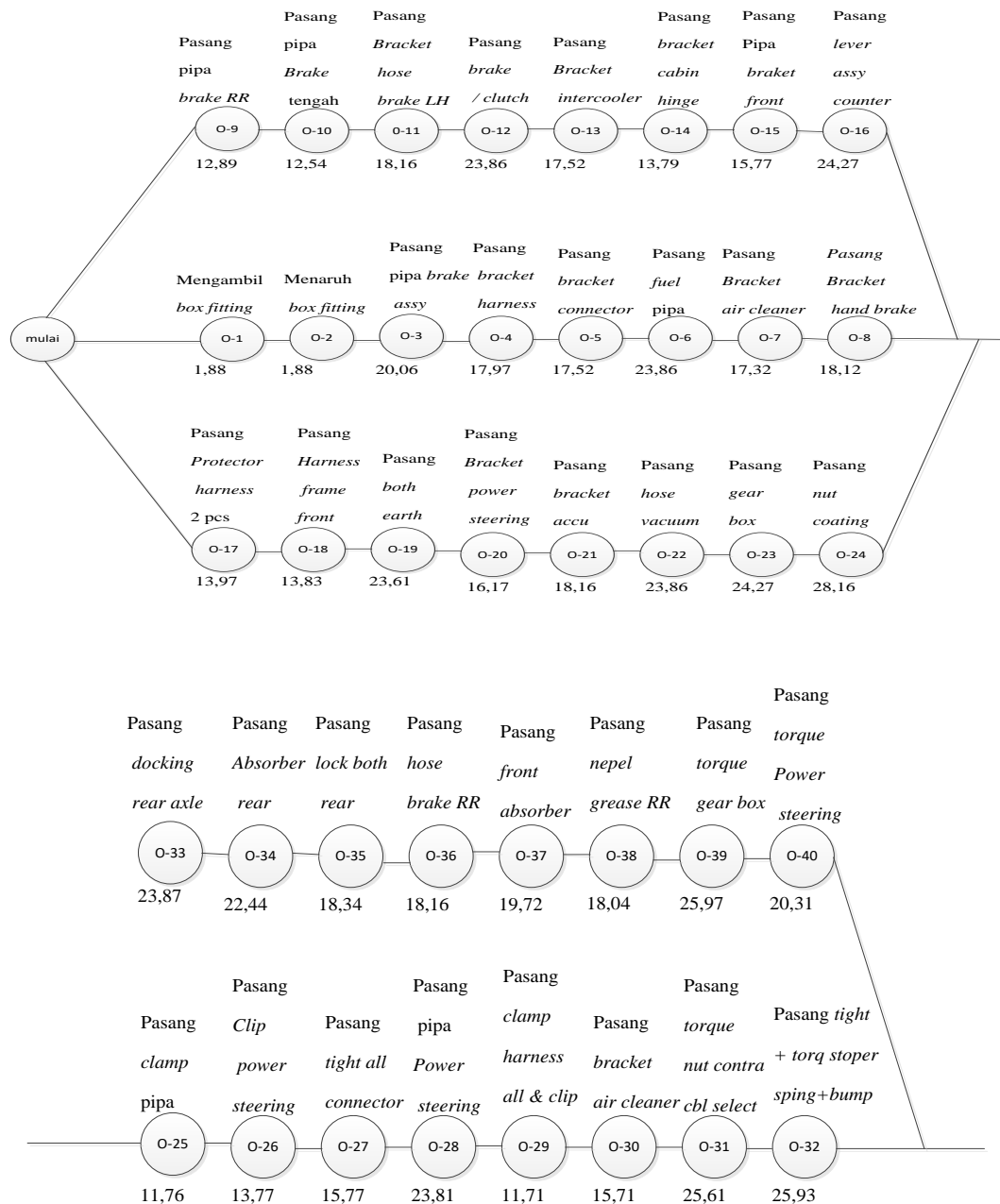
Lanjutan.....

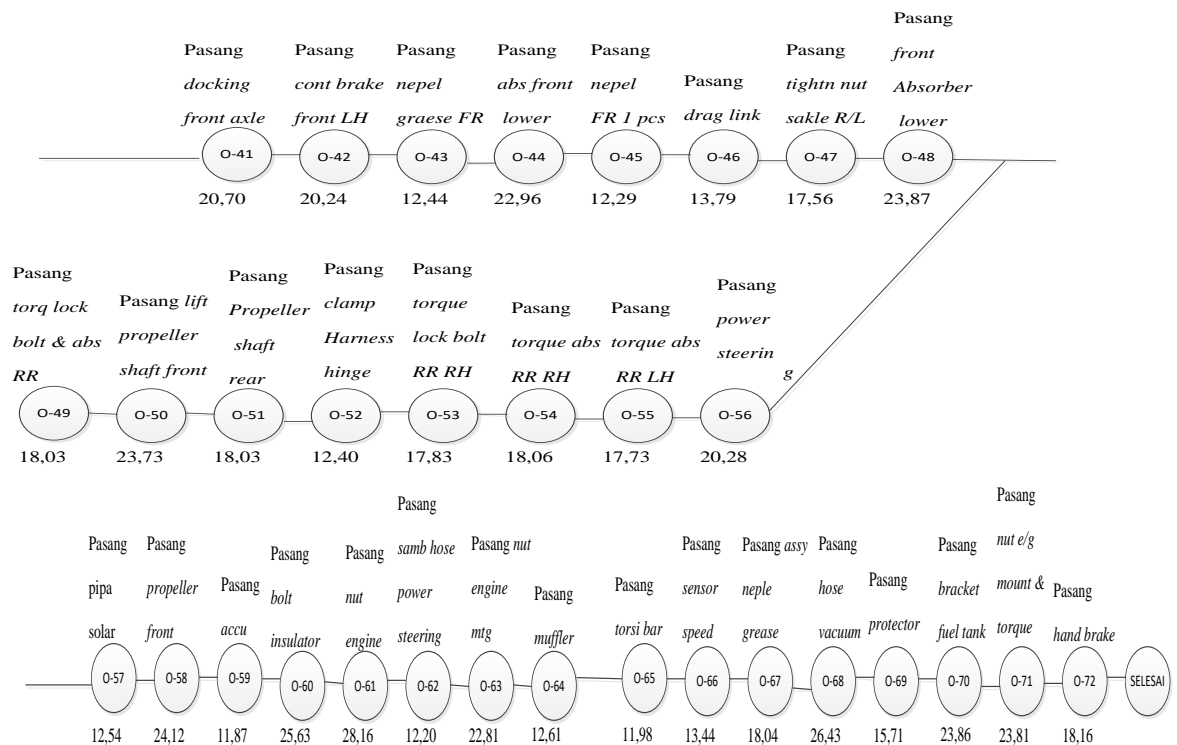
Table 4.2 Elemen Kerja Pada Produk *Truck TD*

Lanjutan.....

