

**PERANCANGAN ULANG PROSES PRODUKSI  
KOMPONEN OTOMOTIF RODA EMPAT  
UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI  
DENGAN PENDEKATAN *TIME AND MOTION STUDY***

**TESIS**

**Disusun Oleh :  
NENSI YUSELIN  
16530607**

**Dosen Pembimbing :  
Kartiko Eko Putranto, Dipl – Ing, DEA, PhD**

**MAGISTER TEKNIK INDUSTRI**

**Konsentrasi :  
Manajemen Teknologi**

**Tesis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Industri**



**PROGRAM PASCASARJANA  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL  
JAKARTA  
2017**



## **PERNYATAAN KEASLIAN ISI TESIS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nensi Yuselin  
Nomor Pokok : 16530607  
Program Studi : Magister Teknik Industri  
Konsentrasi : Manajemen Teknologi

“Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Sepanjang pengetahuan serta keyakinan saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau diulis oleh orang lain, atau sebagian bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijasah pada program pascasarjana ISTN atau perguruan tinggi lainnya”.

Jakarta, 15 September 2017

Yang membuat pernyataan

Nensi Yuselin

## ABSTRAK

Pencapaian target produksi sangat di perlukan dalam setiap perusahaan, namun di perusahaan komponen otomotif roda empat ini terdapat ketidaktercapaian target produksi. Perancangan Ulang Proses Produksi Komponen Otomotif Roda Empat Untuk Meningkatkan Produksi Dengan Pendekatan *Time and Motion Study*. Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan produksi untuk pencapaian target produksi. Tahapan awal dengan mengumpulkan data produksi kemudian melakukan perhitungan pencapaian target produksi per mesin lalu mendapatkan satu mesin dengan kondisi tidak aman dengan tingkat pencapaian 83%. Penulis menganalisa mesin yang tidak dapat memenuhi target. Dan mendata part yang di hasilkan pada mesin yang tidak mencapai target produksi. Penulis melakukan penelitian pada stasiun kerja yang *part*-nya memiliki pencapaian target paling rendah dengan melihat aktivitas kegiatan operator dengan membandingkan *Standart Operation Procedure* (selanjutnya akan ditulis SOP), didapatkan ketidaksesuai SOP dengan dengan aktual (di SOP terdapat 13 kegiatan dan aktual terdapat 14 kegiatan) dan proses pemotongan *runner* tidak sesuai standar dengan waktu baku 383.39 detik. Untuk melihat gerakan yang tidak efektif penulis membuat peta gerakan tangan didapatkan pada tangan kiri terdapat kelompok gerakan pembantu 292.05 detik. Oleh karena itu penulis melakukan perbaikan dengan metode *time and motion study*. Sehingga analisa hasil gerakan dari peta gerakan tangan menjadi 199.95 detik pada kelompok gerakan pembantu tangan kiri. Dan waktu baku menjadi 340.88 detik yang awalnya 383.39 detik, terdapat penurunan 42.51 detik. Pencapaian target setelah perbaikan tiga bulan berturut-turut mencapai 100%. Langkah selanjutnya penulis membuat SOP yang baru kemudian disosialisasikan ke operator. Perancangan Ulang Proses Produksi Komponen Otomotif Roda Empat ini dapat meningkatkan produksi untuk mencapai target produksi.

**Kata Kunci** : Perancangan Ulang, Proses Produksi, *Time and Motion Study*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena Tesis ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada Sekolah Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Industri Program Pascasarjana ISTN, Jakarta. Dalam proses penyelesaian Tesis ini, penulis selalu berusaha dengan sekuat kemampuan yang ada agar tidak menyimpang dari syarat-syarat yang diperlukan untuk memenuhi tuntutan ilmiahnya. Namun demikian, apa yang di harapkan barangkali masih jauh dari kesempurnaan.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka penulis dengan senang hati dan tangan terbuka menerima segala saran dan kritik yang bersifat konstruktif dari pihak manapun juga datangnya, untuk menuju ke arah perbaikan demi mencapai kesempurnaan.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak lain terutama dosen pembimbing niscaya Tesis ini tidak dapat di selesaikan dengan baik, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Kartiko Eko Putranto, Dipl-Ing, DEA, PhD, Ketua Program Studi Magister Teknik Industri Institut Sain Dan Teknologi Nasional, Jakarta dan selaku dosen pembimbing yang tanpa pamrih meluangkan waktu, tenaga dan pemikiran selama membimbing penulisan Tesis ini.
2. Bapak dan Ibu Staff pengajar Program Pascasarjana, bidang Studi Magister Teknik Industri Institut Sain Dan Teknologi Nasional, Jakarta.
3. Bapak Born Deme Nittus Tumanggor, suami yang selalu membantu dalam menyelesaikan tesis ini serta Gabriela dan Giovanna yang selalu menjadi penyemangat dalam menyelesaikan tesis ini.
4. Opung Lakeisha, mama yang selalu berdoa dan mendorong saya untuk menyelesaikan tesis ini.
5. Pihak yang tidak dapat di sebutkan satu persatu..

Semoga dengan tersusunnya tesis ini, kiranya dapat membawa faedah dan kegunaan kelak di kemudian hari.

15 September 2017

Nensi Yuselin

# DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TESIS .....	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang Penelitian .....	1
1.1.1 Peran Industri Manufaktur dalam peningkatan PDB Indonesia.....	1
1.1.2    Pertumbuhan penjualan kendaraan bermotor (Roda 4) di Indonesia .....	2
1.1.3    Pengumpulan data awal data target produksi di tempat penelitian .....	3
1.1.4    Data Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin .....	5
1.1.5    Upaya Meningkatkan Pencapaian Target Produksi .....	6
1.2    Perumusan Masalah .....	7
1.3    Pembatasan Masalah.....	7
1.4    Tujuan Penelitian .....	7
1.5    Manfaat Penelitian .....	7
1.6    Sistematika Penulisan .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 <i>State of Art</i> .....	9
2.2    Proses Produksi.....	11
2.2.1    Proses produksi terus-menerus.....	12
2.2.2    Proses produksi terputus-putus .....	12
2.2.3    Proses produksi campuran .....	12
2.3    Studi Gerak dan Waktu ( <i>Time Motion Study</i> ).....	13
2.3.1    Studi Gerak ( <i>Motion Study</i> ) .....	13
2.3.2    Definisi Studi Gerakan Mikro ( <i>micromotion study</i> ) .....	16
2.3.3    Peta atau Bagan.....	16
2.3.4    Prinsip-Prinsip Ekonomi Gerakan ( <i>the principles of motiom economy</i> ).....	16

2.3.5	Studi Waktu ( <i>Time Study</i> ).....	18
2.3.6	Teknik pengukuran waktu kerja secara langsung .....	19
2.3.7	Pengukuran waktu kerja dengan jam henti ( <i>stopwatch time study</i> ) .....	20
2.3.8	Pengukuran waktu kerja dengan Sampling Kerja ( <i>Work Sampling</i> ).....	23
2.3.9	Teknik pengukuran waktu kerja secara tidak langsung .....	23
2.3.10	Waktu Siklus ( <i>Cycle Time</i> ), Waktu Normal ( <i>Normal Time</i> ), Waktu Baku ( <i>Standard Time</i> ) .....	24
2.4	Diagram Sebab – Akibat ( <i>Cause and Effect Diagram</i> ) .....	24
2.5	Metode 5W1H.....	26
2.6	Standar Operasional Prosedur ( <i>Standart Operation Procedure</i> ) .....	27
2.6.1	Pengertian SOP dari beberapa sumber buku.....	27
2.6.2	Tujuan dan Fungsi SOP .....	27
2.7	Tabel Standar Kerja (TSK) .....	28
2.8	Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK).....	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....		30
3.1	Metodologi Penelitian .....	30
3.2	Tenik Pengumpulan Data.....	32
3.2.1	Studi Kepustakaan ( <i>Library Research</i> ).....	32
3.2.2	Observasi Langsung.....	32
3.3	Teknik Pengolahan dan Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV PENGUMPULAN DATA.....		34
4.1	Pengenalan Produksi PT Autoplastik Indonesia .....	34
4.2	Data Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin tahun 2016 dan 2017 .....	36
4.3	Data pencapaian Produk mesin 350-7.....	39
4.4	Produk PP Grip .....	39
4.5	Raw Material Produk PP Grip .....	40
4.6	Komponen Produk PP Grip.....	40
4.7	Stasiun Kerja <i>PP Grip</i> Pos 350 – 7 <i>Line</i> Plastik Injeksi .....	41
4.8	<i>Flow Process</i> Produksi <i>PP Grip</i> di Pos 350 – 7 .....	42
4.9	Ilustrasi Proses Kerja Part PP Grip .....	43
BAB V ANALISA TIME MOTION STUDI .....		46
5.1	Metode Analisa .....	46
5.2	Analisa Kondisi Yang Ada .....	46
5.2.1	Analisa Waktu Siklus.....	46

5.3	Perhitungan Waktu Baku Proses Kerja Reguler .....	49
5.3.2	Menghitung Waktu Normal .....	49
5.3.3	Menghitung Waktu Baku .....	50
5.4	Peta Gerakan Tangan .....	51
5.5	<i>Fishbone Diagram</i> .....	51
5.6	Perbaikan.....	52
5.7	Implementasi <i>Fixture Holder Part PP Grip</i> .....	53
5.8	Hasil Perbaikan .....	54
5.8.3	Waktu Produksi Setelah Perbaikan .....	54
5.9	Hasil Analisa Gerak Setelah Perbaikan.....	56
5.10	Pencapaian PP Grip Setelah Perbaikan .....	57
5.10	Standarisasi .....	58
5.11	Analisa Dampak Hasil Perbaikan .....	58
5.11.1	<i>Safety</i> .....	58
5.11.2	<i>Quality</i> .....	58
5.11.3	<i>Cost</i> .....	58
5.11.4	<i>Delivery</i> .....	59
5.11.5	<i>Morale</i> .....	59
BAB VI KESIMPULAN DAN SARA .....		60
6.1	Kesimpulan .....	60
6.2	Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....		xi

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Peran Sektor Industri Terhadap PDB Nasional (Persen) .....	1
Tabel 1.2 Penjualan Kendaraan Roda Empat Periode Jan – Agust 2015 & 2016 .....	2
Tabel 2.1 Gerakan Fundamental (Therblig’s).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.2 Klasifikasi Gerakan Therbligh .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Metode Westing House .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Perbedaan Stopwatch(metode jam henti) dengan Work Sampling.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Target Produksi 2014.....	3
Gambar 1.2 Grafik Target Produksi 2015.....	3
Gambar 1.3 Grafik Target Produksi 2016.....	4
Gambar 1.4 Grafik Target Produksi 2017.....	4
Gambar 1.5 Grafik Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin 2016.....	5
Gambar 1.6 Grafik Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin 2017.....	6
Gambar 2.1 Contoh Diagram Sebab Akibat .....	26
Gambar 4.1 Klasifikasi Jenis Produk.....	34
Gambar 4.2 Produk Cowl Top Assy .....	35
Gambar 4.3 Produk KNOB Sub Assy Shift Lever (outer).....	36
Gambar 4.4 Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin Tahun 2016 dan 2017 .....	36

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Waktu Siklus Before

Lampiran 2 Data Waktu Siklus After

Lampiran 3. Standart Operation Procedure Before

Lampiran 4. Standart Operation Procedure After

Lampiran 5. Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal, Waktu Baku

Lampiran 6. Gambar Jig Holder PP Grip 1

Lampiran 7. Gambar Jig Holder PP Grip 2

Lampiran 8. Gambar Jig Holder PP Grip 3

Lampiran 9. Tabel Standar Kerja PP Grip



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

### 1.1.1 Peran Industri Manufaktur dalam peningkatan PDB Indonesia.

Pada indikator kinerja utama kontribusi industri manufaktur terhadap PDB nasional sampai dengan tahun 2015 memiliki kontribusi sebesar 18,18 persen. Apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya, kontribusi industri manufaktur terhadap PDB nasional mengalami peningkatan setelah pada tahun lalu hanya mencapai 17,87 persen. Capaian kontribusi industri manufaktur terhadap PDB nasional sempat mengalami penurunan pencapaian dari target yang telah ditetapkan dari tahun 2012 sebesar 104,25 persen hingga 2014 mencapai 84,81 persen. Sedangkan pada tahun 2015, capaian indikator ini meningkat yaitu sebesar 87,40 persen. Nilai kontribusi industri pengolahan khususnya industri pengolahan nonmigas yang selalu terbesar dibanding dengan lapangan usaha lain ini menjadi bukti pentingnya peranan sektor industri sebagai penggerak perekonomian nasional. Hal ini sekaligus menjadi pendorong bagi Kementerian Perindustrian untuk selalu fokus dan berkinerja secara maksimal dan terbaik.

**Tabel 1.0.1. Peran Sektor Industri Terhadap PDB Nasional (Persen)**

No	Lapangan Usaha	2011	2012	2013	2014*	2015**
1	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	13.51	13.37	13.39	13.34	13,52
2	Pertambangan dan Penggalian	11.81	11.61	10.95	9.87	7,62
3	Industri Pengolahan	21.76	21.45	20.98	21.01	20,84
	a. Industri Migas	3.63	3.46	3.26	3.11	2,67
	b. Industri Non Migas	18.13	17.99	17.72	17.89	18,18
4	Pengadaan Listrik dan Gas	1.17	1.11	1.04	1.08	1,14
5	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	0.08	0.08	0.08	0.07	0,07
6	Konstruksi	9.09	9.35	9.51	9.86	10,34
7	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	13.61	13.21	13.27	13.44	13,29
8	Transportasi dan Pergudangan	3.53	3.63	3.87	4.42	5,02
9	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	2.86	2.93	3.04	3.04	2,96

Tabel 1.1 Peran Sektor Industri Terhadap PDB Nasional (Persen) (lanjutan)

No	Lapangan Usaha	2011	2012	2013	2014*	2015**
10	Informasi dan Komunikasi	3.60	3.61	3.58	3.50	3.53
11	Jasa Keuangan dan Asuransi	3.46	3.72	3.87	3.87	4,03
12	Real Estate	2.79	2.76	2.77	2.79	2,86
13	Jasa Perusahaan	1.46	1.48	1.52	1.57	1,65
14	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	3.89	3.95	3.90	3.83	3,91
15	Jasa Pendidikan	2.97	3.14	3.25	3.24	3,37
16	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	0.98	1.00	1.01	1.03	1,07
17	Jasa lainnya	1.44	1.42	1.47	1.55	1,65
Total PDB		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Sumber : Sumber: BPS diolah Kemenperin; \* Data Sementara; \*\* Data sangat sementara  
Laporan Kinerja Kementerian Perindustrian Tahun 2015

### 1.1.2 Pertumbuhan penjualan kendaraan bermotor (Roda 4) di Indonesia

Penjualan kendaraan roda empat pada periode Januari-Agustus 2016 cukup menjanjikan. Pasalnya, jika dibanding dengan periode yang sama tahun lalu, sudah mengalami peningkatan 2,89 persen, atau naik 19.399 unit. Perbaikan ini membawa angin segar pada industri otomotif tanah air, yang akan semakin menumbuhkan iklim bisnis yang positif. Namun, kondisi ini masih harus tetap dipertahankan sampai empat bulan ke depan. Dari data penjualan Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo), pada Januari-Agustus 2015 penjualan hanya sampai di angka 671.643 unit. Sementara di 2016 mencapai total 691.042 unit. Meski begitu hasil keduanya masih jauh jika \_isbanding dengan tahun 2014, yang sampai 830.096 unit.

