

## **Penerapan *Kaizen* Untuk Mengurangi *Loss Time* Dalam Peningkatan Produktivitas Mesin *Infrared Welding* (Studi Kasus PT. Mitsuba Indonesia)**

### **Implementation of *Kaizen* To Reduce *Loss Time* In Improving Productivity Of *Infrared Welding Machine* (Case Study of PT. Mitsuba Indonesia)**

**Hartono<sup>1</sup>, Fatkhurozi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

<sup>1</sup>[hartono@umt.ac.id](mailto:hartono@umt.ac.id), <sup>2</sup>[rozie0804@gmail.com](mailto:rozie0804@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

*PT Mitsuba Indonesia is a factory engaged in the manufacture of electrical automotive spare parts. The LED winker lamp is the newest product whose production demand is always increasing. The large demand for LED winker lamp products must of course be balanced with the readiness of production machines which are always in good condition. But in practice, the results of the production achievement are still low, this is due to the high machine loss time, especially in infrared welding machines. This study discusses the application of kaizen which aims to find the causes of loss time, make improvements in order to reduce loss time and determine loss time and productivity after repairs are made. The method used to analyze the causes of loss time is to calculate the value of six big losses and analysis of the cause and effect diagram. The analysis results showed that the idling minor factor and stoppages losses caused by part drop error and the set up and adjustment losses factor caused by a change in the type of production jig. Improvements made to the part drop error were adding 1 set of regulators. Meanwhile, the change in the production jig type is to modify the locking system on the lower and upper heater jig. Based on these improvements, it was able to reduce the loss time to 4.86% and productivity to increase 7.50% in July. Loss time fell 4.70% and productivity increased 7.90% in August.*

*Keywords: LED winker lamp, infrared welding machine, loss time, six big losses, productivity.*

#### **ABSTRAK**

PT Mitsuba Indonesia merupakan pabrik yang bergerak dibidang pembuatan *electrical automotive spareparts*. *LED winker lamp* merupakan produk terbaru yang permintaan produksinya selalu meningkat. Besarnya permintaan produk *LED winker lamp* tentunya harus diimbangi dengan kesiapan mesin produksi yang selalu dalam kondisi baik. Tetapi dalam pelaksanaannya hasil pencapaian produksi masih rendah, hal ini disebabkan oleh tingginya *loss time* mesin, terutama pada mesin *infrared welding*. Penelitian ini membahas penerapan *kaizen* yang bertujuan untuk mencari penyebab – penyebab *loss time*, melakukan perbaikan guna menurunkan *loss time* dan mengetahui *loss time* dan produktivitas setelah dilakukan perbaikan. Metode yang digunakan untuk analisis penyebab *loss time* adalah dengan menghitung nilai *six big losses* dan analisis diagram sebab akibat. Hasil analisis didapatkan faktor *idling minor and stoppages losses* yang disebabkan oleh *part drop error* dan faktor *set up and adjustment losses* yang disebabkan oleh pergantian tipe *jig* produksi. Perbaikan yang dilakukan pada *part drop error* yaitu dengan menambah 1 *set regulator*. Sedangkan pada pergantian tipe *jig* produksi yaitu memodifikasi sistem penguncian pada *lower and upper heater jig*. Berdasarkan perbaikan tersebut mampu menurunkan *loss time* menjadi 4,86% dan produktivitas naik 7,50% pada bulan Juli. *Loss time* turun 4,70% dan produktivitas naik 7,90% pada bulan Agustus.

Kata kunci: *LED winker lamp*, Mesin *infrared welding*, *Loss time*, *Six big losses*, Produktivitas.