	71	Pasang <i>nut e/g mount &amp; torque</i>	23,81
	72	Pasang <i>hand brake</i>	18,16

Sumber : (PT.Krama Yudha Ratu Motor)

**4.17 Operation Process**



Gambar 4.10 Gambar peta operasi  
(sumber: Hasil pengolahan data)

#### 4.18 Perhitungan Waktu Siklus

Perhitungan rata-rata waktu siklus untuk 8 elemen kerja pada SK 1 yaitu

Atau dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{jam kerja efektif} \times \text{hari kerja tersedia}}{\text{permintaan}} \\
 &= \frac{420 \text{ menit} \times 22 \text{ Hari kerja}}{3540 \text{ unit}} \\
 &= 156,61 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, didapatkan waktu siklus untuk pada masing-masing stasiun kerja sebesar 156,61 detik. Perhitungan rata-rata waktu siklus untuk seluruh model dapat dilihat pada lampiran waktu siklus. Rekapitulasi waktu siklus untuk produk dan elemen kerja yang berada pada area *trimming*, dapat dilihat pada lampiran perhitungan waktu siklus.

#### 4.19 Perhitungan Waktu Normal

Setelah melakukan uji statistik, langkah selanjutnya adalah menghitung waktu normal. Waktu normal dihitung dengan cara mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian (*rating factors*) yang telah ditentukan sebelumnya, dimana faktor penyesuaian yang digunakan adalah *westing house system of rating*.

Sebelum menghitung waktu normal, terlebih dahulu harus menentukan besarnya faktor penyesuaian atau *Rating Factors* (RF). Perhitungan waktu normal stasiun kerja dapat dihitung dengan melihat persamaan :

$$NT = Ws (1 + Rating Factor)$$

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat diperoleh waktu normal yang dikerjakan oleh semua operator disetiap stasiun kerja. Sebelum menghitung waktu normal *rating factor* harus ditetapkan terlebih dahulu. *Rating factor* untuk area *trimming* dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Perhitungan *Rating Factor* Untuk *Truck* series TD

Stasiun Kerja	Proses	<i>Rating Factor</i>		
1	Pemasangan Bracket	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C1)	0,06
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C2)	0,02
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Good</i> (C)	0,01
		Total		0,11
2	Lanjutan Bracket	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C2)	0,03
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C2)	0,02
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Excellent</i> (B)	0,03
		Total		0,10
3	Frame	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C1)	0,06
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C2)	0,02
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Good</i> (C)	0,01
		Total		0,11

Lanjutan.....

Tabel 4.3 Perhitungan *Rating Factor* Untuk *Truck* series TD Lanjutan.....

4	Gardan	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C2)	0,03
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C1)	0,05
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Good</i> (C)	0,01
		Total		0,11
5	Transmisi	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C1)	0,06
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C2)	0,02
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Good</i> (C)	0,01
		Total		0,11
6	Gardan Depan	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C2)	0,03
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C1)	0,05
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Excellent</i> (B)	0,03
		Total		0,13
7	Pemasangan Rem	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C1)	0,06
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C1)	0,05
		<i>Condition</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Good</i> (C)	0,02
		Total		0,15
8	Pemasangan Mesin	<i>Skill</i>	<i>Good</i> (C1)	0,06
		<i>Effort</i>	<i>Good</i> (C2)	0,02

Lanjutan.....

Tabel 4.3 Perhitungan *Rating Factor* Untuk *Truck* series TD Lanjutan.....

		<i>Condition</i>	<i>Godd (C)</i>	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,11
9	Pemasangan Kepala Mobil	<i>Skill</i>	<i>Good (C1)</i>	0,03
		<i>Effort</i>	<i>Good (C)</i>	0,02
		<i>Condition</i>	<i>Godd (C)</i>	0,02
		<i>Consistency</i>	<i>Excellent (B)</i>	0,03
		Total		0,10

(sumber: Hasil pengolahan data)

*Rating factor* di setiap stasiun kerja berbeda-beda karena disesuaikan dengan keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi dari operator yang mengerjakannya.

Tahap selanjutnya setelah menghitung *rating factor* adalah menghitung waktu normal. Berdasarkan dengan *rating factor* yang telah ditentukan, maka dapat diperoleh waktu normal dari masing-masing elemen kerja. Perhitungan waktu normal stasiun kerja 1 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 W_n &= W_s (1 + \text{Rating Factor}) \\
 &= 118,60 (1 + 0,09) = 131,65 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh waktu normal pada Stasiun Kerja 1 yaitu sebesar 131,647 detik. Sedangkan untuk perhitungan waktu normal pada seluruh elemen kerja dapat dilihat pada lampiran uji kenormalan.

Tabel 4.4 Perhitungan Waktu Normal Untuk *Truck* Series TD

SK	Pekerjaan	Waktu Siklus (WS) (detik)	RF	Waktu normal (detik)
1	Pemasangan <i>bracket</i>	118,60	0,11	131,65
2	Lanjutan pemasangan <i>bracket</i>	138,80	0,10	152,68

Lanjutan.....



Tabel 4.4 Perhitungan Waktu Normal Untuk *Truck* Series TD Lanjutan.....

3	Frame	162,02	0,14	179,85
4	Gardan	144,07	0,11	159,91
5	Transmisi	166,85	0,11	185,21
6	Pemasangan gardan depan	143,86	0,13	162,56
7	Pemasangan rem	146,10	0,15	168,02
8	Pemasangan mesin	149,94	0,11	166,44
9	Pemasangan kepala mesin	151,44	0,16	166,58

(sumber: Hasil pengolahan data)

#### 4.20 Perhitungan Waktu Standar

Waktu baku atau waktu standar dihitung dengan cara mengalikan waktu normal (*normal time*) dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan sebelumnya. Sehingga waktu baku untuk setiap stasiun kerja dapat dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

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

Untuk Menghitung waktu baku, diperlukan kelonggaran (*allowance*) untuk masing-masing elemen kerja yang ditentukan oleh perusahaan. Tabel merupakan faktor kelonggaran untuk proses produksi *truck series* TD.