Tabel 1.0.2 Penjualan Kendaraan Roda Empat Periode Januari – Agustus tahun 2015 dan 2016

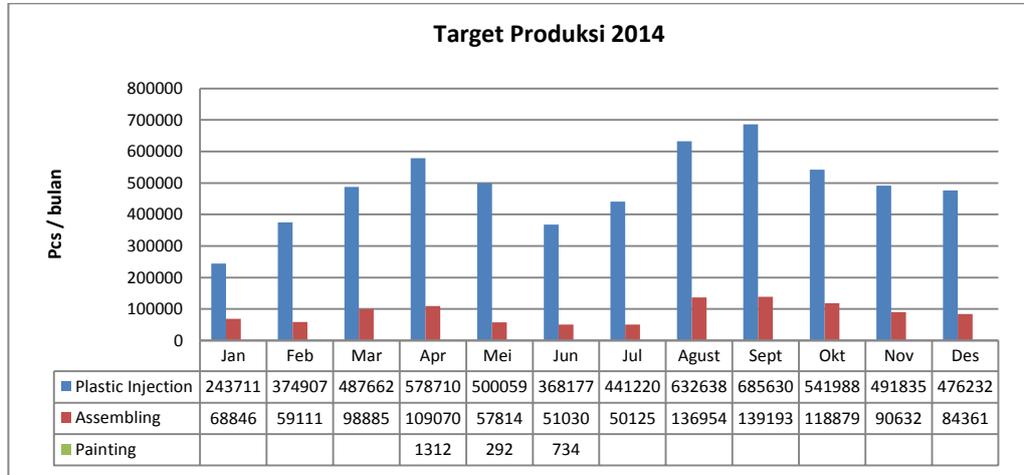
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Total
2015	94194	88740	99410	81600	79375	82172	55615	90537	671643
2016	85003	88208	94093	84771	88578	91492	62603	96294	691042

Sumber : Gaikindo

Sepanjang 2016 ini, Agustus menjadi bulan dengan angka penjualan tertinggi, sebesar 96.294 unit, yang sekaligus menggenapi kemenangan tahun ini, terhadap 2015 lalu (Januari-Agustus). Kemudian, jika dibanding bulan Juli 2016, penjualan mobil di Agustus mengalami kenaikan 53,82 persen, atau dengan selisih 33.691 unit.

### 1.1.3 Pengumpulan data awal data target produksi di tempat penelitian

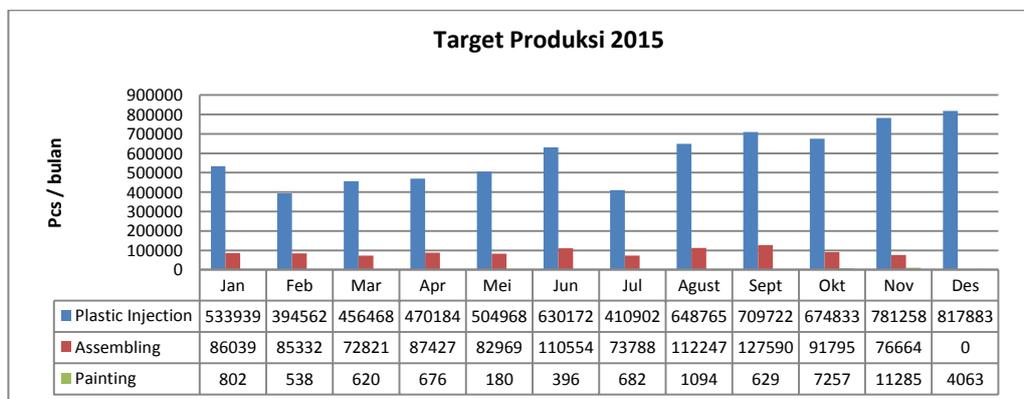
Pengumpulan data awal adalah data target produksi setiap bulannya. Sumber data didapatkan dari bagian produksi Plastic Injection, Assembling dan Painting. Data ini adalah data target tahun 2014



**Gambar 4.1. Grafik Target Produksi 2014**

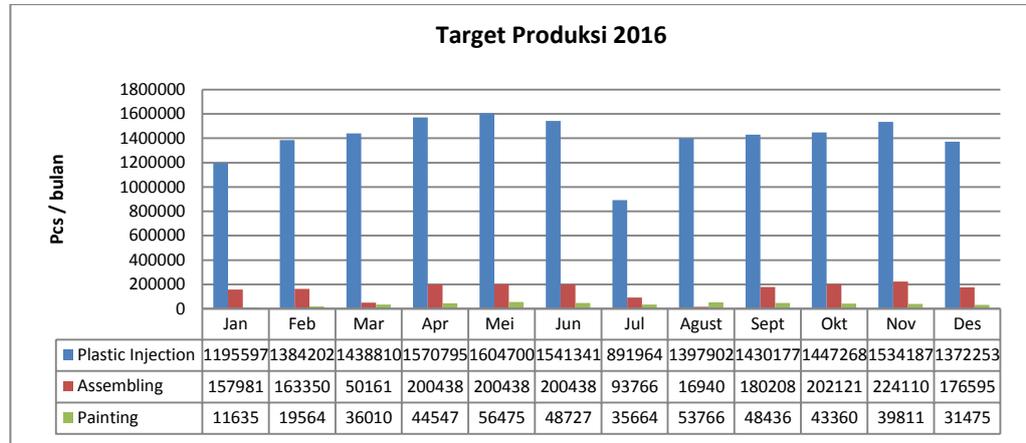
Pada tahun 2014 data target produksi tertinggi adalah Plastic Injection di setiap bulannya. Target Assembling peringkat kedua dari grafik diatas. Target Painting peringkat terakhir atau ketiga, dan pada bulan Juli – Desember proses painting di non aktifkan dikarenakan perubahan dari proses manual menjadi otomatis dengan instalasi peralatan serta uji coba.

Target produksi tahun 2015 semakin meningkat di setiap bulannya, dapat dilihat dari gambar grafik di bawah ini.



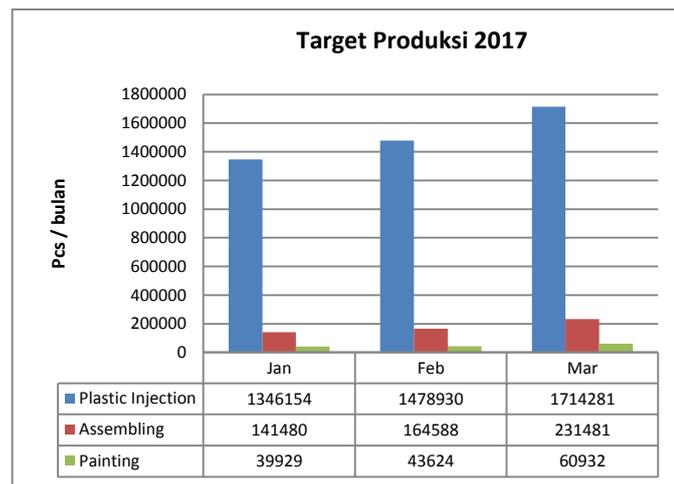
**Gambar 4.12 Grafik Target Produksi 2015**

Pada tahun 2015 ranking pertama target produksi adalah Plastic Injection. Ranking kedua adalah Assembling, pada bulan Desember tidak ada permintaan produksi. Ranking ketiga adalah Painting.



**Gambar 4.13 Grafik Target Produksi 2016**

Dari gambar grafik target produksi tahun 2016 raking target produksi tertinggi masih pada Plastic Injection, dan nomor kedua pada assembling serta urutan ketiga adalah painting.



**Gambar 4.14 Grafik Target Produksi 2017**

Urutan target produksi berdasarkan jumlah produk tahun 2017 masih tetap sama dengan tahun 2016 yaitu Plastic Injection, Assembling dan Painting.

Dari keempat grafik target produksi tahun 2014, 2015, 2016 dan 2017 diatas menjelaskan target produksi terbesar adalah Plastic Injection. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian di bagian Plastic Injection.

#### 1.1.4 Data Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin

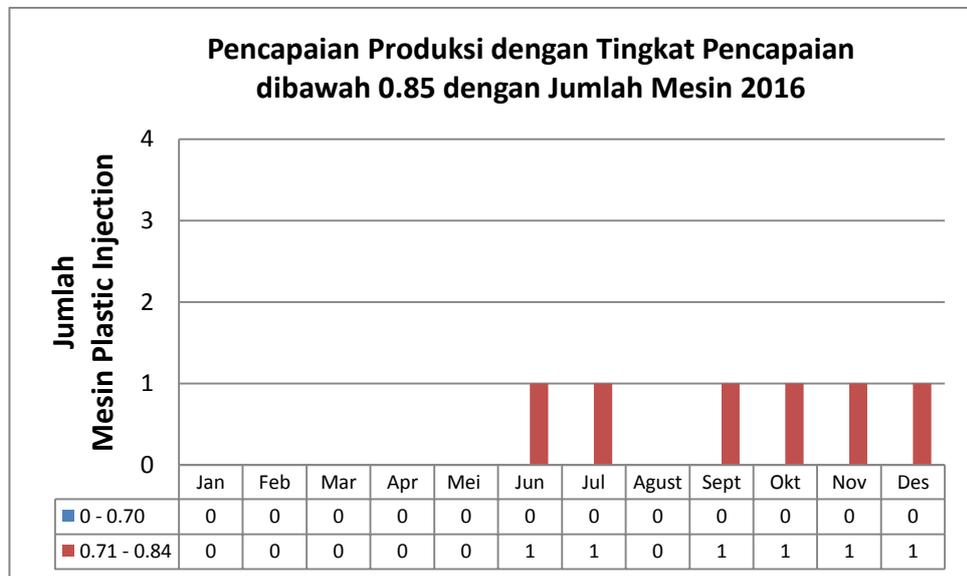
Data di dapat dari bagian produksi Plastic Injection dengan cara mengelompokkan tingkat pencapaian produksi dibagi 3 bagian yaitu :

0.00 – 0.70    Buruk

0.71 – 0.84    Tidak Aman

0.85 – 1.00    Aman

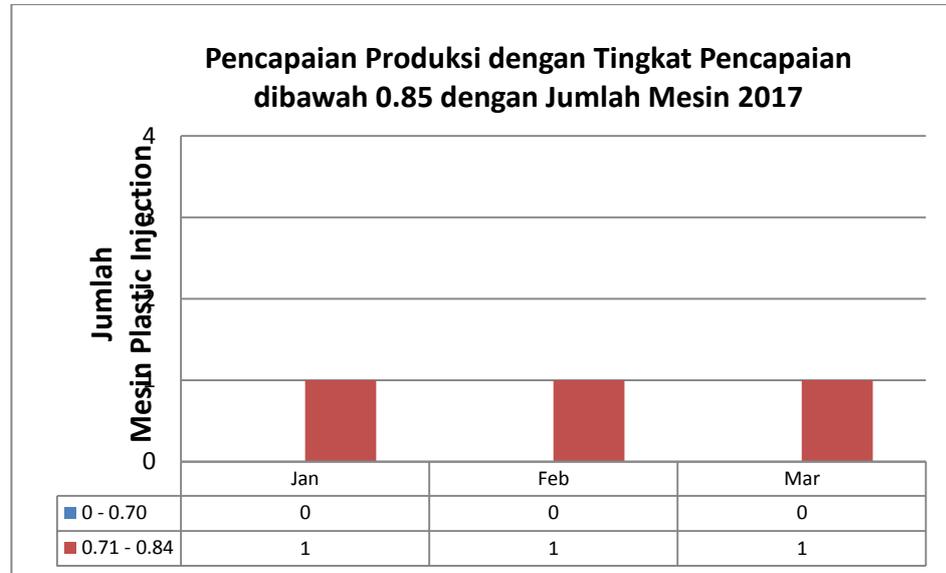
Dalam penyajian grafik untuk kategori aman peneliti tidak munculkan, pada tahun 2014 dan tahun 2015 tingkat pencapaian produksi di tingkat aman untuk semua mesin Plastic Injection. Pada tahun 2016 terdapat satu mesin dengan kondisi tidak aman dengan tingkat pencapaian produksi 0.71- 0.84 pada bulan Juni, Juli, September, Oktober, November dan Desember 2016. Dapat dilihat pada gambar dibawah



Gambar 4.15 Grafik Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin 2016

Kondisi ini menjelaskan pada tahun 2016 ada satu mesin yang tingkat pencapaiannya produksinya tidak aman, secara berturut-turut empat bulan terakhir.

Dan pada tahun 2017 dari bulan Januari – Maret kondisi ini masih sama seperti tahun 2016 adanya satu mesin dengan tingkat pencapaian produksinya 0.71 – 0.84 dengan kondisi tidak aman.



Gambar 4.16 Grafik Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin 2017

Dengan dua gambar di atas maka penulis melakukan penelitian tersebut. Target pencapaian produksi perusahaan adalah 0.85 -1.00.

### 1.1.5 Upaya Meningkatkan Pencapaian Target Produksi

Salah satu tujuan perusahaan adalah untuk mencapai target produksi yang telah di rencanakan. Dengan tercapainya target produksi maka perusahaan akan mendapatkan manfaat yang lebih yaitu meningkatnya profit perusahaan. Setiap karyawan dalam suatu perusahaan diharapkan dapat bekerja secara efektif dan efisien, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Untuk merancang suatu proses kerja perlu mempertimbangkan tingkat kesulitan proses dan alat penunjang yang digunakan oleh operator. Berdasarkan paparan diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“PERANCANGAN ULANG PROSES PRODUKSI KOMPONEN OTOMOTIF RODA EMPAT UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN *TIME AND MOTION STUDY*”**

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Produk apakah yang paling bermasalah?
2. Proses produksi apa yang paling bermasalah?
3. Apa faktor-faktor penyebab terjadinya target tidak terpenuhi?
4. Bagaimana merancang proses untuk meningkatkan *output* produk?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

1. Penelitian di PT. Autoplastik Indonesia Departemen *Production Engineering Plastic Injection*.
2. Pengumpulan data pada bulan Januari 2014 – Maret 2017 di PT. Autoplastik Indonesia Departemen *Production Engineering*

## **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui produk yang paling bermasalah.
2. Mengetahui proses produksi yang paling bermasalah.
3. Mengetahui faktor-faktor penyebab target tidak terpenuhi.
4. Merancang proses produksi untuk memenuhi target.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Meningkatkan output produk untuk mencapai target
2. Mendapatkan acuan tentang pembuatan sistem kerja yang dapat di aplikasikan di bagian *plastic injection* khususnya di *part finish good*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika yang digunakan dalam tugas akhir disusun dalam enam bab, dimana masing-masing bab terdiri dari sub-sub lainnya.

Adapun sistematika penulisannya sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan penelitian.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi penjelasan mengenai landasan konseptual yang mendasari penelitian ini, mencakup uraian mengenai teori-teori, konsep-konsep dasar, rumus-rumus yang berhubungan dan yang akan dipakai dalam pengolahan data guna mencari solusi dari permasalahan.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan kerangka pemikiran penulis serta metodologi dalam penelitian yang akan dilaksanakan.

## **BAB IV PENGUMPULAN DATA**

Bab ini berisi data yang di butuhkan dalam penelitian untuk perbaikan dalam memenuhi target yaitu data pencapaian target per mesin,

## **BAB V ANALISA TIME MOTION STUDY**

Bab ini berisi analisis dari hasil pengolahan data sehingga akan memperoleh jawaban produk yang bermasalah, proses yang bermasalah. Serta analisis peta gerakan tangan kanan dan kiri untuk mengetahui faktor-faktor penyebab target tidak terpenuhi dan membuat rancangan produksi untuk memenuhi target.

## **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang didasarkan pada penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran perbaikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### ***2.1 State of Art***

Penelitian mengenai metode *time and motion study* pada perusahaan maupun industri kecil telah banyak digunakan dengan tujuan untuk meningkatkan produksi dan mengurangi waktu proses dengan pengurangan gerakan yang dapat menguntungkan perusahaan maupun industri kecil. Salah satu penelitian yang membahas metode *time and motion study* adalah jurnal dari Ericfrans Pangihutan Sitohang, Defi Norita dengan judul “**Analisa Gerak dan Waktu Kerja, Sampel Inkubasi Teh Botol Sosro Kemasan Kotak**”. Objek penelitian sebuah perusahaan minuman menggunakan analisa *time and motion study* untuk meningkatkan produktivitas pada penetapan waktu standar pengecekan produk inkubasi. Begitupula pada Tesis yang dibuat oleh Rina Haryani dengan Judul “**Analisis Ergonomi dengan Time Motion Study terhadap Perbaikan Metode Kerja pada Pekerjaan Las di Galangan Kapal**” dengan tujuan untuk mendapatkan Model Estimasi waktu yang berfungsi sebagai sarana meramalkan jadwal kerja dan mengestimasi kebutuhan SDM dalam suatu proyek pengelasan dibutuhkan suatu analisis model yang mampu memprediksi waktu kerja pengelasan dengan pendistribusian kerja yang tepat pada penelitiannya di PT. Dok dan perkapalan Surabaya. Pada perkebunan metode *time and motion study* juga dapat di gunakan hal ini di jelaskan pada jurnal dengan judul “**Studi Waktu (*Time Study*) pada Aktivitas Pemanenan Kelapa Sawit di Perkebunan Sari Lembah Subur, Riau**“ penulis Kurnia Ayu Putranti, Sam Herodian dan M. Faiz Syaib. Jurnal ini menjelaskan Untuk meningkatkan produktivitas pekerjaan pemanenan sawit, perlu dikaji metode atau cara kerjanya melalui studi terhadap waktu (*time study*). Tujuan penelitian ini adalah menentukan elemen-elemen kerja pada aktivitas pemanenan kelapa sawit berdasarkan pola leseragaman kerja, dan menentukan waktu baku pada sejumlah elemen kerja yang terlibat dalam aktivitas pemanenan kelapa sawit. Industri kecil pun melakukan metode studi gerak dan waktu dapat di lihat dari jurnal “Perbaikan Metode Kerja di Bagian Pelintingan Roko dengan menggunakan Studi Gerak dan Waktu untuk meningkatkan Effisiensi Kerja (Studi Kasus di P.R Sumber Rejeki Wajak Malang)

penulisnya Rizka Alifia, EF Sri Maryani Santoso, Nur Hidayat. Dengan mengubah tata letak di stasiun kerja serta menggabungkan gerakan tangan kiri dan kanan dan mengeliminasi gerakan menunggu dan memegang. Dari beberapa jurnal dan tesis di atas dapat di jelaskan bahwa metode time and motion study dapat di terapkan di industri, perkebunan maupun industri kecil atau rumah tangga untuk meningkatkan produktivitas yang dapat memberikan nilai tambah.