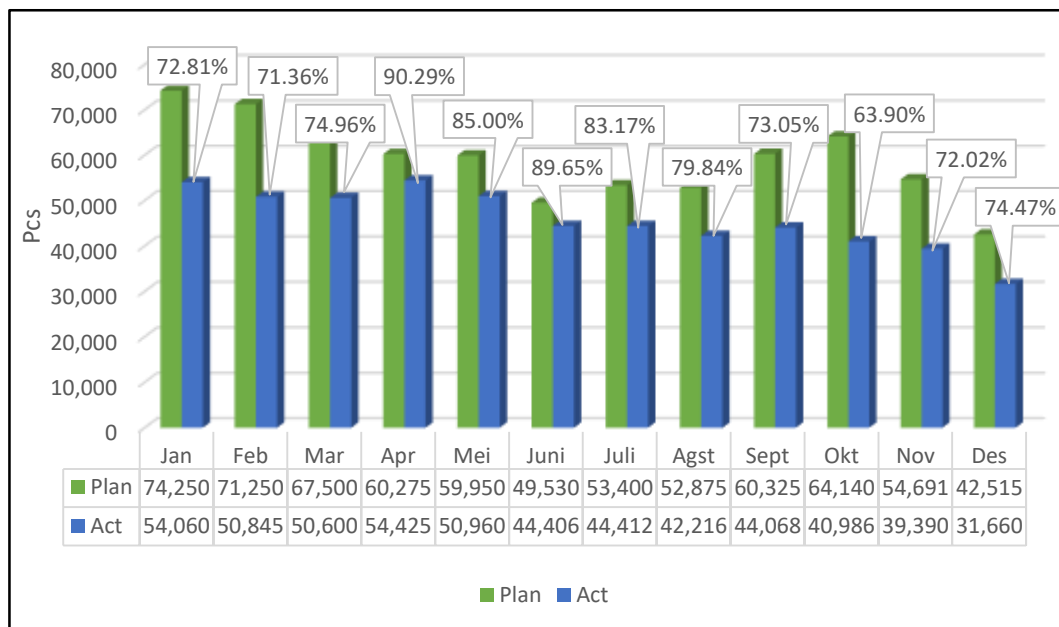
## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setiap perusahaan baik perusahaan manufaktur maupun jasa akan terus meningkatkan produktivitas perusahaannya dalam segala aspek. Dalam perusahaan manufaktur, produktivitas suatu perusahaan dapat dilihat dari kemampuan perusahaan dalam menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien. Semakin efisien sistem produksi dalam suatu perusahaan, maka semakin sedikit timbulnya *waste* dalam proses produksi. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil capaian target produksi mereka.

PT. Mitsuba Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pembuatan *electrical automotive spareparts*. Produk yang di produksi oleh PT. Mitsuba Indonesia diantaranya *LED winker lamp, Horn, Relay, Starter motor, Fuel pump, ACG, Fly wheel* dan *Wiper*. *LED winker lamp* merupakan produk terbaru PT. Mitsuba Indonesia yang permintaan produksinya selalu meningkat dan merupakan produk dengan teknologi baru yang tergolong sukses di pasar. Saat ini teknologi lampu yang digunakan untuk produk otomotif mulai beralih menggunakan teknologi lampu LED (*Light Emitting Diode*) dari yang semula menggunakan lampu halogen, hal ini disebabkan lampu LED lebih tahan lama, hemat energi dan menghasilkan pencahayaan dan warna sinar yang lebih baik jika dibandingkan dengan lampu halogen. Besarnya permintaan produksi *LED winker lamp* tentunya harus diimbangi dengan kesiapan mesin / peralatan produksi yang selalu dalam kondisi baik.