Tabel 4.5 Kelonggaran (*Allowance*) Pada Area *Trimming*

Faktor Kelonggaran ( <i>Allowance</i> )		
Kebutuhan Pribadi	Pria	1%
Keadaan Lingkungan	Sangat Bising	5%
Tenaga yang Dikeluarkan	Sedang	8%
Sikap Kerja	Berdiri Di Atas Dua Kaki	2%
Gerakan Kerja	Normal	0%
Kelelahan Mata	Pandangan Terus Menerus	6%
Temperatur Tempat Kerja	Normal	5%
Total Faktor Kelonggaran ( <i>Allowance</i> )		27%

(sumber: Hasil pengolahan data)

Berdasarkan dengan keterangan faktor kelonggaran yang telah ditentukan, maka dapat diperoleh waktu standar dari masing-masing stasiun kerja. Waktu

standar dapat dilihat pada tabel 4.7, maka waktu baku pada stasiun kerja 1 sebagai berikut :

$$W_s = W_n (1 + Allowance)$$

$$= 131,65 (1 + 0,15) = 167,19 \text{ detik}$$

Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Standar Untuk Mobil *Truck* Series TD

SK	Pekerjaan	Waktu Normal	<i>Allowance</i>	Waktu Standar
1	Pemasangan <i>bracket</i>	131,65	0,27	167,19
2	Lanjutan pemasangan <i>bracket</i>	152,68	0,27	193,91
3	Frame	179,85	0,27	228,41
4	Gardan	159,91	0,27	203,09
5	Transmisi	185,21	0,27	235,21
6	Pemasangan gardan depan	162,56	0,27	206,45
7	Pemasangan rem	168,02	0,27	213,38
8	Pemasangan mesin	166,44	0,27	211,38
9	Pemasangan kepala mesin	166,58	0,27	211,56

(sumber: Hasil pengolahan data)

#### 4.21 Kondisi awal sebelum dilakukan penyeimbangan lintasan

Dalam penerapan metode *region approach* untuk keseimbangan lintasan, diperlukan waktu baku disetiap operasi kerja. Dibawah ini adalah tabel rekapitulasi waktu produksi kondisi awal.

Tabel 4.7 Waktu Produksi Mobil *Truck* Tipe TD

SK 1		SK 2		SK 3	
Elemen	W.Siklus (detik)	Elemen	W.Siklus (detik)	Elemen	W.Siklus (detik)
Mengambil <i>box fitting</i>	1,88	Pasang pipa <i>brake RR</i>	12,89	Pasang <i>protector harness</i> 2 pcs	13,97

Lanjutan.....

Tabel 4.7 Waktu Produksi Mobil *Truck* Tipe TD

Lanjutan.....

Menaruh <i>box fitting</i>	1,88	Pasang pipa <i>brake</i> tengah	12,54	Pasang <i>harness frame front</i>	13,83
Pasang pipa <i>brake assy</i>	20,06	Pasang <i>bracket hose brake LH</i>	18,16	Pasang <i>both earth</i>	23,61
Pasang <i>bracket harness</i>	17,97	Pasang <i>brake / clutch</i>	23,86	Pasang <i>bracket power steering</i>	16,17
Pasang <i>bracket connector</i>	17,52	Pasang <i>bracket intercooler</i>	17,52	Pasang <i>bracket accu</i>	18,16
Pasang <i>fuel</i> pipa	23,86	Pasang <i>bracket cabin hinge</i>	13,79	Pasang <i>hose vacuum</i>	23,86
Pasang <i>Bracket air cleaner</i>	17,32	Pasang pipa <i>braket front</i>	15,77	Pasang <i>gear box</i>	24,27
Pasang <i>bracket hand brake</i>	18,18	Pasang <i>lever assy counter</i>	24,27	Pasang <i>nut coating</i>	28,16
Total W.Siklus	118,60	Total W.Siklus	138,80	Total W.Siklus	162,02
W.Normal	131,65	W.Normal	152,68	W.Normal	179,85
W.Standar	167,19	W. Standar	193,91	W. Standar	228,41

SK 4		SK 5		SK 6	
Elemen	W.Siklus (detik)	Elemen	W.Siklus (detik)	Elemen	W.Siklus (detik)
Pasang <i>clamp</i> pipa	11,76	Pasang <i>docking rear axle</i>	23,87	Pasang <i>docking front axle</i>	20,70

Lanjutan.....

Tabel 4.7 Waktu Produksi Mobil *Truck* Tipe TD

Lanjutan.....

Pasang <i>clip power steering</i>	13,77	Pasang <i>absorber rear</i>	22,44	Pasang <i>cont brake front LH</i>	20,24
Pasang <i>tight all connector</i>	15,77	Pasang <i>lock both rear</i>	18,34	Pasang <i>nepel graese FR</i>	12,44
Pasang <i>pipa power steering</i>	23,81	Pasang <i>hose brake RR</i>	18,16	Pasang <i>abs front lower</i>	22,96
Pasang <i>clamp harness all &amp; clip</i>	11,71	Pasang <i>front absorber</i>	19,72	Pasang <i>nepel FR 1 pcs</i>	12,29
Pasang <i>bracket air cleaner</i>	15,71	Pasang <i>nepel grease RR</i>	18,04	Pasang <i>drag link</i>	13,79
Pasang <i>torque nut contra cbl select</i>	25,61	Pasang <i>torque gear box</i>	25,97	Pasang <i>tightn nut sakle R/L</i>	17,56
Pasang <i>tight + torq stoper sping+bump</i>	25,93	Pasang <i>torque power steering</i>	20,313	Pasang <i>front absorber lower</i>	23,87
Total W.Siklus	144,07	Total W.Siklus	166,85	Total W.Siklus	143,86
W.Normal	159,91	W.Normal	185,21	W.Normal	162,56
W. Standar	203,09	W. Standar	235,21	W. Standar	206,45

SK 7		SK 8		SK 9	
Elemen	W.Siklus (detik)	Elemen	W.Siklus (detik)	Elemen	W.Siklus (detik)
Pasang <i>torq lock bolt &amp; abs RR</i>	18,03	Pasang <i>pipa solar</i>	12,54	Pasang <i>torsi bar</i>	11,98

Lanjutan.....