Dalam data statistik BPS peranan sektor manufaktur dalam PDB cukup penting dengan nilai rata – rata sumbangan sekitar 20 % dengan sumbangan sekitar 6 -7% dari industri kendaraan bermotor, menempatkan industri kendaraan bermotor menjadi industri yang penting untuk terus dikembangkan. Untuk meningkatkan daya saing industri kendaraan bermotor di Indonesia memaparkan bahwa Industri otomotif telah dikembangkan selama lebih dari 30 tahun dan telah turut memberikan kontribusi yang cukup signifikan terhadap perekonomian nasional. Pengembangan industri kendaraan bermotor perlu untuk terus dilakukan karena industri kendaraan bermotor memiliki keterkaitan yang luas dengan sektor ekonomi lainnya dan juga memiliki potensi pasar dalam negeri yang cukup besar. Dalam rangka pengembangan industri kendaraan bermotor, telah disusun *roadmap*. Dalam *roadmap* Industri Kendaraan Bermotor yang disusun oleh Kementerian Perindustrian disebutkan bahwa pengembangan industri otomotif ke depan akan diarahkan pada pengembangan kendaraan sedan kecil, kendaraan niaga, sepeda motor, dan komponen kendaraan bermotor dengan penekanan pada kendaraan ramah lingkungan dan hemat energi. Dalam rangka mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan maka strategi yang akan dilakukan adalah memperkuat basis produksi kendaraan niaga, kendaraan penumpang kecil, dan sepeda motor serta meningkatkan kemampuan teknologi produk dan manufaktur industri komponen kendaraan bermotor.

Dalam beberapa literature produktivitas industri otomotif di Indonesia masih kalah dari produktivitas industri di Negara ASEAN, Menurut tolok ukur *WEF*, diidentifikasi 5 (lima) faktor penting yang menonjol. Pada tataran makro, terdapat 3 (tiga) faktor, yaitu: (a) tidak kondusifnya kondisi ekonomi makro; (b) buruknya kualitas kelembagaan publik dalam menjalankan fungsinya sebagai fasilitator dan pusat pelayanan; dan (c) lemahnya kebijakan pengembangan teknologi dalam

memfasilitasi kebutuhan peningkatan produktivitas. Sementara itu, pada tataran mikro atau tataran bisnis, 2 (dua) faktor yang menonjol adalah: (a) rendahnya efisiensi usaha pada tingkat operasionalisasi perusahaan; dan (b) lemahnya iklim persaingan usaha.

## **2.2 Proses Produksi**

Proses diartikan sebagai suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan barang atau jasa (Assauri, 2008).

Proses juga diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*Utility*) suatu barang dan jasa. Menurut Ahyari (2002) proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada.

Melihat kedua definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

### **Jenis-Jenis Proses Produksi**

Jenis-jenis *proses* produksi ada berbagai macam bila ditinjau dari berbagai segi. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembling*, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi (Ahyari, 2002). Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus (*Continous processes*) dan proses produksi terputus-putus (*Intermettent processes*).

Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila di dalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Proses produksi terputus-putus apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah (Ahyari, 2002).

Penentuan tipe produksi didasarkan pada faktor-faktor seperti: (1) volume atau jumlah produk yang akan dihasilkan, (2) kualitas produk yang diisyaratkan, (3) peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses. Berdasarkan pertimbangan cermat mengenai faktor-faktor tersebut ditetapkan tipe proses produksi yang paling cocok untuk setiap situasi produksi.

Macam tipe proses produksi dari berbagai industri dapat dibedakan sebagai berikut (Yamit, 2002):

### **2.2.1 Proses produksi terus-menerus**

Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi barang atas dasar aliran produk dari satu operasi ke operasi berikutnya tanpa penumpukan disuatu titik dalam proses. Pada umumnya industri yang cocok dengan tipe ini adalah yang memiliki karakteristik yaitu output direncanakan dalam jumlah besar, variasi atau jenis produk yang dihasilkan rendah dan produk bersifat standar.

### **2.2.2 Proses produksi terputus-putus**

Produk diproses dalam kumpulan produk bukan atas dasar aliran terus-menerus dalam proses produk ini. Perusahaan yang menggunakan tipe ini biasanya terdapat sekumpulan atau lebih komponen yang akan diproses atau menunggu untuk diproses, sehingga lebih banyak memerlukan persediaan barang dalam proses.

### **2.2.3 Proses produksi campuran**

Proses produksi ini merupakan penggabungan dari proses produksi terus-menerus dan terputus-putus. Penggabungan ini digunakan berdasarkan kenyataan bahwa setiap perusahaan berusaha untuk memanfaatkan kapasitas secara penuh.

### **2.3 Studi Gerak dan Waktu (*Time Motion Study*)**

*Motion study and time study* adalah suatu studi tentang gerakan-gerakan yang dilakukan oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya. Dengan studi ini ingin diperoleh gerakan-gerakan standar untuk penyelesaian suatu pekerjaan, yaitu rangkaian gerakan-gerakan yang efektif dan efisien. Studi mengenai ini dikenal sebagai studi ekonomi gerakan yaitu studi yang menitik beratkan pada penerapan prinsip-prinsip ekonomi gerakan. (Sritomo W , 1995 : 107)

*Motion study and time study* adalah sebuah pembelajaran sistematis dari sistem kerja dengan tujuan :

1. Mengembangkan sistem dan metode yang lebih baik.
2. Menentukan standar waktu.
3. Melatih operator

#### **2.3.1 Studi Gerak (*Motion Study*)**

Studi Gerak (*Motion Study*) adalah suatu teknik untuk mencatat, mempelajari dan menganalisa tentang beberapa gerakan bagian badan dari pekerja (Operator) pada saat menyelesaikan pekerjaan.

Empat teknik yang umum digunakan dalam studi gerakan adalah sebagai berikut : Eddy Haryanto, (1999 : 95)

- a. Prinsip Studi Gerakan
  - Penggunaan tubuh manusia
  - Pengaturan tempat kerja
  - Desain mesin dan peralatan
- b. Analisis Therblig

Perancangan kerja manual didasarkan pada prinsip pengetahuan gerakan dan ekonomi gerakan yang diperkenalkan oleh Frank. B Gilbreth.

Ada 17 gerakan dasar dalam perancangan kerja yang disebut Therbligh yang meliputi:

1. RE = Reach (menjangkau)
2. M = Move (Membawa)
3. G = Grasp (Memegang)
4. RL = Release (Melepas)
5. PP = Pre-position (Pengarahan Sementara)
6. U = Use (Memakai)
7. A = Assemble (Merakit)
8. DA = Disassemble (Lepas rakit)
9. S = Search (Mencari)
10. SE = Select (Memilih)
11. P = Position (pengarahan)
12. I = Inspect (Memeriksa)
13. PL = Plan (Merencanakan)
14. UD = Unavoidable delay (Kelambatan yang tak terhindarkan)
15. AD = Avoidable delay (Kelambatan yang dapat dihindarkan)
16. R = Rest (Istirahat)
17. H = Hold (memegang untuk memakai)

Tabel 2.1 Gerakan Fundamental Therblig's

Therblig	Color	Symbol/Icon	Therblig	Color	Symbol/Icon
<a href="#">Search</a>	Black		<a href="#">Use</a>	Purple	
<a href="#">Find</a>	Gray		<a href="#">Disassemble</a>	Violet, Light	
<a href="#">Select</a>	Light Gray		<a href="#">Inspect</a>	Burnt Orange	
<a href="#">Grasp</a>	Lake Red		<a href="#">Pre-Position</a>	Sky Blue	
<a href="#">*Hold</a>	Gold Ochre		<a href="#">Release Load</a>	Cammine Red	
<a href="#">Transport Loaded</a>	Green		<a href="#">Unavoidable Delay</a>	Yellow Ochre	
<a href="#">Transport Empty</a>	Olive Green		<a href="#">Avoidable Delay</a>	Lemon Yellow	
<a href="#">Position</a>	Blue		<a href="#">Plan</a>	Brown	
<a href="#">Assemble</a>	Violet, Heavy		<a href="#">Rest for overcoming fatigue</a>	Orange	

Seorang konsultan *Method Engineering* yang berasal dari Jepang, Shigeo Singo, mengklasifikasikan gerakan-gerakan tersebut menjadi 4 kelompok, yaitu :

Tabel 2.0.1 Klasifikasi Gerakan Therbligh

Kelompok	Elemen Gerak	Keterangan
Utama	Assemble (A)	Gerakan dalam kelompok ini memberikan nilai tambah. Perbaikan untuk kelompok ini dengan cara mengefisienkan gerakan.
	Use (U)	
	Dissassemble (DA)	
Penunjang	Reach (RE)	Gerakan dalam kelompok ini bersifat diperlukan, akan tetapi tidak memberikan nilai tambah. Perbaikan kerja untuk kelompok ini dapat meminimumkan gerak.
	Grasp (G)	
	Move (M)	
	Release Load (RL)	
Pembantu	Search (SH)	Gerakan-gerakan dalam kelompok ini tidak memberikan nilai tambah dan apabila perlu dapat dihilangkan. Perbaikan kerja pada kelompok ini dapat dilakukan dengan cara pengaturan kerja atau menggunakan alat bantu.
	Position (P)	
	Hold (H)	
	Select (ST)	
	Inspection (I)	
	Preposition (PP)	
Gerakan Elemen Luar	Rest (R)	Gerakan-gerakan dalam kelompok ini sedapat mungkin dihilangkan.
	Plan (PN)	
	Unavoidable Delay (UD)	
	Avoidable Delay (AD)	

Untuk mendeteksi adanya gerakan-gerakan yang ingin dihilangkan dan tidak bernilai tambah sesuai dengan 17 jenis gerakan *Therblig*, maka haruslah dibuat peta kerja tangan kanan dan tangan kiri untuk mempermudah pengamat mengeliminasi pekerjaan-pekerjaan yang tidak efektif.

### **2.3.2 Definisi Studi Gerakan Mikro (*micromotion study*)**

Studi Gerakan Mikro (*micromotion study*) adalah mempelajari elemen dasar atau subdivisi berdasarkan gambar gerakan kamera, alat penghitung waktu yang secara akurat dapat menghitung interval waktu pada gambar film.

### **2.3.3 Peta atau Bagan**

Adalah jenis bagan yang sering digunakan dalam studi gerakan mikro sebagai alat untuk mencatat dan menganalisis suatu kegiatan. Bagan ini dipakai untuk menganalisis pekerjaan yang menggambarkan gerakan simultan dari kedua belah tangan.

### **2.3.4 Prinsip-Prinsip Ekonomi Gerakan (*the principles of motiom economy*)**

Dalam menganalisa dan mengevaluasi metoda kerja yang lebih efisien, maka perlu mempertimbangkan prinsip-prinsip ekonomi gerakan (*the principles of motiom economy*). Prinsip ekonomi gerakan ini bisa dipergunakan untuk menganalisa gerakan-gerakan kerja setempat yang terjadi dalam sebuah stasiun kerja dan bisa juga untuk kegiatan-kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh dari satu stasiun ke stasiun kerja yang lain.

Beberapa prinsip-prinsip ekonomi gerakan :

#### **1. Eliminasi Kegiatan :**

Eliminasi semua kegiatan/aktifitas yang memungkinkan, langkah-langkah atau gerakan-gerakan (dalam hal ini banyak berkaitan dengan aplikasi anggota badan, kaki, lengan, tangan, dan lain lain).

Eliminasi kondisi yang tak beraturan dalam setiap kegiatan. Letakan segala fasilitas kerja dan material/komponen pada lokasi yang tetap (hal ini akan bisa menyebabkan gerakan-gerakan kerja yang otomatis).

Eliminasi penggunaan tangan (baik satu atau keduanya) sebagai "*holding device*", karena hal ini merupakan aktifitas tidak produktif yang menyebabkan kerja dua tangan tidak seimbang.

Eliminasi gerakan-gerakan yang tidak semestinya, abnormal, dan lain lain. Hindari pula gerakan-gerakan yang membahayakan dan melanggar prinsip-prinsip keselamatan atau kesehatan kerja.

Eliminasi penggunaan tenaga otot untuk melaksanakan kegiatan statis atau *fixed position*. Demikian pula sebisa mungkin untuk menggunakan tenaga mesin (mekanisasi) seperti *power tools, power feeds, material handling, equipment*, dan lain lain, untuk menggantikan tenaga otot.

Eliminasi waktu kosong (*idle time*) atau waktu menunggu (*delay time*) dengan membuat perencanaan/penjadwalan kerja yang sebaik-baiknya. *Idle/delay time* bisa ditolerir bilamana hal tersebut diperuntukan secara terencana guna melepaskan lelah.

## 2. Kombinasi Gerakan atau Aktifitas Kerja :

Gantikan/kombinasikan gerakan-gerakan kerja yang berlangsung pendek atau terputus-putus dan cenderung berubah-ubah arahnya dengan sebuah gerakan yang kontinyu, tidak patah-patah serta cenderung membentuk sebuah kurva.

Kombinasikan beberapa aktifitas fungsi yang mampu ditangani oleh sebuah peralatan kerja dengan membuat desain yang bersifat "*multipurpose*".

Distribusikan kegiatan dengan membuat keseimbangan kerja antara kedua tangan. Pola gerakan kerja yang simultan dan simetris akan memberikan gerakan yang paling efektif. Bilamana kegiatan dilaksanakan secara kelompok diupayakan supaya terjadi beban kerja yang merata diantara anggota kelompok.

## 3. Penyederhanaan Kegiatan :

Laksanakan setiap aktifitas/kegiatan kerja dengan prinsip kebutuhan energi otot yang digunakan minimal.

Kurangi kegiatan mencari-cari obyek kerja (peralatan kerja, materia, dll.) dengan meletakkannya pada tempat yang tidak berubah-ubah.

Letakan fasilitas kerja berada dalam jangkauan tangan yang normal. Hal ini akan menyebabkan gerakan tangan akan berada pada jarak yang sependek-pendeknya.

Sesuaikan letak dari *handles, pedals, levers, buttons*, dan lain lain dengan memperhatikan dimensi tubuh manusia (*antropometri*) dan kekuatan otot yang dibutuhkan.

Dalam menganalisa dan mengevaluasi metoda kerja yang lebih efisien, maka perlu mempertimbangkan prinsip-prinsip ekonomi gerakan (*the principles of motiom economy*). Prinsip ekonomi gerakan ini bisa dipergunakan untuk menganalisa gerakan-gerakan kerja setempat yang terjadi dalam sebuah stasiun kerja dan bisa

juga untuk kegiatan-kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh dari satu stasiun ke stasiun kerja yang lain.

Adapun prinsip-prinsip Ekonomi Gerakan dengan penggunaan tubuh manusia yaitu sebagai berikut : Eddy Haryanto (1999 : 95)

1. Kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama.
2. Kedua tangan sebaiknya tidak menganggur pada saat yang sama kecuali istirahat.
3. Gerakan kedua tangan akan lebih mudah jika satu terhadap yang lain simetris dan berlawanan arah.
4. Gerakan tang dan tubuh sebaiknya sesederhana mungkin, tetapi dapat melakukan pekerjaan yang memuaskan.
5. Daya momen sebaiknya digunakan apabila mungkin, dan kurangi daya momen ini sampai minimal jika harus diatasi dengan usaha otot.
6. Gerakan tangan yang lancer, terus-menerus, dan melengkung lebih baik daripada gerakan-gerakan garis lurus, termasuk perubahan arah yang tajam dan tiba-tiba.
7. Pergerakan balistik lebih cepat, lebih mudah dan lebih akurat daripada pergerakan yang terbatas atau terkendali.
8. Pekerjaan sebaiknya disusun mengikuti ritme alami jika mungkin.
9. Fiksasi mata sebaiknya sesedikit dan sesedekat mungkin.