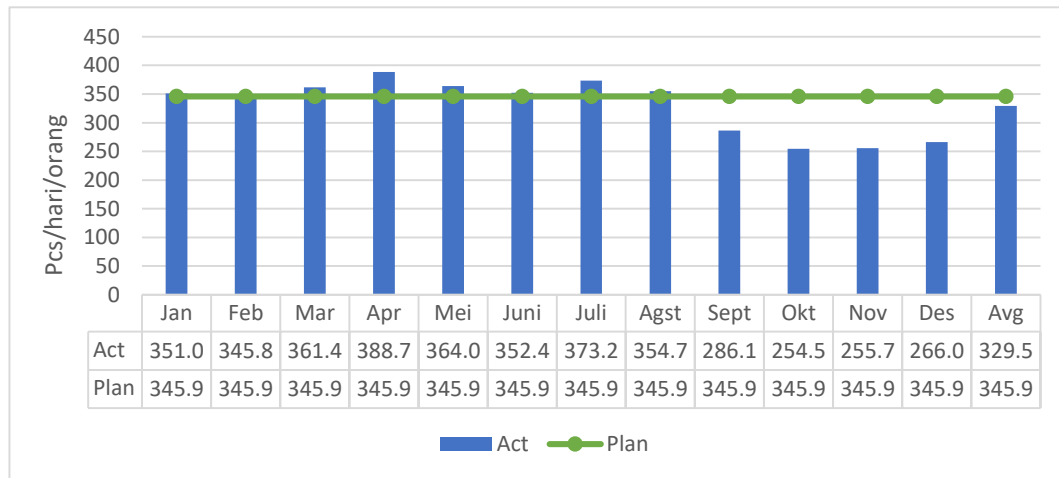
Berdasarkan data perusahaan selama tahun 2019 *loss time* mesin rata – rata yaitu 7,09%. Sedangkan target atau standar perusahaan *loss time* yang diperbolehkan yaitu 5%. Dengan adanya *loss time* diatas target yang ditetapkan menjadi masalah yang cukup besar karena menyebabkan hasil pencapaian produksi rendah.



Gambar 1.1 Hasil Pencapaian Produksi *LED Winker Lamp* Tahun 2019

Sumber : PT. Mitsuba Indonesia

Berdasarkan gambar diatas, hasil pencapaian produksi *LED winker lamp* pada tahun 2019 masih dibawah standar perusahaan yaitu sebesar 77%, sedangkan target atau standar perusahaan yaitu sebesar 80%.



Gambar 1.2 Produktivitas lini *LED Winker Lamp* Tahun 2019  
Sumber : PT. Mitsuba Indonesia (*telah diolah*)

Dan dilihat dari produktivitas pada lini *LED Winker Lamp* tahun 2019 memiliki rata – rata 329 pcs/hari/orang. Sedangkan target pada tahun berikutnya produktivitas diharapkan meningkat 5% atau sebesar 346 pcs/hari/orang, hal ini merupakan target perusahaan yaitu meningkatkan produktivitas pada setiap tahunnya. Berdasarkan fenomena yang dikemukakan diatas, maka dilakukan penelitian dengan mengambil judul “Penerapan *Kaizen* Untuk Mengurangi *Loss Time* Dalam Peningkatan Produktivitas Mesin *Infrared Welding* di PT. Mitsuba Indonesia”.

## 1.2 Tinjauan Pustaka

### 1. *Loss Time*

Salah satu kerugian yang sering terjadi di perusahaan adalah *loss time*. Definisi *loss time* adalah kondisi dimana mesin tidak beroperasi karena kerusakan mesin, gangguan proses, bahan baku habis dan atau sebab lain yang mengakibatkan *availability* mesin berkurang.

*Loss time* adalah waktu yang hilang dan yang tidak dapat dipergunakan untuk memberikan nilai tambah pada suatu produk. Adanya *loss time* dalam suatu proses produksi, akan menyebabkan berbagai kerugian yang harus dihadapi. Terdapat dua jenis kerugian, yaitu kerugian terlihat dan kerugian tidak terlihat. Kerugian terlihat merupakan kerugian yang dapat diketahui secara langsung, contohnya adalah produk *reject*. Kerugian tidak terlihat merupakan kerugian yang tidak dapat diketahui secara langsung dan biasanya diperlukan penelusuran yang lebih dalam, contohnya adalah loyalitas *customer*.

### 2. *Kaizen*

*Kaizen* merupakan istilah dalam bahasa Jepang terhadap konsep *Continous Incremental Improvement*. Pendekatan ini hanya berhasil dengan baik apabila disertai dengan usaha sumber daya manusia yang tepat karena manusia merupakan dimensi yang terpenting dalam perbaikan kualitas dan produktivitas. (Singih, 2008).