Tabel 4.7 Waktu Produksi Mobil *Truck* Tipe TD

Lanjutan.....

Pasang <i>lift propeller shaft front</i>	23,73	Pasang <i>propeller front</i>	24,12	Pasang <i>sensor speed</i>	13,44
Pasang <i>propeller shaft rear</i>	18,03	Pasang <i>accu</i>	11,87	Pasang <i>assy neple grease</i>	18,04
Pasang <i>clamp harness hinge</i>	12,40	Pasang <i>bolt insulator</i>	25,63	Pasang <i>hose vacuum</i>	26,43
Pasang <i>torque lock bolt RR RH</i>	17,83	Pasang <i>nut engine</i>	28,16	Pasang <i>protector</i>	15,71
Pasang <i>torque abs RR RH</i>	18,06	Pasang <i>samb hose power steering</i>	12,20	Pasang <i>bracket fuel tank</i>	23,86
Pasang <i>torque abs RR LH</i>	17,73	Pasang <i>nut engine mtg</i>	22,81	Pasang <i>nut e/g mount &amp; torque</i>	23,81
Pasang <i>power steering</i>	20,28	Pasang <i>muffler</i>	12,61	Pasang <i>hand brake</i>	18,16
Total W.Siklus	146,10	Total W.Siklus	149,94	Total W.Siklus	151,44
W.Normal	168,02	W.Normal	166,44	W.Normal	166,58
W. Standar	213,38	W. Standar	211,38	W. Standar	211,56

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{jam kerja efektif} \times \text{hari kerja tersedia}}{\text{permintaan}} \\
 &= \frac{420 \text{ menit} \times 22 \text{ Hari kerja}}{3540 \text{ unit}} \\
 &= 156,61 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum_{i=1}^n ST_i}{(K)(CT)} \times 100\% \\
 &= \frac{118,60 + 138,80 + \dots + 151,44}{9 \times 166,85} \times 100\% = 88\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= \frac{n.C - \sum ti}{(n.ti)} \times 100\% \\
 &= \frac{9.166,85 - (118,60 + 138,80 + \dots + 151,44)}{(9.166,85)} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= \frac{179,98}{(1501,65)} \times 100\% = 12\%$$

$$\begin{aligned} \text{idle time} &= n.W_s - \sum_{i=1}^n W_i \\ &= 9.166,85 - (118,60 + 138,80 + \dots + 151,44) \\ &= 179,97 \text{ detik} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas didapat waktu siklus untuk masing-masing stasiun kerja ternyata berbeda semua dan waktu siklus yang diperlukan disetiap stasiun kerja adalah 156,61, sehingga didapat efisiensi lintasan sebesar 88% , *balance delay* 12% dan *smoothness index* sebesar 99,16 detik.

#### 4.22 Menghitung dengan metode *Region Approach*

Setelah diketahui waktu proses produksi disetiap stasiun kerja, maka tahap selanjutnya akan memberikan menormalisasikan pada stasiun kerja tersebut dengan perhitungan metode *region approach*. Keseimbangan lintasan diberikan kepada masing-masing stasiun kerja untuk mengurangi waktu menunggu serta menghilangkan jenis kegiatan yang tidak diperlukan dalam proses produksi. Dengan cara memindahkan pekerjaan ke SK 1 untuk mendekati waktu yang dibutuhkan per SK. Pemberian ini bertujuan untuk menjaga waktu proses *assembly* dapat memenuhi kebutuhan produksi. Dibawah ini adalah hasil rekapitulasi perhitungan dengan metode *Region Approach*:

Tabel 4.8 Waktu Produksi Dengan *Region Approach*

SK 1		SK 2		SK 3	
Elemen	W. Siklus (detik)	Elemen	W. Siklus (detik)	Elemen	W. Siklus (detik)
Pasang pipa <i>brake assy</i>	20,06	Pasang pipa <i>brake RR</i>	12,89	Pasang <i>protector harness</i> 2 pcs	13,97
Pasang <i>bracket harness</i>	17,97	Pasang pipa <i>brake</i> tengah	12,54	Pasang <i>harness frame front</i>	13,83

Lanjutan.....

Tabel 4.8 Waktu Produksi Dengan *Region Approach*

Lanjutan.....

Pasang <i>bracket connector</i>	17,52	Pasang <i>brake / clutch</i>	23,86	Pasang <i>bracket power steering</i>	16,17
Pasang <i>fuel pipa</i>	23,86	Pasang <i>bracket cabin hinge</i>	13,79	Pasang <i>bracket accu</i>	18,16
Pasang <i>Bracket air cleaner</i>	17,32	Pasang <i>pipa braket front</i>	15,77	Pasang <i>gear box</i>	24,27
Pasang <i>bracket hand brake</i>	18,12	Pasang <i>lever assy counter</i>	24,27	Pasang <i>nut coating</i>	28,16
Pasang <i>bracket hose brake LH</i>	18,16	Pasang <i>both earth</i>	23,61	Pasang <i>clamp pipa</i>	11,76
Pasang <i>brake / clutch</i>	17,52	Pasang <i>hose vacuum</i>	23,86	Pasang <i>pipa power steering</i>	23,81
Total W.Siklus	150,53	Total W.Siklus	150,59	Total W.Siklus	150,13
W.Normal	167,09	W.Normal	167,16	W.Normal	166,64
W. Standar	212,20	W. Standar	212,29	W. Standar	211,63

SK 4		SK 5		SK 6	
Elemen	W. Siklus (detik)	Elemen	W. Siklus (detik)	Elemen	W. Siklus (detik)
Pasang <i>clip power steering</i>	13,77	Pasang <i>absorber rear</i>	22,44	Pasang <i>docking front axle</i>	20,70
Pasang <i>tight all connector</i>	15,77	Pasang <i>hose brake RR</i>	18,16	Pasang <i>cont brake front LH</i>	20,24

Lanjutan.....

Tabel 4.8 Waktu Produksi Dengan *Region Approach*

Lanjutan.....