Waktu produksi merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah *part* atau produk. Dimana waktu produksi terdapat *tack time*, *cycle time*, dan *lead time* berikut penjelasannya.

### **2.3.5 Studi Waktu (*Time Study*)**

Studi waktu merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menentukan waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan tertentu secara normal oleh pekerja yang handal atau terampil.

Tujuan dilakukan studi waktu :

1. Perhitungan upah/insentif bagi tenaga kerja langsung maupun tidak langsung.
2. Penentuan jadwal dan perencanaan tenaga kerja.
3. Penentuan biaya standar dan estimasi biaya produksi sebelum diproduksi.
4. Menentukan efektifitas mesin, jumlah mesin yang dapat dioperasikan oleh tenaga kerja.

Studi terhadap waktu dapat menunjukkan ukuran kerja, yang melibatkan teknik dalam penetapan waktu baku yang diijinkan untuk melakukan tugas yang telah diberikan berdasarkan ukuran suatu metode kerja dengan memperhatikan faktor kelelahan, pekerja dan kelambatan yang tidak dapat dihindarkan. Analisa studi waktu dapat menggunakan beberapa teknik untuk menetapkan sebuah standar yaitu dengan cara studi waktu menggunakan stopwatch, pengolahan data dengan menggunakan komputerisasi, data standar, data mengenai data gerakan, pengambilan contoh kerja, dan penghitungan berdasarkan masa lalu. Setiap teknik mempunyai penerapan tersendiri pada setiap kondisi. Studi analisa waktu harus dapat diketahui ketika hal ini harus menggunakan teknik tertentu dan kemudian menggunakan teknik tersebut secara benar (Niebel, 1988).

Waktu yang diambil sebagai dasar pertimbangan adalah waktu yang secara normal diperlukan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dengan metode kerja terbaik. Waktu ini biasanya disebut dengan waktu baku. Secara garis besar, teknik pengukuran waktu dibagi dalam dua bagian, yaitu (Barnes, R.M., 1980):

### **2.3.6 Teknik pengukuran waktu kerja secara langsung**

Pengukuran dilakukan secara langsung di tempat dimana pekerjaan yang bersangkutan dilakukan. Ada dua cara yang termasuk ke dalam teknik ini, yaitu jam henti (*stopwatch time study*) dan sampling kerja (*work sampling*).

### 2.3.7 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. Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dan waktu ini dipergunakan sebagai standard penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu. Aktivitas pengukuran waktu kerja dengan jam henti umumnya diaplikasikan pada industri manufaktur yang memiliki karakteristik kerja yang berulang ulang, terspesifikasi jelas dan menghasilkan output yang relatif sama. Meskipun demikian, aktivitas ini bisa diaplikasikan untuk pekerjaan pekerjaan non manufaktur seperti yang bisa dijumpai dalam aktivitas kantor, gudang atau jasa pelayanan lainnya asalkan kriteria kriteria tersebut bisa terpenuhi (Iftikar, 1979).

Secara garis besar, langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti ini dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Definisi pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya dan beritahukan maksud dan tujuan pengukuran ini kepada pekerja yang dipilih untuk diamati dan pengawas yang ada.
2. Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail detailnya tapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
3. Amati, ukur, dan catat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen – elemen kerja tersebut.
4. Tetapkan jumlah siklus kerja yang harus diukur dan dicatat. Teliti apakah jumlah siklus kerja yang dilaksanakan ini sudah memenuhi syarat atau tidak. Hitung harga rata – rata data yang diperoleh (untuk masing – masing elemen kerja) dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (2.1)$$

$\bar{x}$  = harga rata – rata data

$x_i$  = nilai masing – masing data

$n$  = jumlah data

1. Hitung standar deviasi ( $\sigma$ ) sampel. Ada dua rumus yang dapat digunakan sesuai dengan jumlah data yang diperoleh.

- a. Untuk jumlah data  $(n) \geq 30$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} \dots\dots\dots (2.2)$$

- b. Untuk jumlah data  $(n) < 30$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2.3)$$

2. Hitung nilai Z tabel ( $Z_t$ )

$$Z_t = Z \left[ 1 - \left[ \frac{1-\beta}{2} \right] \right] \dots\dots\dots (2.4)$$

$\beta$  = tingkat kepercayaan yang besarnya 0.9       $Z_t = 1,65$

3. Tentukan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) untuk uji keseragaman data menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BKA = \bar{x} + Z_t \cdot \sigma \dots\dots\dots (2.5)$$

$$BKB = \bar{x} - Z_t \cdot \sigma \dots\dots\dots (2.6)$$

Jika pada terdapat sebuah anggota dari data yang keluar dari BKA atau BKB, maka data tersebut harus dibuang dan diulang pengambilan datanya sejumlah data yang keluar dari batas kontrol tersebut, untuk selanjutnya dihitung ulang nilai BKA dan BKB dan melihat kembali apakah ada data yang keluar dari batas kontrol.

1. Selanjutnya lakukan uji kecukupan data ( $n'$ ) dengan rumus sebagai berikut :

$$n' = \left[ \frac{\frac{Z_t}{\alpha} \sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \dots\dots\dots(2.7)$$

$\alpha$  = tingkat ketelitian yang besarnya 0.1

Data dapat dikatakan cukup apabila nilai  $n' \leq n$ .

2. Setelah data yang diambil dinyatakan seragam dan telah cukup, maka langkah selanjutnya adalah menghitung *cycle time* (waktu siklus) menggunakan rumus :

$$WS = \frac{\sum x_i}{n} \dots\dots\dots (2.8)$$

3. Tentukan faktor penyesuaian (P).

Faktor penyesuaian yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode westinghouse mengarahkan pada penilaian pada 4 faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja.

yaitu : keterampilan, Usaha, Kondisi Kerja, dan Konsistensi.dan setiap faktor dibagi dalam kelasnya dengan nilai masing masing.

**Tabel 2.0.2 Faktor Penyesuaian Metode Westing House**

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

dalam menghitung waktu penyesuaian , bagi keadaan yang dianggap wajar di beri harga p=1. sedangkan untuk penyimpangan dari keadaan ini harga p nya di tambah dengan faktor penyesuaian.

contoh :

keterampilan : Fair (E1) = -0.05

Usaha : Good (C2) = +0.02

kondisi kerja : Excellent (B) = +0.04

konsisten : Poor (F) = -0.04

jumlah, -0.03

jadi  $P = (1 - 0.03)$  atau  $p = 0.97$

perlu diperhatikan juga bahwa nilai 0.97 bukanlah sekadar penjumlahan dari nilai dari kelas kelas yang bersangkutan tapi merupakan hasil interaksi dari kelas kelas dari keempat faktor tersebut. artinya, nilai nilai tersebut hanya berlaku setelah dijumlahkan satu sama lain.

4. Hitung *normal time* (waktu normal) dengan faktor penyesuaian yang telah ditentukan. Perhitungan waktu normal tersebut menggunakan rumus :

$$WN = WS \times (1 + P) \dots\dots\dots (2.9)$$

5. Tentukan *allowance*/kelonggaran (A)  
Allowance yang di gunakan dalam penelitian ini dapat di lihat di lampiran.

6. Hitung *standard time* (waktu baku) dengan menggunakan rumus :

$$WB = WN \times (1 + A) \dots\dots\dots (2.10)$$

### 2.3.8 Pengukuran waktu kerja dengan Sampling Kerja (*Work Sampling*)

Work Sampling adalah suatu teknik untuk mengadakan sejumlah besar pengamatan terhadap aktivitas kinerja dari mesin, proses atau pekerja/operator (Sritomo Wignjosoebroto, 2003). Perbedaan antara metode jam henti dengan work sampling adalah dari cara melakukan pengukurannya, dengan metode jam henti pengamat harus terus menerus berada di lokasi dimana pekerjaan berlangsung , sedangkan work sampling sebaliknya. Begitu juga objeknya, dengan metode jam henti, objek yang dapat diamati hanya 1 operator, tetapi dengan metode work sampling dapat mengamati beberapa operator, dsb. Perbedaan lainnya dapat dilihat dari tabel berikut

**Tabel 2.3 Perbedaan Stopwatch(metode jam henti) dengan Work Sampling**

Stopwatch	Work Sampling
Pekerjaan rutin dan monoton	Pekerjaan bervariasi dan tidak rutin
Umumnya mengamati 1 orang	Dapat mengamati beberapa orang
Perhitungan berdasarkan waktu	Berdasarkan proporsi
Siklus pekerjaan pendek & jelas	Siklus tidak jelas
Pengamatan kontinyu	Pengamatan diskrit

### 2.3.9 Teknik pengukuran waktu kerja secara tidak langsung

Pengukuran waktu kerja dilakukan tanpa si pengamat harus berada di tempat dimana pekerjaan dilaksanakan, yaitu dengan cara membaca tabel waktu yang

tersedia asalkan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen elemen gerakan. Yang termasuk dalam teknik ini adalah data waktu baku dan data waktu gerakan.

### **2.3.10 Waktu Siklus (*Cycle Time*), Waktu Normal (*Normal Time*), Waktu Baku (*Standard Time*)**

Waktu siklus (*Cycle time*) adalah waktu rata-rata yang diperoleh dari waktu pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya. Sedangkan waktu normal (*normal time*) adalah waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya pada kecepatan kerja normalnya.

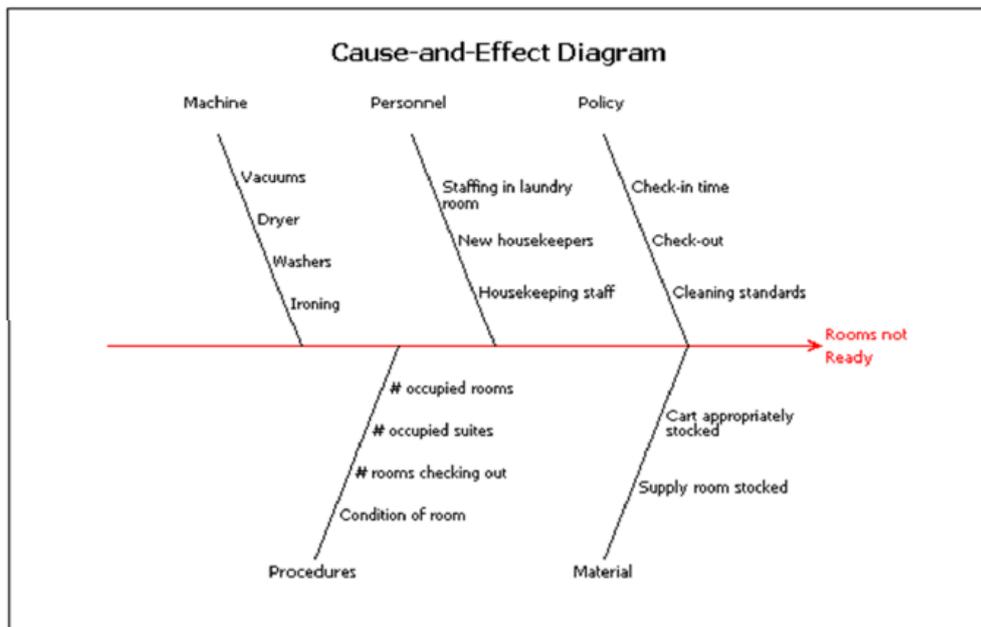
Perhitungan waktu siklus dan waktu normal ditujukan untuk menghitung waktu baku tiap operator dalam tiap proses kerja. waktu baku (*Standard time*) adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya dengan tingkat kemampuan rata-rata yang mana telah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Kegunaan dari perhitungan waktu baku adalah untuk perencanaan kebutuhan tenaga kerja, untuk perkiraan biaya-biaya dalam penentuan upah karyawan, untuk penjadwalan produksi, dan untuk menunjukkan *output* yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja dalam sehari.

### **2.4 Diagram Sebab – Akibat (*Cause and Effect Diagram*)**

Diagram sebab – akibat adalah diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat, yang mana digunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram ini sering juga disebut diagram tulang ikan (*fishbone*) atau diagram Ishikawa karena pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1943. Pada dasarnya diagram sebab – akibat dapat dipergunakan untuk: Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah, Tahapan-tahapan dalam membuat diagram sebab – akibat adalah : Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah, membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut. Mendefinisikan permasalahan atau dampak yang akan dianalisis, membentuk tim untuk menganalisis, karena dengan suatu tim seringkali akan menemukan berbagai penyebab potensial melalui brainstorming, menggambarkan kotak dampak dan garis pusat, membuat spesifikasi berbagai kategori penyebab potensial yang utama dan menghubungkan kotak-kotak dengan garis pusat, mengidentifikasi berbagai penyebab

yang mungkin dan mengklasifikasikannya kedalam berbagai katagori pada tahap sebelumnya, serta membuat katagori baru apabila diperlukan, membuat peringkat berbagai penyebab untuk mengidentifikasi yang paling mempengaruhi permasalahan, dan melakukan tindakan perbaikan. Berikut ini contoh dari diagram sebab – akibat:

Diagram sebab – akibat adalah diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat, yang mana digunakan untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab (sebab) dan karakteristik kualitas (akibat) yang disebabkan oleh faktor-faktor penyebab itu. Diagram ini sering juga disebut diagram tulang ikan (fishbone) atau diagram Ishikawa karena pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo pada tahun 1943. Pada dasarnya diagram sebab – akibat dapat dipergunakan untuk: Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah, Tahapan-tahapan dalam membuat diagram sebab – akibat adalah : Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah, membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut. Mendefinisikan permasalahan atau dampak yang akan dianalisis, membentuk tim untuk menganalisis, karena dengan suatu tim seringkali akan menemukan berbagai penyebab potensial melalui brainstorming, menggambarkan kotak dampak dan garis pusat, membuat spesifikasi berbagai kategori penyebab potensial yang utama dan menghubungkan kotak-kotak dengan garis pusat, mengidentifikasi berbagai penyebab yang mungkin dan mengklasifikasikannya kedalam berbagai katagori pada tahap sebelumnya, serta membuat katagori baru apabila diperlukan, membuat peringkat berbagai penyebab untuk mengidentifikasi yang paling mempengaruhi permasalahan, dan melakukan tindakan perbaikan. Berikut ini contoh dari diagram sebab – akibat:



**Gambar 4.1 Contoh Diagram Sebab Akibat**

## 2.5 Metode 5W1H

Dalam perusahaan manufaktur terutama di bagian produksi dan pengendalian kualitas (QC), kita sering mendengar adanya istilah yang disebut dengan 5W1H (Five W One H). 5W1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. Konsep ataupun Metode 5W1H ini tentunya tidak hanya dapat digunakan dalam proses produksi. Saat ini penelitian-penelitian, investigasi kriminal ataupun jurnalisme juga menggunakan metode 5W1H untuk mengumpulkan informasi.

5W1H merupakan singkatan dari 5W yaitu What, Where, When, Why, Who dan 1H yaitu How. Jika diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia adalah :

What = Apa

Where = Dimana

When = Kapan

Why = Mengapa

Who = Siapa

How = Bagaimana

Dalam penerapannya dalam proses produksi, kita dapat menggunakan Metode 5W1H ini untuk mengumpulkan informasi dan menganalisis permasalahan terjadi sehingga kita dapat mengambil solusi yang tepat untuk mengatasinya.

## **2.6 Standar Operasional Prosedur (*Standart Operation Procedure*)**

Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah dokumen yang berkaitan dengan prosedur yang dilakukan secara kronologis untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang bertujuan untuk memperoleh hasil kerja yang paling efektif dari para pekerja dengan biaya yang serendah-rendahnya. SOP biasanya terdiri dari manfaat, kapan dibuat atau direvisi, metode penulisan prosedur, serta dilengkapi oleh bagan *flowchart* di bagian akhir (Laksmi, 2008:52).

Setiap perusahaan bagaimanapun bentuk dan apapun jenisnya, membutuhkan sebuah panduan untuk menjalankan tugas dan fungsi setiap elemen atau unit perusahaan. Standar Prosedur Operasional (SPO) adalah sistem yang disusun untuk memudahkan, merapihkan dan menertibkan pekerjaan. Sistem ini berisi urutan proses melakukan pekerjaan dari awal sampai akhir.