### 3. Siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Action*)

Dalam *kaizen* dikenal dua macam siklus atau aliran yaitu siklus *Plan, Do Check, Action* (PDCA) dan siklus *Standardize, Do, Check, Action*, (SDCA). Kedua siklus ini merupakan sarana yang menjamin terlaksanannya kesinambungan dari pelaksanaan *kaizen*, guna mewujudkan kebijakan memelihara dan memperbaiki atau meningkatkan standar.

### 4. Produktivitas

Menurut Drs. Muchdarsyah Sinungan (2014) konsep produktivitas adalah hubungan antara *output* dan *input*. Jadi orientasinya bukan tertuju hanya pada *output* atau hanya pada

*input* melainkan pada keduanya. Oleh karena itu, konsep produktivitas adalah lebih luas dari konsep-konsep yang hanya berorientasi pada satu segi saja (seperti efisiensi, produksi dan efektivitas)

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Output produksi}}{\text{Waktu Kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}}$$

Produktivitas yang tinggi berarti hasil produksi yang tinggi dapat dicapai dengan waktu dan jumlah tenaga kerja yang rendah. Hal ini sesuai dengan prinsip ekonomi yang berbunyi “memperoleh hasil yang setinggi tingginya dengan mengorbankan yang sekecil-kecilnya“. Bahasa operasionalnya berarti bekerja secara ekonomis sama dengan bekerja secara produktif.

### 5. Mesin *Infrared Welding*

*Infrared welding* adalah teknik pengelasan termal non – kontak yang mampu menghasilkan las yang sangat kuat dan kedap udara di bagian termoplastik. Radiasi inframerah paling umum dirasakan dalam bentuk panas yang kita rasakan dari sinar matahari. Seperti halnya segala bentuk cahaya, radiasi inframerah adalah radiasi elektromagnetik yang ditransmisikan pada tingkat daya yang sangat tinggi dengan kecepatan cahaya. Saat menggunakan energi ini dengan cara yang dikontrol ketat, bagian termoplastik dapat dipanaskan dengan suhu yang sangat cepat dan kemudian bergabung bersama dengan cara yang sangat mirip dengan pengelasan *hot plate*. (*forwardtech.com*).

Menurut Asseko, dkk (2016) pengelasan inframerah komposit melibatkan dua bagian yang bergabung: satu semi-transparan dengan panjang gelombang IR dan bagian lainnya adalah penyerap dalam panjang gelombang yang sama. Dua bagian diposisikan bersama sebelum pengelasan. Permukaan perawatan tidak diperlukan seperti dalam proses perekatan. Energi sinar inframerah ditransmisikan melalui bahan semi-transparan dan diserap dalam permukaan material kedua. Ikatan antara dua bagian memungkinkan pemanasan bagian semi-transparan dengan konduksi termal.



Gambar 2.1 Mesin *infrared welding*

Sumber : PT Mitsuba Indonesia

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan di bagian *LED Winker Lamp* PT Mitsuba Indonesia yang berlokasi di Jalan Siliwangi, Kelurahan Keroncong, Kecamatan Jatiuwung, Kota Tangerang. Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 1 tahun. Lingkup penelitian meliputi bagian *LED Winker Lamp*, kegiatan yang menjadi objek penelitian adalah mesin *Infrared Welding*. Data yang diperoleh adalah data dari hasil *troubleshoot* mesin. Dari data yang sudah dikumpulkan kemudian di analisis untuk mendapatkan kesimpulan dan saran.

a) Menemukan masalah *loss time*

Pada produksi *LED winker lamp assy* masalah yang terjadi adalah tingginya *loss time*. Dengan adanya *loss time* yang tinggi akan mengurangi produktivitas mesin sehingga hasil pencapaian produksi tidak sesuai target yang ditentukan.