Pasang <i>clamp harness all &amp; clip</i>	11,71	Pasang <i>front absorber</i>	19,72	Pasang <i>abs front lower</i>	22,96
Pasang <i>bracket air cleaner</i>	15,71	Pasang <i>nepel grease RR</i>	18,04	Pasang <i>nepel FR 1 pcs</i>	12,29
Pasang <i>torque nut contra cbl select</i>	25,61	Pasang <i>torque gear box</i>	25,97	Pasang <i>tightn nut sakle R/L</i>	17,56
Pasang <i>tight + torq stoper sping+bum p</i>	25,93	Pasang <i>torque power steering</i>	20,31	Pasang <i>front absorber lower</i>	23,87
Pasang <i>docking rear axle</i>	23,87	Pasang <i>nepel graese FR</i>	12,44	Pasang <i>clamp harness hinge</i>	12,40
Pasang <i>lock both rear</i>	18,34	Pasang <i>drag link</i>	13,79	Pasang <i>torque lock bolt RR RH</i>	17,83
Total W.Siklus	150,71	Total W.Siklus	150,87	Total W.Siklus	148,06
W.Normal	167,29	W.Normal	167,46	W.Normal	167,31
W. Standar	212,45	W. Standar	212,68	W. Standar	212,48

SK 7		SK 8		SK 9	
Elemen	W. Siklus (detik)	Elemen	W. Siklus (detik)	Elemen	W. Siklus (detik)
Pasang <i>torq lock bolt &amp; abs RR</i>	18,03	Pasang pipa solar	12,54	Pasang <i>torsi bar</i>	11,98

Lanjutan.....



Tabel 4.8 Waktu Produksi Dengan *Region Approach*

Lanjutan.....

Pasang <i>lift propeller shaft front</i>	23,73	Pasang <i>propeller front</i>	24,12	Pasang <i>sensor speed</i>	13,44
Pasang <i>propeller shaft rear</i>	18,03	Pasang <i>accu</i>	11,87	Pasang <i>assy neple grease</i>	18,04
Pasang <i>torque abs RR RH</i>	18,06	Pasang <i>bolt insulator</i>	25,63	Pasang <i>protector</i>	15,71
Pasang <i>torque abs RR LH</i>	17,73	Pasang <i>samb hose power steering</i>	12,20	Pasang <i>bracket fuel tank</i>	23,86
Pasang <i>power steering</i>	20,28	Pasang <i>nut engine mtg</i>	22,81	Pasang <i>nut e/g mount &amp; torque</i>	23,81
Pasang <i>nut engine</i>	28,16	Pasang <i>muffler</i>	12,61	Pasang <i>hand brake</i>	18,16
		Pasang <i>hose vacuum</i>	26,43		
Total W.Siklus	144,08	Total W.Siklus	148,22	Total W.Siklus	125,01
W.Normal	165,41	W.Normal	164,52	W.Normal	137,51
W. Standar	210,06	W. Standar	208,94	W. Standar	174,63

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu siklus} &= \frac{\text{jam kerja efektif} \times \text{hari kerja tersedia}}{\text{permintaan}} \\
 &= \frac{420 \text{ menit} \times 22 \text{ Hari kerja}}{3540 \text{ unit}} \\
 &= 156,61 \text{ detik} \\
 \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum_{i=1}^n ST_i}{(K)(CT)} \times 100\% \\
 &= \frac{150,53 + 150,59 + \dots + 125,01}{9 \times 150,87} \times 100\% = 97\% \\
 \text{Balance Delay} &= \frac{n.C - \sum ti}{(n.ti)} \times 100\% \\
 &= \frac{9.150,87 - (150,53 + 150,59 + \dots + 125,01)}{(9 \times 150,89)} \times 100\%
 \end{aligned}$$

$$= \frac{39,86}{(1357,83)} \times 100\% = 3\%$$

$$\begin{aligned} \text{idle time} &= n.Ws - \sum_{i=1}^n Wi \\ &= 9.150,87 - (150,53 + 150,59 + \dots + 125,01) \\ &= 39,89 \text{ detik} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas setelah dilakukan perhitungan dengan metode *Region Approach* didapat waktu siklus masing-masing stasiun kerja semakin merata efisiensi lintasan sebesar 98% , *balance delay* 3% dan *smoothness index* sebesar 38,33 detik. Aktivitas yang terjadi pada tabel 4.8 bahwa elemen mengangkat *box fitting* dan menaruh *box fitting* pada SK 1 tidak memberikan nilai tambah, maka ditabel 4.9 tidak disertakan karena aktivitasnya tidak memberikan nilai tambah pada stasiun kerja tersebut.

#### 4.23 Perincian *value added time* (VA), *non added value* (NVA) dan *necessary but not value added time* (NNVA)

Aktivitas yang terjadi pada tabel 4.2 diatas terdiri atas tiga jenis aktivitas yaitu aktivitas yang memberikan nilai tambah (*added value time*), aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added time*) dan aktivitas yang dibutuhkan namun dikategorikan sebagai yang tidak memberi nilai tambah terhadap produk (*necessary but non value added time*).

Tabel 4.9 Perincian *value added time* (VA), *non added value added* (NVA) dan *necessary but not value added time* (NNVA)

Nomor Elemen Kerja	Nama Elemen Kerja	Kategori	Waktu (detik)
1	Mengambil <i>box fitting</i>	NVA	1,88
2	Menaruh <i>box fitting</i>	NVA	1,88
3	Pasang pipa <i>brake assy</i>	VA	20,06
4	Pasang <i>bracket harness</i>	VA	17,97
5	Pasang <i>bracket connector</i>	VA	17,52

Lanjutan.....

Tabel 4.9 Perincian *value added time* (VA), *non added value* (NVA) dan  
*necessary but not value added time* (NNVA) Lanjutan.....

6	Pasang <i>fuel</i> pipa	VA	23,86
7	<i>Bracket air cleaner</i>	VA	17,32
8	<i>Bracket hand brake</i>	VA	18,12
9	Pipa <i>brake RR</i>	VA	12,89
10	Pipa <i>brake</i> tengah	VA	12,54
11	<i>Bracket hose brake LH</i>	VA	18,16
12	<i>Brake / clutch</i>	VA	23,86
13	<i>Bracket intercooler</i>	VA	17,52
14	<i>Bracket cabin hinge</i>	VA	13,79
15	Pipa <i>braket front</i>	VA	15,77
16	<i>Lever assy counter</i>	VA	24,27
17	<i>Protector harness 2 pcs</i>	NNVA	13,97
18	<i>Harness frame front</i>	VA	13,83
19	<i>Both earth</i>	VA	23,61
20	<i>Bracket power steering</i>	VA	16,17
21	<i>Bracket accu</i>	VA	18,16
22	<i>Hose vacuum</i>	VA	23,86
23	Pasang <i>gear box</i>	VA	24,27
24	<i>Nut coating</i>	VA	28,16
25	<i>Clamp pipa</i>	VA	11,76
26	<i>Clip power steering</i>	VA	13,77

Lanjutan.....