### **2.6.1 Pengertian SOP dari beberapa sumber buku**

Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan panduan yang digunakan untuk memastikan kegiatan operasional organisasi atau perusahaan berjalan dengan lancar (Sailendra, 2015:11).

Menurut Moekijat (2008), Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah urutan langkah-langkah (atau pelaksanaan-pelaksanaan pekerjaan), di mana pekerjaan tersebut dilakukan, berhubungan dengan apa yang dilakukan, bagaimana melakukannya, bilamana melakukannya, di mana melakukannya, dan siapa yang melakukannya.

Menurut Tjipto Atmoko (2011), Standar Operasional Prosedur (SOP) merupakan suatu pedoman atau acuan untuk melaksanakan tugas pekerjaan sesuai dengan fungsi dan alat penilaian kinerja instansi pemerintah berdasarkan indikator-indikator teknis, administratif dan prosedural sesuai tata kerja, prosedur kerja dan sistem kerja pada unit kerja yang bersangkutan.

### **2.6.2 Tujuan dan Fungsi SOP**

Tujuan pembuatan SOP adalah untuk menjelaskan perincian atau standar yang tetap mengenai aktivitas pekerjaan yang berulang-ulang yang diselenggarakan dalam suatu organisasi. SOP yang baik adalah SOP yang mampu menjadikan arus kerja yang lebih baik, menjadi panduan untuk karyawan baru, penghematan biaya, memudahkan pengawasan, serta mengakibatkan koordinasi yang baik antara bagian-bagian yang berlainan dalam perusahaan.

Tujuan Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah sebagai berikut (Indah Puji, 2014:30):

1. Untuk menjaga konsistensi tingkat penampilan kinerja atau kondisi tertentu dan kemana petugas dan lingkungan dalam melaksanakan sesuatu tugas atau pekerjaan tertentu.
2. Sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu bagi sesama pekerja, dan supervisor.
3. Untuk menghindari kegagalan atau kesalahan (dengan demikian menghindari dan mengurangi konflik), keraguan, duplikasi serta pemborosan dalam proses pelaksanaan kegiatan.
4. Merupakan parameter untuk menilai mutu pelayanan.
5. Untuk lebih menjamin penggunaan tenaga dan sumber daya secara efisien dan efektif.
6. Untuk menjelaskan alur tugas, wewenang dan tanggung jawab dari petugas yang terkait.
7. Sebagai dokumen yang akan menjelaskan dan menilai pelaksanaan proses kerja bila terjadi suatu kesalahan atau dugaan mal praktek dan kesalahan administratif lainnya, sehingga sifatnya melindungi rumah sakit dan petugas.
8. Sebagai dokumen yang digunakan untuk pelatihan.
9. Sebagai dokumen sejarah bila telah di buat revisi SOP yang baru.
10. Sedangkan fungsi SOP adalah sebagai berikut (Indah Puji, 2014:35):
11. Memperlancar tugas petugas/pegawai atau tim/unit kerja.
12. Sebagai dasar hukum bila terjadi penyimpangan.
13. Mengetahui dengan jelas hambatan-hambatannya dan mudah dilacak.
14. Mengarahkan petugas/pegawai untuk sama-sama disiplin dalam bekerja.
15. Sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan rutin.

## **2.7 Tabel Standar Kerja (TSK)**

Tabel Standard Kerja (TSK) berfungsi sebagai order pekerjaan, sama seperti TSKK yang menunjukkan informasi lebih lengkap, yaitu gerakan manusia, proses, layout mesin dan alat, layout barang

## **2.8 Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK)**

Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK) merupakan alat standar kerja yang menggambarkan dan mencatat kombinasi gerakan manusia dan mesin dalam kurun waktu tertentu (biasanya satu cycle).

Tujuannya adalah untuk menyelaraskan elemen kerja manusia dengan elemen kerja mesin, serta menjadi panduan kerja bagi pelaksana. TSKK dapat mempermudah pengamatan terhadap gerakan manusia dan mesin, sehingga hal-hal seperti urutan kerja yang kurang efektif atau waktu kerja yang kurang atau berlebih ditemukan.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

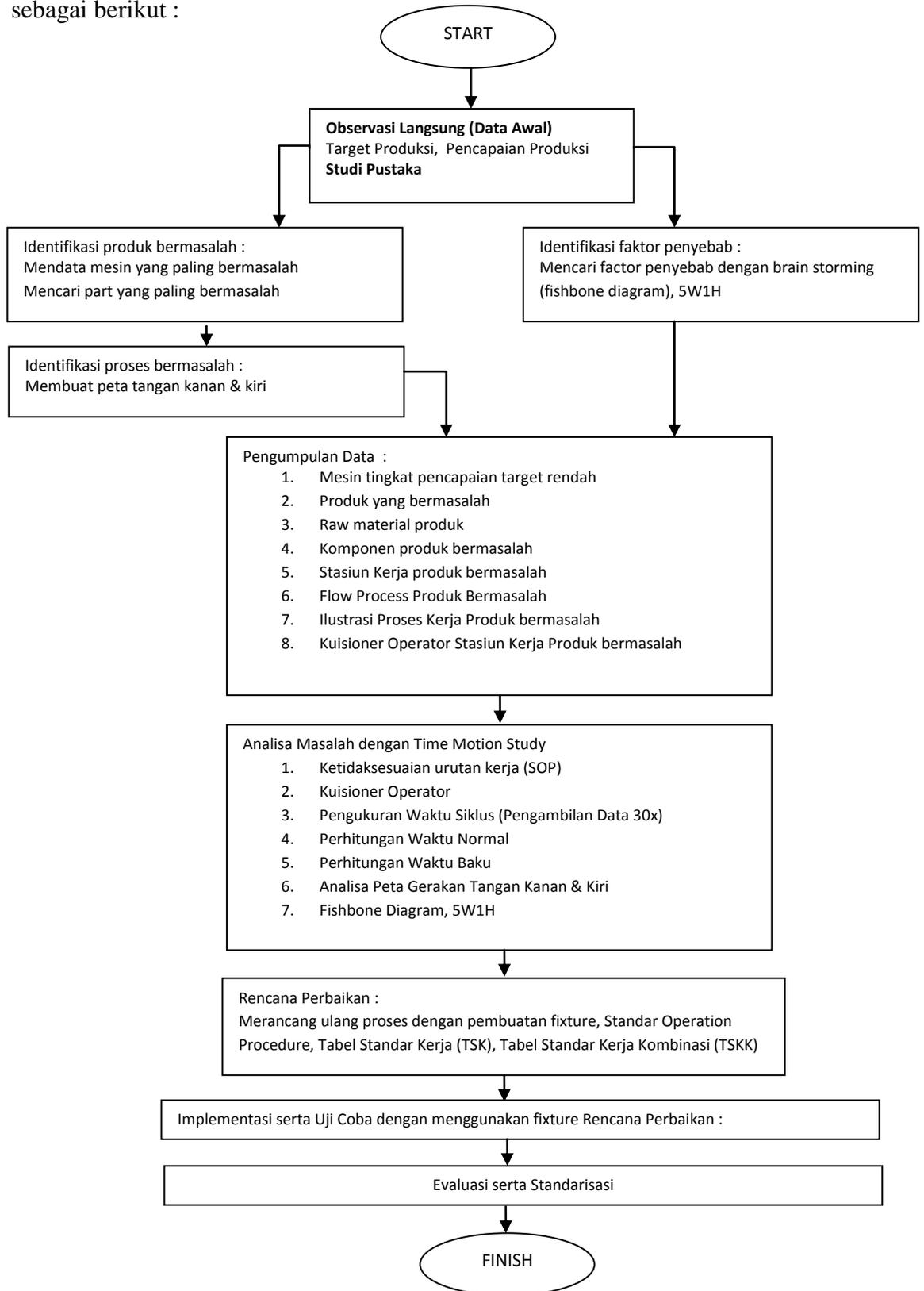
#### **3.1 Diagram Alir (*Flow Chart*)**

Metode penelitian merupakan suatu langkah-langkah sistematis yang akan menjadi acuan dalam penyelesaian masalah (Sugiyono, 2004). Secara umum metode penelitian diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Dengan melakukan metode penelitian, suatu masalah dapat diselesaikan dan menjadi lebih terarah serta dapat memberikan kemudahan dalam menganalisis masalah hingga pengambilan kesimpulan dari masalah yang dihadapi.

Dalam metodologi penelitian ini, peneliti harus mengetahui metode penelitian yang akan digunakan. Seperti penjelasan diatas metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu..

Pada metode penelitian digunakan diagram alir (*Flow Chart*). Diagram alir (*Flow Chart*) ini digunakan untuk membantu analisis untuk memecahkan masalah. Diagram alir (*Flow Chart*) merupakan gambaran secara grafik yang terdiri dari simbol-simbol yang menyatakan urutan dari kegiatan yang dijalani dalam penelitian.

Dalam penelitian di temukan permasalahan tidak tercapaiannya target produksi di perusahaan tersebut. Sehingga dalam penelitian kali ini memiliki aliran diagram sebagai berikut :



### **3.2 Langkah Metode Penelitian**

Pada langkah – langkah penelitian akan dijelaskan mengenai tahapan – tahapan yang akan dilakukan untuk mengidentifikasi dan memecahkan permasalahan dengan jelas pada objek penelitian.

#### **3.2.1 Studi Kepustakaan (*Library Research*)**

Studi kepustakaan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah buku Ergonomi studi Gerak dan Waktu dengan penulis Sritomo Wignjosoebroto, Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja. dengan penulis Sritomo Wignjosoebroto serta tesis dari oleh Rina Haryani dengan Judul Analisis Ergonomi dengan Time Motion Study terhadap Perbaikan Metode Kerja pada Pekerjaan Las di Galangan Kapal serta beberapa jurnal. Dari buku materi yang digunakan yaitu pengukuran waktu siklus, waktu normal dan waktu baku serta study gerakan yaitu peta gerakan.

#### **3.2.2 Observasi Langsung**

Dalam observasi langsung penulis melakukan pengumpulan data berupa target produksi dan pencapaian produksi di bagian plastik injection dengan meminta bagian produksi. Penulis melakukan pengukuran waktu siklus dengan menggunakan metode jam henti (*Stop watch*) serta mendata gerakan aktual Penggunaan dengan memvideokan proses kerja setelah itu di tuangkan dalam peta gerakan tangan.

#### **3.2.3 Pengumpulan Data**

Pada pengumpulan data, dari pengumpulan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, yang berkaitan dengan teknik penyelesaian yang akan digunakan. Data yang di kumpulkan adalah data Mesin tingkat pencapaian target rendah, Produk yang bermasalah, Raw material produk, Komponen produk bermasalah, Stasiun Kerja produk bermasalah, Flow Process Produk Bermasalah, Ilustrasi Proses Kerja Produk bermasalah, Kuisisioner Operator Stasiun Kerja Produk bermasalah

### **3.2.4 Pengolahan Data dan Analisa Masalah**

Pengolahan data target produksi dengan menjumlah perbagian, untuk pencapaian target produksi dengan pengelompokan pencapaian yang dibagi 3 kelompok yaitu:

1. 0 % - 70 % ; buruk
2. 71 % - 84 % ; tidak aman
3. 85 % - 100 % ; aman

Dan mendata ada berapa mesin. Setelah itu dari jumlah mesin yang di dapat mencari tahu mesin yang tingkat pencapaiannya rendah. Lalu lakukan pendataan hasil produk pada mesin yang pencapaian targetnya rendah. Lakukan pengukuran waktu siklus sebanyak 30 kali. Melakukan perhitungan dengan uji keseragaman data.

Analisa Masalah dengan metode Time Motion Study dengan menganalisa Ketidaksesuaian urutan kerja (SOP), Kuisisioner Operator, Pengukuran waktu Siklus, Perhitungan Waktu Normal, Perhitungan Waktu Baku, Analisa Peta Gerakan Tangan Kanan dan Kiri, Fishbone Diagram, 5W1H

### **3.2.5 Perbaikan**

Melakukan perbaikan dengan merancang ulang proses dengan mengeliminasi gerakan, pembuatan ulang Standar Operation Procedure

### **3.2.6 Implementasi**

Penerapan hasil perancangan ulang di stasiun kerja tersebut. Melakukan pengukuran waktu setelah perbaikan. Melakukan perhitungan waktu normal dan waktu baku.

### **3.2.7 Evaluasi dan Standarisasi**

Mengevaluasi dengan membandingkan kondisi sebelum perbaikan dan setelah perbaikan. Serta mendata hasil produksi, setelah target tercapai membuat standarisasi dengan SOP.

## BAB IV

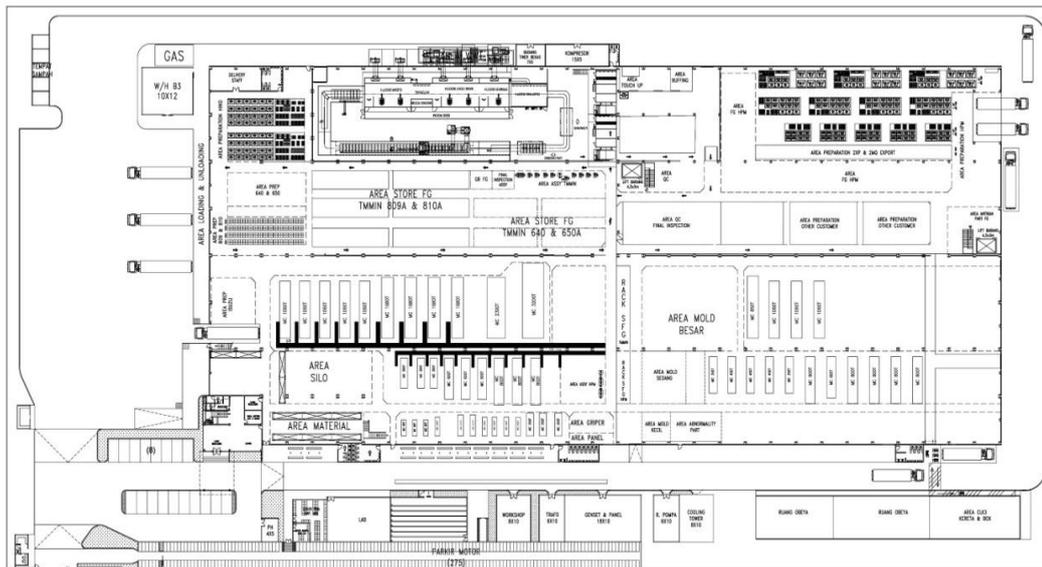
### PENGUMPULAN DATA

#### 4.1 Pengenalan Produksi PT Autoplastik Indonesia

PT Autoplastik Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang plastik khususnya untuk *part* otomotif roda empat (4W). Terdapat 3 proses manufaktur pada PT. Autoplastik Indonesia yaitu :

1. Proses Pengecatan / *painting*, dengan jumlah 24 *work station*
2. Proses Perakitan / *Assembling*, dengan jumlah 18 *work station*
3. Proses Plastik Injeksi, dengan jumlah 40 *work station*

Pembagian ketiga area proses tersebut dapat dilihat pada gambar layout PT. Autoplasik Indonesia sebagai berikut :



Gambar 4.4.1.1 Klasifikasi Jenis Produk

Part hasil injeksi pada PT. Autoplastik Indonesia terbagi menjadi 3

1. *Part Semi Finish Good (SFG)*

Merupakan *part* hasil injeksi plastik yang harus melalui proses selanjutnya, sebelum menjadi sebuah produk. Proses selanjutnya yaitu :

- a. *Painting*
- b. *Assembling*

2. *Part Finish Good (FG)*

Merupakan *part* hasil injeksi plastik yang diproduksi dengan plastik secara utuh (tanpa menggunakan insert) . Untuk *part* ini ditangani dengan secara manual atau dapat dilakukan dengan robot (otomatis). Contoh partnya adalah Cowl Top Assy, Housing Instrument Panel, dll.



**Gambar 4.4.1.2 Produk Cowl Top Assy**

3. *Part Finish Good Assy Secara Langsung*

Merupakan *part* hasil injeksi plastik yang memiliki proses perakitan komponen tambahan secara langsung di pos mesin. Untuk *part* jenis ini terbagi lagi menjadi 2 yaitu,

*Part FG assy after*, adalah *part finish good* yang proses perakitannya dilakukan setelah proses injeksi, proses ini dilakukan dimeja kerja. Prosesnya dapat berupa pemasangan clip ke produk.

*Part FG assy before/ Part Insert*, adalah *part finish good* yang proses perakitannya dilakukan sebelum proses injeksi, proses ini dilakukan langsung di mesin, yaitu berupa pemasangan *insert* sebelum melakukan injeksi (saat mold terbuka). Untuk *part* ini ditangani secara manual dan tidak dapat dilakukan dengan robot. Contoh partnya adalah *PP Grip* dan *KNOB Sub Assy Shift Lever (outer)*.



Gambar 4.4.1.3 Produk KNOB Sub Assy Shift Lever (outer)

Data Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin tahun 2016 dan 2017

Pencapaian target produksi pada tahun 2016 dan 2017 per mesin terdapat satu mesin pada kondisi tidak aman dengan tingkat pencapaian 0.71 -0.84. Dapat di lihat pada gambar di bawah ada satu mesin dalam kategori tidak aman pada bulan Juni 2016, Juli 2016, September 2016, Oktober 2016, November 2016, Desember 2016, Januari 2017, Februari 2017 dan Maret 2017. Kondisi ini harus segera diatasi agar pencapaian target produksi sesuai dengan target perusahaan.



Gambar 4.4.1.4 Pencapaian Target dengan Jumlah Mesin Tahun 2016 dan 2017

Dari grafik dapat dilihat terdapat 1 mesin yang kondisi tidak aman dengan tingkat pencapaian 0.71 – 0.84. Oleh karena itu penulis mencari mesin apa yang bermasalah.

Tabel 4.1 Pencapaian Target Produksi Per Mesin Bulan Januari 2016 – Maret 2017

No Mesin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Jan	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Feb	0.92	0.99	1.00	0.99	0.00	0.00	0.89	0.98	0.96	0.90	0.95	0.97	0.97	0.96	0.95	0.94			0.96	0.97	0.91	0.94	0.93	0.96
Mar	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.99	0.97			1.00	0.98	0.98	1.00	1.00
Apr	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00			1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
Mei	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Jun	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	0.72		0.99	1.00	0.99	1.00	1.00
Jul	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82		1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
Agust	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sept	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.81		1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
Okt	1.00	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84		1.00	0.99	1.00	1.00	1.00
Nov	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82		1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
Des	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Jan	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.82		1.00	1.00	1.00	1.00	0.94
Feb	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84		0.99	1.00	0.98	1.00	1.00
Mar	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.83		1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
Rata2	0.99	1.00	0.99	1.00	0.87	0.87	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83		1.00	1.00	0.99	1.00	0.99
No Mesin	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Jan	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	0.94	1.00	1.00				1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Feb	0.95	0.85	0.95	0.92	0.90	0.89	0.89	0.91	0.92	1.00		0.95	0.96	0.97	0.94	0.93				0.93	0.91	0.89	0.97	0.92
Mar	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.97	0.97	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00		1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
Apr	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99	0.97	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98		1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
Mei	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Jun	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00		1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
Jul	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.99
Agust	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.98	1.00	1.00	0.99	1.00
Sept	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Okt	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00		1.00	0.98	1.00	1.00	0.96
Nov	1.00	1.00	1.00	1.01	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.98	1.00	1.00	0.96
Des	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.98	0.98	1.00	1.00	0.96
Jan	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	0.96	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	1.00		0.99	0.99	0.99	1.00	0.98
Feb	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00		0.99	0.98	1.00	0.99	1.00
Mar	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
Rata2	1.00	0.99	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99	1.00	0.99	0.99	0.99	0.92	1.00		0.99	0.99	0.99	1.00	0.99

No Mesin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Kode Mesin	0160-1	0160-2	0160-3	0160-4	0160-5	0160-6	0210-1	0210-2	0250-1	0250-2	0250-3	0350-1	0350-2	0350-3	0350-4	0350-5	0350-6	0350-7	0450-1	0450-2	0450-3	0450-4	0600-1	0600-2
No Mesin	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Kode Mesin	0600-3	0600-4	0800-1	0800-2	0800-3	0800-4	0800-5	0800-6	0800-7	0800-8	0850-1	1060-1	1060-2	1060-3	1060-4	1060-5	1060-6	1060-7	1680-1	1680-2	1680-3	1680-4	2300-1	3200-1

Dari tabel Tabel 4.1 Pencapaian per Mesin per Bulan Januari 2016 – Maret 2017 mesin yang tidak aman adalah mesin 350-7 dengan rata-rata tingkat pencapaian 0.83

#### 4.2 Data pencapaian Produk mesin 350-7

Tabel 4.2 Pencapaian Part per Bulan Mei 2016 – Mar 2017

PART \ BULAN	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Rata2	
PP Grip	0.72	0.72	0.82		0.81	0.84	0.70	0.72	0.68	0.74	0.61	0.74	
LID JACK BLACK							0.86	0.90	0.86	0.86	0.86	0.87	
LID JACK (CHASMIR IVORY)									0.86	0.87	0.86	0.86	
LID JACK 2SJ NH-167L									0.88	0.90	0.90	0.89	
NOZZLE DEFROSTER LWR RR 55968-KK020								0.90	0.90			0.90	0.90
RATA2	0.72	0.72	0.82			0.81	0.84	0.82	0.84	0.82	0.84	0.83	0.81

Dari tabel diatas pencapaian yang tidak aman adalah part PP Grip dalam 10 bulan rata-rata pencapaian adalah 0.74 karena target dari perusahaan adalah 0.85 – 1.00. Dengan demikian produk yang bermasalah dalam pencapaian target adalah PP Grip (Setir Kemudi)

#### 4.3 Produk PP Grip

PP Grip stir kemudi pada kendaraan roda empat. Digunakan oleh mobil Agya dan Ayla.



Gambar 4.5 Toyota Agya Dan Daihatsu Ayla





**Gambar 4.6 Ilustrasi Fungsional Part**

#### **4.4 Raw Material Produk PP Grip**

Material yang digunakan pada part ini yaitu PP (Polypropylene). PP adalah salah satu jenis plastik yang paling banyak digunakan di dunia. Sejak diperkenalkan pada akhir 1950an, material PP menjadi komoditi yang cepat berkembang di dunia. Banyak digunakan untuk dijadikan bahan baku benang, serat-serat *fiberglass* hingga bagian otomotif. Jenis PP yang digunakan untuk *PP Grip* adalah PP Moplen

#### **4.5 Komponen Produk PP Grip**

Berikut ini adalah komponen yang akan di *insert* pada produk *PP Grip*, komponen yang akan digunakan yaitu *steel insert* dan *frame comp*. Pada *frame comp* dibagian tengah (*center*) terdapat bushing yang memiliki fungsi selanjutnya, setelah *part* terkirim. Dan keduanya digunakan untuk kerangka bagian dalam *part PP Grip*.



**Gambar 4.7 Komponen Insert Frame Comp**

Berdasarkan gambar komponen *frame comp* diatas menjelaskan bahwa kerangka bagian dalam/tengah yang masih terlihat setelah proses cetak injeksi adalah *frame comp*. dan pada *frame comp* terdapat bagian yang fungsional pada bagian tengah.



Before

Gambar 4.8 Ilustrasi Produk PP Grip

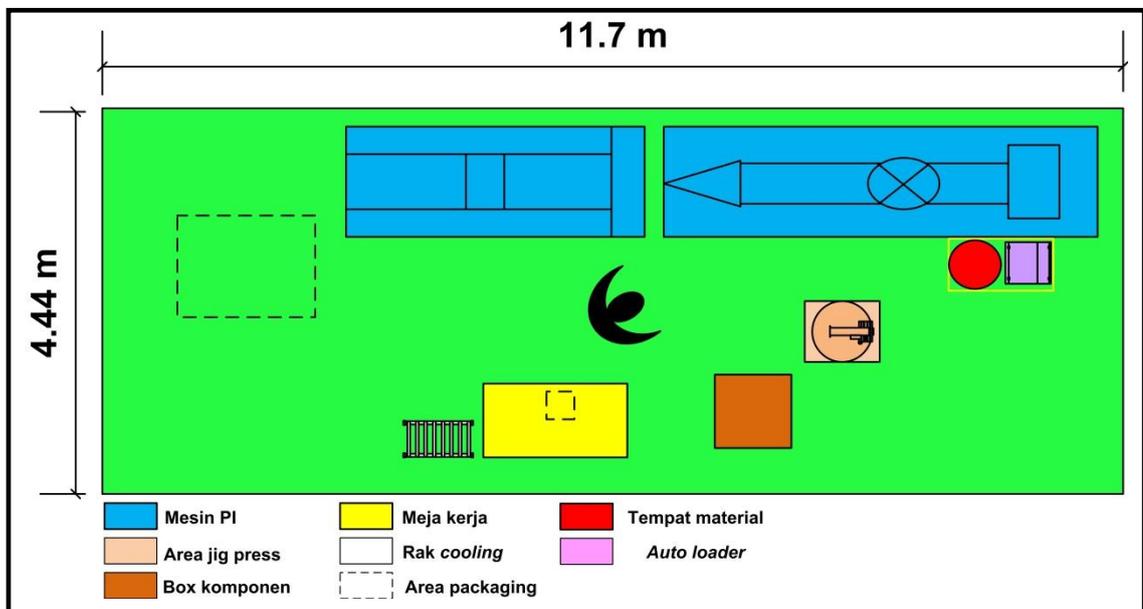


After

#### 4.6 Stasiun Kerja *PP Grip* Pos 350 – 7 Line Plastik Injeksi

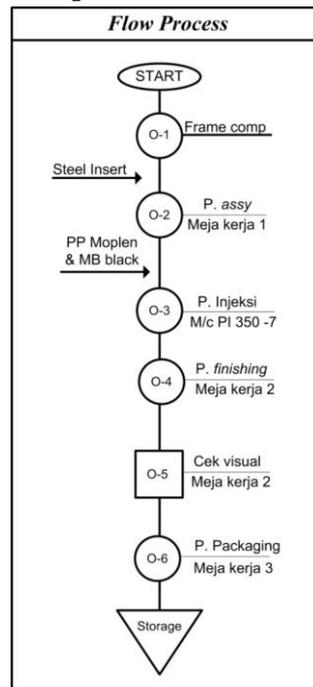
Dibawah ini adalah *layout* area kerja *part PP Grip* pada pos 350 – 7 di line plastik injeksi.

Lokasi kerja *section* ini terdapat pada lantai 1 produksi gedung B PT.API .



Gambar 4.9 Layout pos 350 – 7 produk PP Grip line plastik injeksi

#### 4.7 Flow Process Produksi PP Grip di Pos 350 – 7



Gambar 4.10 Flow Process Part PP Grip

Dari urutan proses diatas, penulis akan membahas lebih dalam mengenai hal-hal abnormality yang terjadi pada alur proses tersebut. Hal ini dilakukan mengingat keterbatasan ruang lingkup penulis selama prakerin dan inti permasalahan yang penulis angkat dalam tugas akhir ini.

Berikut adalah uraian dari *flow* proses produk *PP Grip* :

O – 1 Persiapan komponen *insert* dan raw material

Komponen diambil dari tempat penyimpanan komponen yaitu *frame comp* dan *steel insert*, persiapan dilakukan pada area kerja proses injeksi pada mesin 350 -7. Selanjutnya raw material juga di distribusikan secara manual yang diambil dari area gudang material menuju mesin plastik injeksi nomor 350 – 7 .

O – 2 Proses *assembling* komponen

Proses selanjutnya adalah *assembling* komponen *frame comp* dan *steel insert*. Proses assy ini dilakukan dengan manual dan dibantu dengan alat berupa *jig* untuk pemasangan. Yang nantinya, hasil proses *assembling* inilah yang akan menjadi *insert* pada produk *PP Grip*.

#### O – 3 Proses injeksi plastik

Proses ini adalah proses injeksi plastik pada cetakan (*mold*). Komponen *insert* dimasukkan kedalam cetakan pada tahap pra-injeksi/sebelum dilakukannya injeksi (*mold close*).

#### O – 4 Proses *finishing*

Proses ini dilakukan setelah, *part* selesai dari hasil injeksi. Dimana *part* masih terdapat *runner* atau saluran awal masuk material pada proses cetak injeksi, yang kemudian akan dilakukan *finishing* / dipotong bagian tersebut (*runner*).

#### O – 5 Proses cek visual

Setelah itu produk akan di cek visual pada permukaan keseluruhan *part* untuk ditentukan OK atau NG.

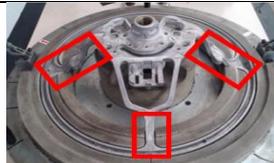
#### O – 6 Proses Packaging

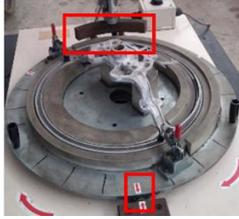
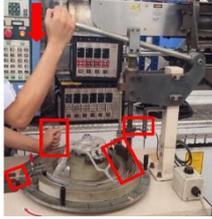
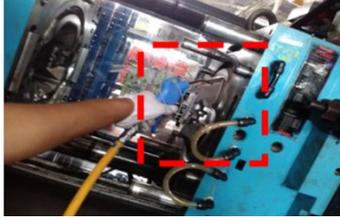
Packaging merupakan pengemasan produk jadi (FG). Yang nantinya akan diproses di *station final inspection*. Untuk produk *PP Grip* packaging yang digunakan menggunakan kereta. Dengan quantity sebanyak 40 pcs/kereta. Proses ini ditunjukkan oleh *OPC* pada operasi 8 juga inspeksi 8.

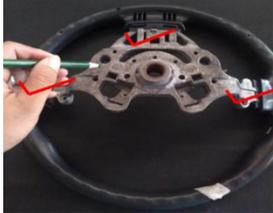
### 4.8 Ilustrasi Proses Kerja Part PP Grip

Penulis membuat ilustrasi proses kerja manual *part PP Grip* sesuai dengan Standar Operasional dengan nomor dokumen SOP/API-ENG/SANKO/D80-PI/001 *part PP Grip*.

**Tabel 4.3 Ilustrasi Standar Operasional Prosedur *part PP Grip***

No	Langkah kerja	Ilustrasi
1	Ambil komponen frame comp & steel insert, semprot dengan angin untuk menghilangkan gram	
2	Letakkan komponen insert GRIP ke dalam jig	

No	Langkah kerja	Ilustrasi
3	Pasang pengunci seperti toogle pada kedua sisi jig	
4	Pasang insert 2 kedalam insert GRIP sebanyak 2 pcs dibagian kiri dan kanan insert	
5	Putar penampang permukaan jig yang telah diberikan insert ke 2 sejajar dengan permukaan toogle punch berdasarkan arah tanda panah pada jig yang saling berhadapan	
6	Tekan toogle punch untuk memasukkan insert 2 kedalam insert <i>Grip</i> sampai batas maksimum pada bagian sisi kiri dan sisi kanan <i>Grip</i>	
7	Setelah mendengar bunyi alarm, maka lepaskan, tuas toggle punch, semprot angin untuk menghilangkan gram	
8	Bersihkan seluruh insert mold terlebih dahulu dengan menggunakan air gun, setiap 1 kali inject	
9	Pasang insert GRIP yang sudah terpasang insert 2 kedalam cavity mold sesuai posisi penempatannya.	

No	Langkah kerja	Ilustrasi
10	Ambil part dari mold	
11	Cek part secara visual  Bila part NG, masukan ke box NG	
12	Potong gate runner	
13	Lakukan proses marking :  1. Tanggal produksi dan NPK  2. Area sambungan antara insert GRIP dengan proses injeksi (seperti digambar)	
14	Lakukan proses packing.	

## BAB V

### ANALISA *TIME MOTION STUDY*

#### 5.1 Metode Analisa

Dalam menganalisa masalah terjadinya *abnormality* pada pos 0350 – 7 produk *PP Grip*, ada beberapa *tools* untuk menemukan akar masalah yang dapat digunakan yaitu *fishbone* dan *5WIH*. Pencarian akar masalah bertujuan untuk dapat menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah – masalah tersebut. Sebelum membuat *fishbone* diagram dilakukan analisa kondisi terlebih dahulu di stasiun kerja operator.

#### 5.2 Analisa Kondisi Yang Ada

Penulis melakukan analisa kondisi yang ada dengan beberapa tahapan seperti dibawah ini.

##### 5.2.1 Analisa Waktu Siklus

Dari data-data yang telah dikumpulkan oleh penulis pada bab sebelumnya, dan menggunakan landasan teori serta data yang ada, penulis melakukan pengamatan secara langsung pada proses manual kerja pos 350 dan melakukan pengambilan sampling waktu sebanyak 30 kali (Data ada di lampiran).