Tabel 4.9 Perincian *value added time* (VA), *non added value* (NVA) dan  
*necessary but not value added time* (NNVA) Lanjutan.....

27	<i>Tight all connector</i>	VA	15,77
28	<i>Pipa power steering</i>	VA	23,81
29	<i>Clamp harness all &amp; clip</i>	VA	11,71
30	<i>Bracket air cleaner</i>	VA	15,71
31	<i>Torque nut contra cbl select</i>	VA	25,61
32	<i>Tight + torq stoper sping+bump</i>	VA	25,93
33	<i>Docking rear axle</i>	VA	23,87
34	<i>Absorber rear</i>	VA	22,44
35	<i>Lock both rear</i>	VA	18,34
36	<i>Hose brake RR</i>	VA	18,16
37	<i>Front absorber</i>	VA	19,72
38	<i>Nepel grease RR</i>	VA	18,04
39	<i>Torque gear box</i>	VA	25,97
40	<i>Torque power steering</i>	VA	20,31
41	<i>Docking front axle</i>	VA	20,70
42	<i>Cont brake front LH</i>	VA	20,24
43	<i>Nepel graese FR</i>	VA	12,44
44	<i>Abs front lower</i>	VA	22,96
45	<i>Nepel FR 1 pcs</i>	NNVA	12,29
46	<i>Drag link</i>	VA	13,79
47	<i>Tightn nut sakle R/L</i>	VA	17,56

Lanjutan.....

Tabel 4.9 Perincian *value added time* (VA), *non added value* (NVA) dan  
*necessary but not value added time* (NNVA) Lanjutan.....

48	<i>Front absorber lower</i>	VA	23,87
49	<i>Torq lock bolt &amp; abs RR</i>	VA	18,03
50	<i>Lift propeller shaft front</i>	VA	23,73
51	<i>Propeller shaft rear</i>	VA	18,03
52	<i>Clamp harness hinge</i>	VA	12,40
53	<i>Torque lock bolt RR RH</i>	VA	17,83
54	<i>Torque abs RR RH</i>	VA	18,06
55	<i>Torque abs RR LH</i>	VA	17,73
56	<i>Power steering</i>	VA	20,28
57	Pipa solar	VA	12,54
58	Pasang <i>propeller front</i>	VA	24,12
59	Pasang <i>accu</i>	VA	11,87
60	<i>Bolt insulator</i>	VA	25,63
61	<i>Nut engine</i>	VA	28,16
62	<i>Samb hose power steering</i>	NNVA	12,20
63	<i>Nut engine mtg</i>	VA	22,81
64	Pasang <i>muffler</i>	VA	12,61
65	Pasang <i>torsi bar</i>	VA	11,98
66	<i>Sensor speed</i>	VA	13,44
67	<i>Assy neple grease</i>	VA	18,04
68	<i>Hose vacuum</i>	VA	26,43

Lanjutan.....

Tabel 4.9 Perincian *value added time* (VA), *non added value* (NVA) dan  
*necessary but not value added time* (NNVA) Lanjutan.....

69	<i>Protector</i>	<i>NNVA</i>	15,71
70	<i>Bracket fuel tank</i>	<i>VA</i>	23,86
71	Pasang <i>nut e/g mount &amp; torque</i>	<i>VA</i>	23,81
72	Pasang <i>hand brake</i>	<i>VA</i>	18,16

Sumber : (hasil pengolahan data)

## **BAB V**

### **ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Analisa Waktu Siklus**

Waktu siklus merupakan waktu yang dipergunakan untuk membuat satu unit barang dalam satu proses produksi. Waktu siklus digunakan sebagai perhitungan awal dalam membuat jadwal produksi. Hal itu dikarenakan dari waktu siklus, perusahaan dapat melihat berapa besar waktu yang akan dipergunakan untuk menyelesaikan seluruh proses produksi.

Setelah dilakukan pengolahan data, terdapat stasiun kerja yang melebihi waktu prosesnya. Waktu siklus untuk masing-masing proses di area *trimming* adalah sebagai berikut:

1. SK 1 pemasangan *bracket* dibutuhkan 118,60 detik
2. SK 2 lanjutan pemasangan *bracket* dibutuhkan 138,80 detik
3. SK 3 *frame* dibutuhkan 162,02 detik
4. SK 4 pemasangan gardan dibutuhkan 144,07 detik
5. SK 5 transmisi dibutuhkan 166,85 detik
6. SK 6 gardan depan dibutuhkan 143,86 detik
7. SK 7 rem dibutuhkan 146,10 detik
8. SK 8 mesin atau *engine* dibutuhkan 149,94 detik
9. SK 9 kepala mesin dibutuhkan 151,44 detik

#### **5.2 Analisis Waktu Proses Produksi**

Setiap tipe *part* di pada area *trimming* mempunyai waktu proses yang berbeda-beda. Waktu proses tersebut telah memperhitungkan keadaan (*rating factor*) dan kelonggaran (*allowance*). Nilai *rating factor* dan *allowance* harus diperhitungkan karena waktu untuk melakukan kegiatan tersebut akan mempengaruhi besarnya waktu proses. Waktu proses tiap tipe setelah memperhitungkan *rating factor* dan *allowance* adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1 Waktu Proses Produksi Awal

No	SK	W. siklus	W. normal	W. standar
1	SK 1	118,60	131,65	167,19
2	SK 2	138,80	152,68	193,91
3	SK 3	162,02	179,85	228,41
4	SK 4	144,07	159,91	203,09
5	SK 5	166,85	185,21	235,21
6	SK 6	143,86	162,56	206,45
7	SK 7	146,10	168,02	213,38
8	SK 8	149,94	166,44	211,38
9	SK 9	151,44	166,58	211,56

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum_{i=1}^n ST_i}{(K)(CT)} \times 100\% \\
 &= \frac{118,60+138,80+\dots+151,44}{9 \times 166,85} \times 100\% = 88\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= \frac{n.C - \sum ti}{(n.ti)} \times 100\% \\
 &= \frac{9.166,85 - (118,60+138,80+\dots+151,44)}{(9.166,85)} \times 100\% \\
 &= \frac{179,98}{(1501,65)} \times 100\% = 12\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{idle time} &= n.Ws - \sum_{i=1}^n Wi \\
 &= 9.166,85 - (118,60 + 138,80 + \dots + 151,44) \\
 &= 179,97 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

### 5.3 Analisis Waktu Proses dengan Metode *Region Approach*

Setelah melakukan perhitungan menggunakan dengan metode *Region Approach* keseimbangan lintasan produksi beban kerja yang terjadi lebih merata. Waktu siklus dan waktu produksinya mendapatkan efisiensi lintasanya lebih baik. Tabel 5.2 ini adalah rekapan hasil perhitungan menggunakan metode *Region Approach*:

Tabel 5.2 Waktu Proses Produksi Metode *Region Approach*

No	SK	W. siklus	W. normal	W. standar
1	SK 1	150,53	167,09	212,20
2	SK 2	150,59	167,15	212,29
3	SK 3	150,12	166,64	211,63
4	SK 4	150,71	167,29	212,45

Lanjutan.....