Tabel 5.1

Tabel 5.1 Data Waktu Siklus Kondisi Aktual

Proses	Keterangan	Waktu (Detik)
a	Buka pintu mesin	6.00
b	Ambil part dari mesin	9.00
c	Memasang komponen insert pada core	12.67
d	Menutup pintu mesin	6.67
e	Cek visual part	17.67
f	Memotong gate runner	<b>88.67</b>
g	Repair part	<b>92.67</b>
h	Memberi marking data part	10.00
i	Menaruh part pada rak cooling	8.33
j	Memindahkan part dari rak cooling ke area packaging	9.00
k	Mengambil insert pada box	9.67
l	Assy plat strip dengan jig pres	22.67
m	Cleanning insert komponen	26.67
Waktu siklus (detik)		<b>318.67</b>

Dari Tabel di atas waktu yang paling besar sebanyak 92.67detik adalah proses Repair Part dan 88.67 detik pada proses memotong gate runner. Peneliti melakukan pengamatan secara langsung megamati proses dengan membandingkan dengan SOP. Maka penulis menemukan beberapa kondisi tidak sesuai yang terjadi pada pos 350 – 7 part PP Grip yaitu :

1. Ketidaksuaian urutan kerja

Pada pos 350 – 7 part PP Grip ditemukan oleh penulis berdasarkan observasi secara langsung, terjadi perbedaan pada urutan kerja yang dilakukan oleh operator. Dimana perbedaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.2

Tabel 5.2 Perbandingan kondisi langsung pada urutan kerja sesuai SOP

Standar	Aktual
1. Buka pintu m/c	1. Buka pintu m/c
2. Mengambil part dari mesin	2. Mengambil part dari mesin
3. Memasang komponen insert pada core	<b>3. Cek visual part</b>
4. Menutup pintu mesin	4. Memasang komponen insert pada core
<b>5. Cek visual part</b>	5. Menutup pintu mesin
6. Potong gate runner	6. Potong gate runner
7. Repair part	7. Repair part
8. Beri marking data part	<b>8. Cek visual part</b>
9. Gantungkan part pad arak yang tersedia	9. Beri marking data part
10. Memindahkan produk dari rak menuju kereta	10. Gantungkan part pad arak yang tersedia
11. Mengambil insert pada box	11. Memindahkan produk dari rak menuju kereta
12. Assy plat strip ke insert produk	12. Mengambil insert pada box
13. Lakukan cleanning pada produk	13. Assy plat strip ke insert produk
	14. Lakukan cleanning pada produk

Kondisi yang tidak sesuai terjadi disebabkan oleh pengecekan visual yang dilakukan oleh operator, pengecekan visual tersebut dilakukan sebelum part komponen insert terpasang ke mold, sehingga menyebabkan waktu tunggu yang berpengaruh pada CT produk.

## 2. Pemotongan *runner part PP Grip*

Penulis juga menemukan kondisi yang tidak sesuai pada proses pemotongan *runner* (saluran masuknya cairan). Kondisi tidak sesuai selanjutnya disebabkan oleh terjadinya perbedaan cara pemotongan *runner* pada operator yang ditugaskan untuk menangani *part PP Grip* dengan cara pemotongan *runner* yang terdapat pada SOP. Berikut adalah foto hasil perbandingan standar pemotongan *runner* berdasarkan SOP dan foto aktual yang penulis temukan melalui observasi langsung :

**Tabel 5.3 Perbandingan Proses Pemotongan Runner Antara Aktual Dan Standar**

Standar	Aktual			
	I		II	
				
Penjelasan				
Tangan kanan mengenggam <i>cutter</i>	Tangan kanan mengenggam <i>cutter</i>	V	Tangan kanan mengenggam <i>cutter</i>	V
<i>Cutter</i> yang digunakan besar	<i>Cutter</i> yang digunakan kecil	X	<i>Cutter</i> yang digunakan kecil	X
Posisi pemotongan tegak	Posisi pemotongan tegak	V	Posisi pemotongan miring	X
Tangan kiri berada di luar area <i>part</i>	Tangan kiri berada didalam area <i>part</i>	X	Tangan kiri berada di luar area <i>part</i>	V
<i>Part</i> hasil injeksi (berwarna hitam) tidak menyentuh alas	<i>Part</i> hasil injeksi (berwarna hitam) tidak menyentuh alas	V	<i>Part</i> hasil injeksi (berwarna hitam) menyentuh alas	X
Pemakaian sarung tangan pada kedua tangan	Pemakaian sarung tangan hanya pada satu lengan	X	Pemakaian sarung tangan hanya pada satu lengan	X
<b>Potensi masalah</b>	-Tangan terluka -Waktu siklus lama -Tangan cepat lelah		-Produk NG akibat kotoran -Tangan cepat lelah	

Dikarenakan terdapat kondisi tidak sesuai pada proses pemotongan *runner*, maka penulis melakukan penelitian dengan menyebarkan kuisioner pada 4 operator terkait, yang bertujuan untuk mengetahui masalah pada proses tersebut.

Hasil lembar kuisioner penulis lampirkan pada lampiran 2 Dari kuisioner tersebut didapat keterangan sebagai berikut :

- a. Pertanyaan pilihan

**Tabel 5.4 Hasil Kuisioner Pertanyaan Pilihan Proses Pemotongan Runner**

<i>Point</i>	<b>Ya</b>	<b>Tidak</b>
Runner <i>part</i> sulit terjangkau	3	1
Dimensi <i>part</i> mempengaruhi tingkat kesulitan	3	1
Proses membuat lengan kiri menjadi sakit setelah 100 x <i>shoot</i>	3	1
Proses membuat lengan kanan menjadi sakit setelah 100 x <i>shoot</i>	3	1

- b. Pertanyaan terbuka

b.1. Faktor yang mempengaruhi tingkat kelelahan pada proses

- i. *Part PPGrip* memiliki beban yang berat dan panas
- ii. *Runner* yang keras (tebal)
- iii. Posisi *runner* yang menyulitkan ketika proses

b.2. Kesulitan dalam melakukan proses sesuai SOP

- i. Tidak ada alat bantu saat proses, sehingga bagian tubuh masih digunakan untuk membantu proses (bagian perut)
- ii. Penggunaan jenis *cutter* kecil

### 5.3 Perhitungan Waktu Baku Proses Kerja Reguler

Perhitungan waktu baku dilakukan secara runtut menggunakan persamaan-persamaan pada landasan teori. Berikut ini adalah perhitungan waktu baku proses Proses manual pada pos 350 – 7.

Waktu siklus yang di dapat dari pengukuran dengan menggunakan metode jam henti adalah **318.67 detik**.

#### 5.3.2 Menghitung Waktu Normal

Waktu normal dihitung untuk menunjukkan bahwa seorang *user* yang berkualitas baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan tempo kerja yang normal. Untuk menentukan waktu normal digunakan persamaan 2.9, dimana dibutuhkan faktor penyesuaian.

Faktor penyesuaian yang di gunakan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.5 Rekapitulasi Faktor Penyesuaian**

<b>Faktor Penyesuaian</b>	<b>Kelas</b>	<b>Lambang</b>	<b>Penyesuaian</b>
Keterampilan	Average	D	0
Usaha	Good	C1	0.05
Kondisi Kerja	Average	E	0.00
Konsistensi	Good	C	0.01
Faktor Penyesuaian Proses kerja <i>part PP Grip</i>			<b>0.06</b>

Perhitungan Waktu Normal untuk jenis pekerjaan proses kerja pada pos 350 -7 *part PP Grip* adalah sebagai berikut :

$$WN = CT \times (1 + P)$$

$$WN = 318,67 \times (1 + 0,06)$$

$$WN = 337.79 \text{ detik}$$

### 5.3.3 Menghitung Waktu Baku

Waktu Baku didapatkan dengan memperhitungkan *allowance* untuk *user*. Dengan mengkombinasikan parameter kelonggaran yang ada pada lampiran 5. Penulis menentukan kelonggaran *user* seperti pada tabel 4.6.

**Tabel 5.6 Allowance Proses Kerja Pos 350 – 7 Part PP Grip**

<b>Faktor</b>	<b>Kondisi</b>	<b>Contoh Pekerjaan</b>	<b>Kelonggaran (%)</b>
Tenaga yang Dikeluarkan	Sangat Ringan	bekerja di meja, berdiri	6.00
Sikap Kerja	Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki	2.50
Gerakan Kerja	Normal	Ayunan bebas dari palu	0.00
Kelelahan Mata	Pandangan mata yang terputus-putus	Membawa alat ukur	3.00
Keadaan Tempat Kerja	Tinggi	28 - 38° C	0.00
Keadaan Atmosfer	Baik	Ruangan yang berventilasi baik, udara segar	0.00
Keadaan Lingkungan	Bersih, sehat, cerah, dengan kebisingan rendah		1.00
Kebutuhan Pribadi	Pria		1.00
Faktor Kelonggaran Proses kerja <i>part PP Grip</i>			<b>0.14</b>

Berikut ini adalah perhitungan Waktu Baku untuk jenis pekerjaan proses kerja *part PP Grip* sesuai dengan persamaan 2.10 :

$$WB = WN \times (1 + P)$$

$$WB = 337.79 \times (1 + 14\%)$$

$$WB = 383.39 \text{ detik}$$

#### 5.4 Peta Gerakan Tangan

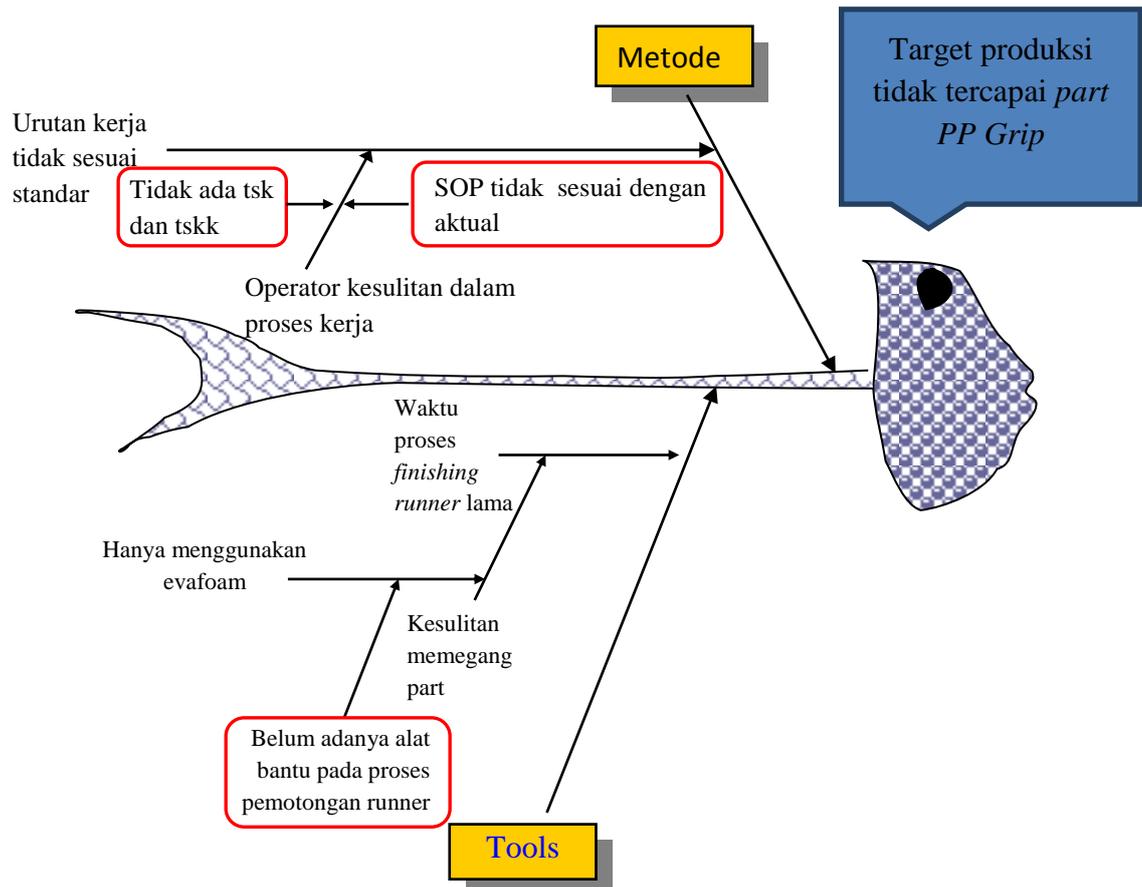
Penulis menganalisis elemen-elemen gerakan yang dilakukan operator dalam proses-proses pekerjaan reguler dengan membuat peta kerja tangan kanan dan tangan kiri. Penulis mengklasifikasikan setiap elemen kerja yang dilakukan operator sesuai dengan 17 gerakan menurut Therblig. Penulis melampirkan peta-peta kerja tangan kanan dan tangan kiri secara lengkap pada lampiran 6. Berikut ini penulis menyajikan tabel-tabel evaluasi peta-peta kerja tangan kanan dan kiri yang telah dibuat:

Tabel 5.7 Rekapitulasi peta gerakan tangan sebelum perbaikan

Tangan Kiri			Tangan Kanan		
Kelompok	Jarak (cm)	Total waktu (detik)	Total waktu (detik)	Jarak (cm)	Kelompok
Utama	40	3.62	177.32	175	Utama
Penunjang	780	46.56	74.86	1195	Penunjang
Pembantu	150	292.05	91.15	25	Pembantu
<b>Total</b>	<b>970</b>	<b>343.33</b>	<b>343.33</b>	<b>1395</b>	<b>Total</b>

#### 5.5 Fishbone Diagram

Berdasarkan kondisi yang ditemukan secara langsung oleh penulis, maka penulis melakukan analisa masalah lebih lanjut yang mengakibatkan tidak tercapainya target produksi pada pos 350 – 7 *part PP Grip*. Dengan demikian, diperlukannya analisa untuk menemukan akar masalah tersebut. Berikut adalah diagram *fishbone* :



Gambar 5.1 Diagram *Fishbone* Target Produksi Tidak Tercapai Pada Pos 350 -7 Part PP Grip

Dari diagram *fishbone* diatas didapat akar masalah terdiri dari faktor *metode* dan *metode*. Dimana akar permasalahan dari faktor *man* adalah tidak adanya standar TSK dan TSKK serta tidak detailnya dokumen SOP. Sedangkan dari faktor *tools* akar permasalahan disebabkan oleh belum adanya alat bantu *fixture holder* untuk membantu proses pemotongan *runner*.

## 5.6 Perbaikan

Setelah dilakukan analisa data, analisa sebab akibat dan analisa kondisi yang ada, maka dapat diketahui faktor permasalahan yang dapat memengaruhi proses kerja pada pos 350 – 7 part PP Grip.

Berikut adalah perbaikan menurut 5W + 1H :

Tabel 5.9

Tabel 5.9 Perbaikan berdasarkan 5W+1H

FAKTOR	WHAT	WHY	HOW	WHERE	WHEN	WHO	HOW MUCH
Tools	Belum adanya alat bantu pada proses pemotongan runner	Mempermudah dan mempercepat proses pemotongan runner	Dibuatkan <i>fixture holder</i> pemotong an runner	Pos 350 - 7 line plastik injeksi	April	Nensi Bima, Odhi	Rp. 3.600.000,-
Metode	Dokumen SOP tidak detail	Meminimalisir kesalahan kerja pada operator	Merevisi SOP proses kerja part PP Grip	Pos 350 - 7 line plastik injeksi	Mei	Nensi Bima	Rp 0 -
	Tidak ada TSK & TSCK	Memperbaiki urutan kerja	Pembuatan TSK & TSCK part PP Grip	Office dept. Engineering product	Mei	Nensi Bima	Rp 0 -

### 5.7 Implementasi *Fixture Holder Part PP Grip*

Dengan dibuatkannya alat bantu untuk proses pemotongan runner untuk mempercepat waktu proses dan mempermudah dalam proses.



Gambar 5.12 *Fixture Holder Part PP Grip*

Gambar di atas adalah fixture yang di gunakan dalam proses pemotongan runner PP Grip.

## 5.8 Hasil Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan, maka didapatkan hasil sebagai berikut,

### 5.8.3 Waktu Produksi Setelah Perbaikan

Setelah dilakukannya implementasi *fixture holder part PP Grip*, maka didapatkan hasil waktu siklus dengan pengambilan data sebanyak 30x (Data detail di lampiran) yang lebih turun daripada sebelumnya data tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah

Tabel 5.10 Data Waktu Siklus Sebelum dan Setelah Perbaikan

Proses	Keterangan	Waktu Before (Detik)	Waktu After (Detik)
a	Buka pintu mesin	6.00	6.00
b	Ambil part dari mesin	9.00	8.33
c	Memasang komponen insert pada core	12.67	12.67
d	Menutup pintu mesin	6.67	6.67
e	Cek visual part	17.67	18.00
f	Memotong gate runner	<b>88.67</b>	<b>49.00</b>
g	Repair part	<b>92.67</b>	<b>94.67</b>
h	Memberi marking data part	10.00	10.00
i	Menaruh part pada rak cooling	8.33	9.67
j	Memindahkan part dari rak cooling ke area packaging	9.00	8.00
k	Mengambil insert pada box	9.67	8.00
l	Assy plat strip dengan jig pres	22.67	23.00
m	Cleanning insert komponen	26.67	29.33
Waktu siklus (detik)		<b>318.67</b>	<b>283.33</b>

Rata – rata waktu yang didapatkan setelah melakukan perbaikan yaitu 283.33 detik, jika di konversikan menjadi 4.722 menit. waktu tersebut merupakan *cycle time*. Dari *cycle time* di atas, masih dengan faktor penyesuaian yang sama seperti tabel 5.6 yaitu +0,06 dengan menggunakan persamaan 2.9, maka perhitungan waktu normal dari proses kerja *part PP Grip* adalah sebagai berikut :

$$WN = CT \times (1 + P)$$

$$WN = 283.33 \times (1 + 0,06)$$

$$WN = 300.33 \text{ detik}$$

Dengan waktu normal yang telah ditentukan, selanjutnya dihitung waktu baku baru untuk proses kerja *part PP Grip* dengan menggunakan *allowance* yang sama seperti tabel 5.7 yaitu sebesar 14% dan persamaan 2.10 :

$$WB = WN \times (1 + P)$$

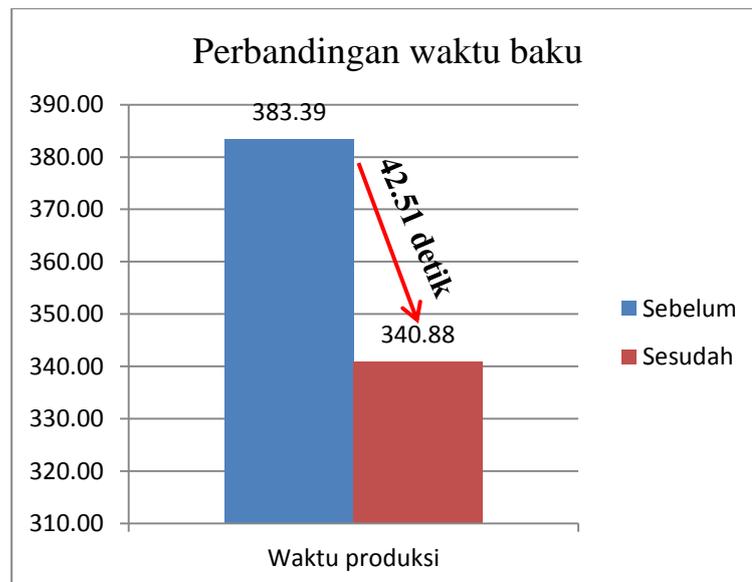
$$WB = 300.33 \times (1 + 14\%)$$

$$WB = 340.88 \text{ detik}$$

Setelah dilakukan perhitungan waktu baku yang baru, penulis menghitung perubahan waktu baku proses kerja pos 350 – 7 *part PP Grip* sebelum dan sesudah perbaikan pada tabel dan grafik berikut :

Tabel 5.11 Perbandingan Waktu Baku Proses Kerja Pos 350 – 7 Part PP Grip

Jenis Pekerjaan	WB Sebelum (detik)	WB sesudah (detik)	Reduksi (%)
Proses kerja pos 350 - 7 part PP Grip	383.39	340.88	11.09%



Gambar 5.2 Grafik Perbandingan Waktu Baku Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

## 5.9 Hasil Analisa Gerak Setelah Perbaikan

Berikut adalah hasil rekapitulasi analisa gerak setelah perbaikan. Dan hasil perubahan yang di dapat sebagai berikut :

Tabel 5.12 Rekapitulasi Peta Gerakan Tangan Sebelum & Setelah Perbaikan

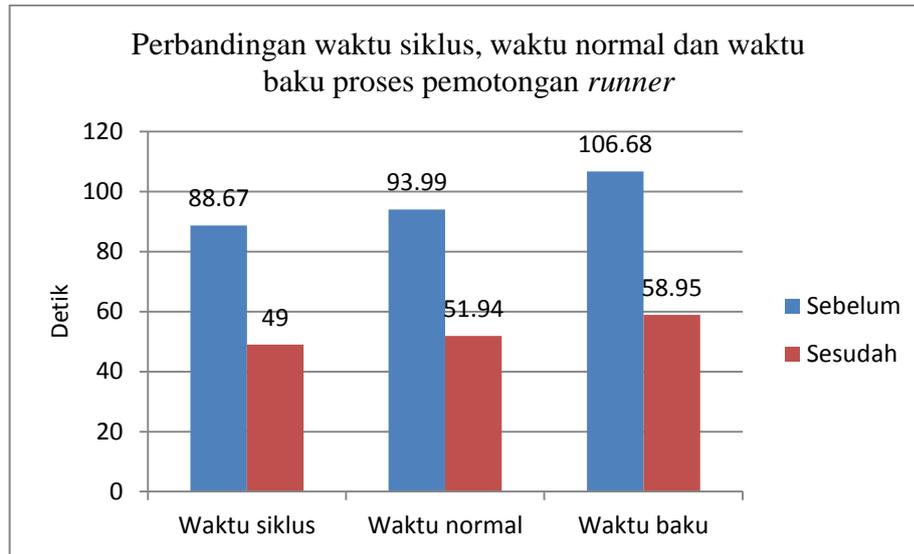
Kelompok	Tangan Kiri				Tangan Kanan				Kelompok
	Jarak (cm)		Total waktu (detik)		Total waktu (detik)		Jarak (cm)		
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After	
Utama	40	40	3.62	6.52	177.32	145.02	175	175	Utama
Penunjang	780	770	46.56	41.96	74.86	72.06	1195	1185	Penunjang
Pembantu	150	60	292.05	199.95	91.15	31.35	25	5	Pembantu
<b>Total</b>	<b>970</b>	<b>870</b>	<b>343.33</b>	<b>248.43</b>	<b>343.33</b>	<b>248.43</b>	<b>1395</b>	<b>1365</b>	<b>Total</b>

Dari tabel diatas waktu gerakan pembantu tangan kiri dari 292.05 detik menjadi 199.95 detik berkurang 92 detik. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi sebelum perbaikan gerakan pembantu di dominan oleh tangan kiri. Gerakan pembantu ini dihilangkan secara eliminasi dengan penambahan *fixture* pada proses PP Grip.

Pengurangan waktu terjadi pada proses pemotongan runner, sebagaimana berikut ini:

Tabel 5.13 Perbandingan Rata - Rata Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku

Perbandingan waktu siklus rata - rata, waktu normal dan waktu baku proses pemotongan <i>runner</i>						
Proses	Waktu siklus rata -rata (detik)		Waktu normal (detik)		Waktu baku (detik)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Pemotongan <i>runner</i>	88.67	49.00	93.99	51.94	106.68	58.95
Reduksi	39.67		42.05		47.73	
% penurunan CT	44.70		44.74		44.74	



**Gambar 5.3 Grafik Perbandingan Waktu Siklus, Waktu Normal , Waktu Baku Sebelum Dan Sesudah Perbaikan**

Besarnya penurunan waktu proses pemotongan *runner* pada *part PP Grip* sebesar 44 % atau turun sebesar 40 detik/ siklus.

### 5.10 Pencapaian PP Grip Setelah Perbaikan

Dengan perbaikan yang dilakukan, maka didapatkan penurunan waktu produksi *part PP Grip* pada pos 350 -7 yang berpengaruh pada terpenuhinya pencapaian target pada 3 bulan setelah perbaikan, yang ditunjukkan pada grafik dibawah ini :

Tabel 5.14 Pencapaian PP Grip setelah perbaikan

PART \ BULAN	Apr	Mei	Jun	Rata2
PP Grip	1.00	1.04	1.05	1.03
LID JACK BLACK	1.00		0.88	0.94
LID JACK (CHASMIR IVORY)			0.92	0.92
LID JACK 2SJ NH-167L	0.99	0.96	1.00	0.98
NOZZLE DEFROSTER LWR RR 55968-KK020				
RATA2	1.00	1.00	0.96	1.00

Setelah perbaikan pencapaian rata-rata adalah 0.83 dengan pencapaian terkecil dalam 10 bulan 0.72 menjadi 1.03 dengan pencapaian terkecil 1.00

## 5.10 Standarisasi

Dari pembahasan tentang hasil perbaikan diatas, penulis selanjutnya melakukan standarisasi untuk proses kerja pos 350 – 7 *part PP Grip*. Bentuk standarisasi yang dimaksud adalah pembuatan surat pernyataan yang disetujui oleh *quality, Standard Operational Procedure (SOP)*, TSK dan TSKK seperti terlampir pada lampiran 10.

## 5.11 Analisa Dampak Hasil Perbaikan

Dari perbaikan yang telah dilakukan, makan dapat dilihat dampak yang muncul dari segi Safety, Quality, Cost, Delivery, dan Moral. Dengan detil sebagai berikut:

### 5.11.1 Safety

Dengan pembuatan *fixture holder part PP Grip*, posisi pemotongan dapat dilakukan secara tegak dan *fixture* ini membantu proses sebagai tempat/ dudukan *part*. Serta meminimalisir kondisi tidak sesuai pada proses pemotongan *runner*. Sehingga operator dapat lebih nyaman dalam melakukan proses tersebut

### 5.11.2 Quality

Proses pembuatan *fixture holder* juga membantu menjaga *part* untuk tidak menyentuh alas. Hal ini di tujukan untuk menghindari *reject part* akibat kotoran yang terdapat pada alas yang berpotensi menempel pada *part* hasil proses injeksi yang masih panas.

### 5.11.3 Cost

Dengan total pengeluaran perbaikan sebesar Rp. 3.600.000,- maka didapatkan waktu siklus proses sesuai standar. Jika diuangkan maka dana yang dapat dihemat perusahaan adalah,

Selisih waktu produksi sebelum dan sesudah perbaikan

Waktu produksi sebelum perbaikan = 383.39 detik

Waktu produksi sebelum perbaikan = 340.88 detik

Produksi (sebelum) =  $(8 \times 60 \times 60) / 383.39$   
= 75,11 pcs, di bulatkan 75 pcs

Produksi (Setelah) =  $(8 \times 60 \times 60) / 340.88$

$$\begin{aligned}
 &= 84,48 \text{ pcs, di bulatkan } 84 \text{ pcs} \\
 \text{Produk bertambah} &= 84 - 75 \\
 &= 9 \text{ pcs / hari}
 \end{aligned}$$

Produk bertambah sebulan = 180 pcs/bulan

Harga 1 Pcs *Ipart PP Grip* adalah Rp. 99.434 sehingga dana yang dapat dihemat perusahaan adalah, maka besar keuntungan yang diterima oleh perusahaan dalam sebulan bernilai Rp 17.898.120/bulan

$$\begin{aligned}
 \text{Dana yang dihemat} &= \text{Keuntungan dalam setahun} - \text{biaya pengeluaran} \\
 &= (\text{Rp } 17.898.120,- \times 12) - \text{Rp } 3.600.000,- \\
 &= \text{Rp } 214.777.440 - \text{Rp } 3.600.000,- \\
 &= \text{Rp } 211.177.440,-
 \end{aligned}$$

#### **5.11.4 Delivery**

Dengan waktu proses sesuai standar. Maka dapat memaksimalkan waktu produksi. Sehingga, produksi dapat terpenuhi sesuai target. Dan flow produk *part PP Grip* menjadi lancar dan *delivery* tidak terganggu.

#### **5.11.5 Morale**

Dengan adanya aktivitas perbaikan, dapat meningkatkan kepedulian terhadap setiap bagian yang terlibat dalam proses kerja *part PP Grip* pos 350 – 7 untuk selalu melakukan control terhadap proses.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan penelitian maka penulis mendapatkan kesimpulan yaitu :

1. Setelah melakukan pengolahan data dengan mengelompokkan pencapaian target dan mencari mesin yang pencapaiannya paling rendah maka Produk yang paling bermasalah adalah PP Grip.
2. Selanjutnya setelah merinci proses detail pada peta gerakan tangan kiri dan kanan maka proses yang paling bermasalah adalah proses *finishing runner*.
3. Faktor penyebab target PP Grip tidak terpenuhi adalah proses pemotongan runner yang lama dapat dilihat waktu gerakan pembantunya tinggi dan dokumen SOP tidak detail dan tidak ada Tabel Standar Kerja & Tabel Standar Kerja Kombinasi.
4. Target dapat terpenuhi dengan pembuatan alat bantu untuk proses pemotongan runner, pembuatan dokumen SOP serta sosialisasi dengan operator, pembuatan TSK dan TSKK.

#### **6.2 Saran**

Berikut adalah saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih mengenai produksi *part PP Grip* pada pos 350 - 7, yaitu :

1. Terkait dengan perbaikan ini, tingginya waktu produksi pada *part PP Grip* juga disebabkan oleh parameter *setting* injeksi, diharapkan dari pihak perusahaan dapat melakukan perbaikan lebih lanjut dalam hal parameter *setting part PP Grip*
2. *fixture holder* dibuat secara fleksibel sehingga dapat menjadi *fixture holder* untuk jenis *part* berupa kemudi (*stir*) dengan karakteristik *insert part* yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sutalaksana, Iftikar, dkk. Teknik Cara Kerja. Bandung : Departemen Teknik Industri – ITB, 1979
- Kristanto, Agung, dkk. Perancangan Meja dan Kursi yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas . Jurnal Ilmiah Teknik Industri, 2011
- M.V, Apoorva, dkk. Time Study Analysis of Loading and Unloading of Component From a CNC, International Journal of Technical Research and Applications, 2016
- Ayu Putranti, Kurnia, dkk. Studi Waktu (Time Study) pada Aktivitas Pemanenan Kelapa Sawit di Perkebunan Sari Lembah Subur Riau. JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian, 2012.
- Bon, Abdul Talib, dkk. Time Motion Study in Determination of Time Standard in Manpower Process, Proceedings of EnCon2010 3rd Engineering Conference on Advancement in Mechanical and Manufacturing for Sustainable Environment, Sarawak – Malaysia, 2010
- Manna, Dr Nirmalya, dkk. A time motion study in the OPD clinic of a rural hospital of West Bengal, IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS), 2014
- Assauri, S. 2004. Manajemen Produksi dan Operasi (Edisi Revisi). Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta
- Ahyari, Agus. 2002. Manajemen Produksi Perencanaan Sistem Produksi, Edisi Empat, Yogyakarta, BPFE.
- Eddy Harjanto, 2003. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Kedua. Jakarta PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Niebel Benjamin W., Freivalds Andris., (1999), Methods Standards and Work Desig, Tenth Editions, Mc Graw-Hill Company, Inc, New York.
- Barnes, R, M. Montion and Time Study, Design and Measurement of Work, Jhon Willey & Sons Inc, New York, 1968.
- Wignjosoebroto, Sritomo Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja, Jakarta : Penerbit Guna Widya, 1992.
- Wignjosoebroto, Sritomo Pengantar Teknik dan Manajemen Industri, Jakarta : Penerbit Guna Widya, 2002. Sutalaksana, Iftikar Z. 2006. Teknik Tata Cara Kerja. Bandung. Labolatorium Tata Cara Kerja & Ergonomi, Departemen Teknik Industri ITB

- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya
- Herjanto, E. 2003. Manajemen Produksi. Gramedia. Jakarta.
- Laksmi, Fuad, dan Budiantoro, 2008. Manajemen Perkantoran Modern. Erlangga. Jakarta
- Sailendra, Annie. 2015. Langkah-langkah Praktis Membuat Standart Operating Procedures. Yoyakarta: Trans Idea Publishing
- Atmoko, Tjipto, "Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah", Jurnal Penelitian, 2010.
- Hartatik, Indah Puji. 2014. Buku Pintar Membuat S.O.P (Standard Operating Procedure), Flashbooks. Jogjakarta