Tabel 5.2 Waktu Proses Produksi Metode *Region Approach*

Lanjutan.....

5	SK 5	150,87	167,46	212,68
6	SK 6	148,06	167,31	212,48
7	SK 7	144,08	165,40	210,06
8	SK 8	148,22	164,52	208,94
9	SK 9	125,01	137,51	174,63

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

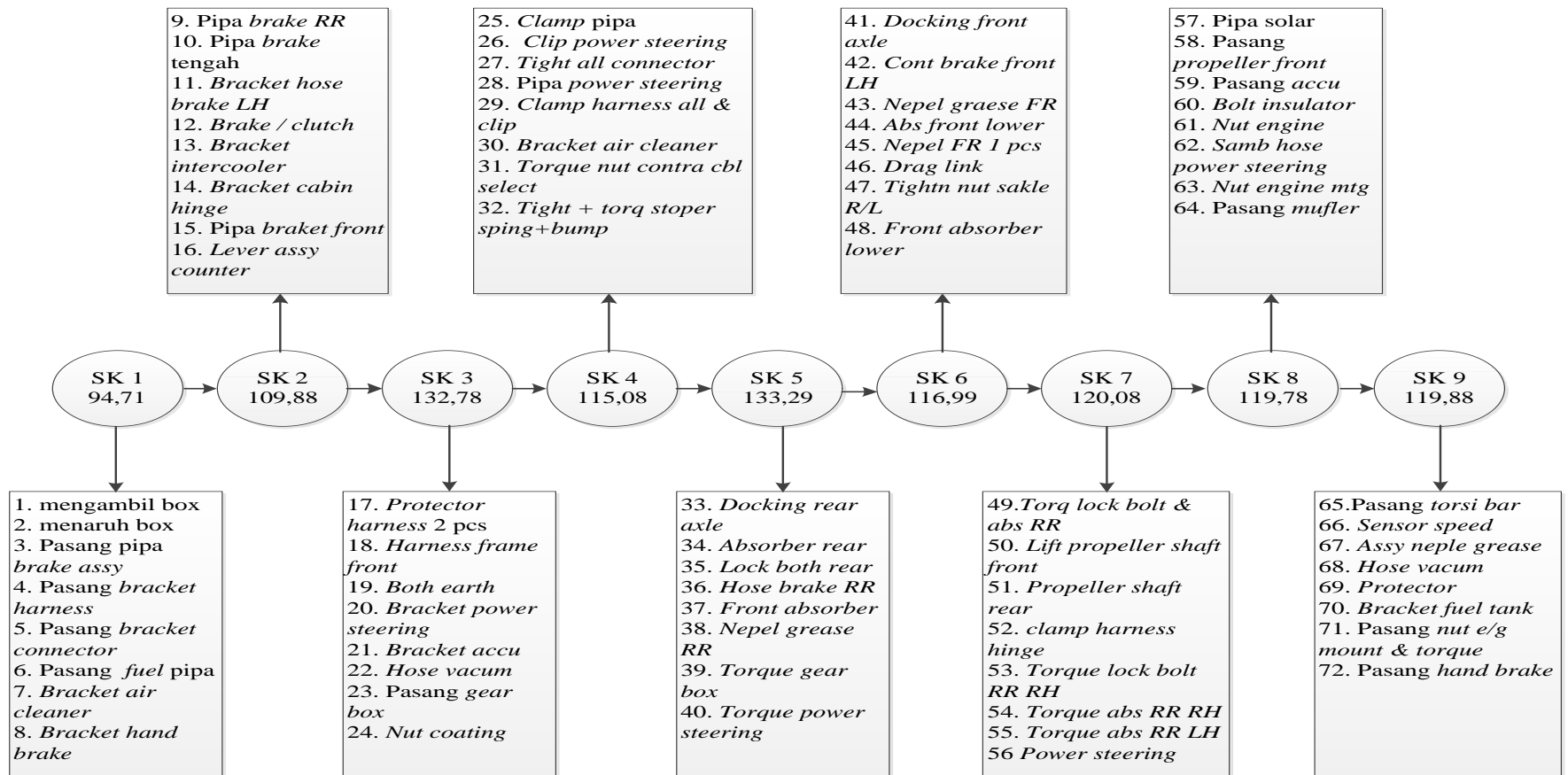
$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi Lintasan} &= \frac{\sum_{i=1}^n ST_i}{(K)(CT)} \times 100\% \\
 &= \frac{150,53+150,59+\dots+125,01}{9 \times 150,87} \times 100\% = 97\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Balance Delay} &= \frac{n.C - \sum ti}{(n.ti)} \times 100\% \\
 &= \frac{9.150,87 - (150,53+150,59+\dots+125,01)}{(9.150,87)} \times 100\% = 3\%
 \end{aligned}$$

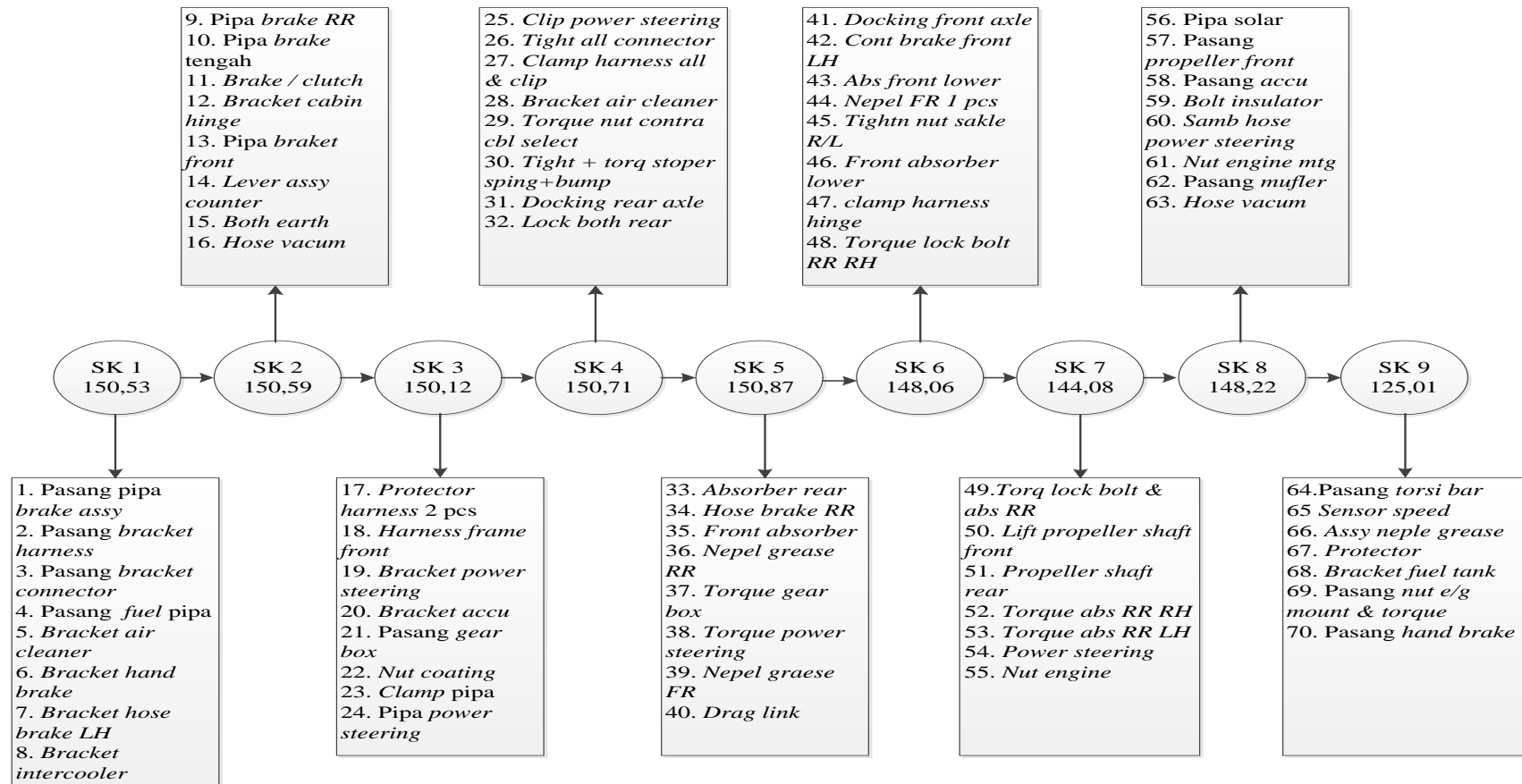
$$\begin{aligned}
 \text{idle time} &= n.W_s - \sum_{i=1}^n W_i \\
 &= 9 \times 150,87 - (150,53 + 150,59 + \dots + 125,01) \\
 &= 39,89 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

#### **5.4 Perbandingan Urutan Elemen Kerja Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Penyeimbangan Dengan Metode *Region Approach***

Pola *region approach assembly* dapat dibuat berdasarkan urutan rasio yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Urutan pola metode *Region Approach* dapat dilihat pada gambar 5.1 dan 5.2 berikut:



Gambar 5.1 Pola Urutan Proses Sebelum Menggunakan Metode *Region Approach*  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Gambar 5.2 Pola Urutan Proses Menggunakan Metode *Region Approach*  
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dituliskan dari hasil perhitungan dengan metode *Region Approach* dalam meminimalisasi *non added value* pada area *trimming* pada PT Krama Yudha Ratu Motor adalah sebagai berikut:

1. Efisiensi lintasan dari 88% menjadi 99,77%, waktu *balance delay* dari 12% menjadi 3% lebih kecil dan untuk *smoothness index* pada proses perakitan mobil *truck* tipe TD dari 99,16 detik/99 detik menjadi 38,33 detik/38 detik.
2. Menghapus elemen-elemen kerja yang tidak memiliki nilai tambah adalah mengangkat *box fitting* dengan waktu 1,88 detik dan menaruh *box fitting* dengan waktu 1,87 detik.
3. Berdasarkan perhitungan dengan pendekatan metode *region approach* kondisi *line trimming* 2 untuk produksi mobil *truck* series TD menjadi lebih baik, serta waktu produksi disetiap masing-masing stasiun kerja menjadi lebih seimbang.

#### 6.2 SARAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah:

- a. Sebaiknya perusahaan dapat menerapkan konsep *Region Approach* di area *trimming* diharapkan akan tercapai waktu *assembly* secara merata dan terciptanya keseimbangan beban kerja dalam perusahaan.
- b. Sebaiknya menghilangkan elemen kerja mengangkat *box fitting* dan menaruh *box fitting* pada stasiun kerja 1.
- c. Sebaiknya perusahaan melakukan sosialisasi terhadap operator yang mengantarkan bahan baku agar langsung diletakan pada tempat yang sudah tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh, 2002, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta
- Halim, A.H. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi: Keseimbangan Lintasan*. Institut Teknologi Bandung
- Haming, H. Mahfud. 2014. *Manajemen Produksi Modern*, Edisi Kedua, Bumi Aksara. Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2009. *Manajemen Operasi Buku 1* Edisi 9. Jakarta : Salemba 4.
- Nasution, Arman (2003), *Perencanaan dan pengendalian produksi*. Yogyakarta: Gaha Ilmu.
- Purnomo, Hari, 2003. *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu, Yogyakarta:
- Purnomo, Hari, 2004, *Pengantar Teknik Industri*, Graha ilmu, Yogyakarta.
- Render, Barry dan Jay Heizer. 2001, *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sutalaksana, dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. ITB. Bandung
- Turner, Wayne C. 2000. *Pengantar Teknik & Sistem Industri*, Edisi ketiga. Jakarta: Penerbit Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2006. *Pengantar Teknik Industri*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2009. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Guna Widya. Surabaya