- b) Mengambil data *loss time* pada lini produksi  
Pengambilan data berupa *loss time* mesin dan data hasil pencapaian produksi. Studi lapangan menghasilkan tujuan penelitian untuk menyelesaikan inti masalah tingginya *loss time* pada lini produksi *LED winker lamp assy* yang menyebabkan rendahnya hasil *ouput* produksi.

## 2.2. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan dilakukan dari data yang diperoleh pada studi observasi dilapangan yang berupa data *loss time* dan data produksi. Sedangkan berdasarkan teori pada studi kepustakaan yaitu tentang *six big losses* maka dilakukan analisis untuk mengetahui penyebab *loss time* dan diperoleh rekomendasi perbaikannya.

- a) Analisis *Six Big Losses*  
Analisis *six big losses* digunakan untuk mengetahui penyebab *loss time* untuk selanjutnya dianalisis dengan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar penyebab terjadinya *loss time*.
- b) Analisis *Fishbone Diagram*  
Setelah diketahui permasalahan yang menjadi penyebab tingginya *loss time*, maka pendefinisian masalah dengan menggunakan *fishbone diagram* sehingga diperoleh faktor penyebab *loss time* untuk diberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan implementasi *kaizen*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengumpulan Data

#### 1. Data Produksi *Winker Lamp*, *Loss Time*, *Loading Time*, dan *Operation Time*

Tabel 3.1 menunjukkan hasil pencapaian produksi pada lini *LED winker lamp* selama bulan Januari 2019 sampai dengan bulan Desember 2019 yang diperoleh dari arsip dan dokumen hasil catatan harian yang ada pada lini *LED winker lamp*. Hasil rata – rata pencapaian produksi *LED winker lamp* pada tahun 2019 mencapai 45.669 pcs, sedangkan rata – rata hasil *planning* produksi sebanyak 59.225 pcs. Dan apabila dipresentasikan rata – rata hasil pencapaian produksi hanya mencapai 77,54 %.

Tabel 3.1 Hasil pencapaian produksi *LED winker lamp* tahun 2019

Bulan (2019)	Plan (Pcs)	Act (Pcs)	Presentase Act (%)
Januari	74.250	54.060	72,81
Februari	71.250	50.845	71,36
Maret	67.500	50.600	74,96
April	60.275	54.425	90,29
Mei	59.950	50.960	85,00
Juni	49.530	44.406	89,65
Juli	53.400	44.412	83,17
Agustus	52.875	42.216	79,84
September	60.325	44.068	73,05
Oktober	64.140	40.986	63,90
November	54.691	39.390	72,02

Desember	42.515	31.660	74,47
<b>Total</b>	59.225	45.669	77,54

Sumber : PT Mitsuba Indonesia

Dari hasil pencapaian produksi *LED winker lamp* diatas dipengaruhi faktor *loss time* yang diakibatkan dari mesin atau *tool* yang digunakan dalam proses produksi. *Loss time* yang timbul akan mengganggu atau menghambat jalannya produksi. Hal inilah yang akan mempengaruhi produktivitas pada lini *LED winker lamp*. Berikut data untuk *loading time* dan *operation time* yang telah dikumpulkan.

Tabel 3.2 Rekapitulasi *loading time* dan *operation time*

Bulan (2019)	Waktu Tersedia (Jam)	Waktu Tersedia (Hari)	<i>Planned downtime</i> (Jam/Hari)	<i>Loading time</i> (Jam)	<i>Loss time</i> (Jam)	<i>Operation time</i> (Jam)
Januari	330	22	0,5	319,00	25,30	293,70
Februari	315	21	0,5	304,50	16,08	288,42
Maret	300	20	0,5	290,00	25,03	264,97
April	300	20	0,5	290,00	23,52	266,48
Mei	300	20	0,5	290,00	23,08	266,92
Juni	270	18	0,5	261,00	15,93	245,07
Juli	255	17	0,5	246,50	13,42	233,08
Agustus	255	17	0,5	246,50	16,17	230,33
September	330	22	0,5	319,00	25,37	293,63
Oktober	345	23	0,5	333,50	26,98	306,52
November	330	22	0,5	319,00	26,23	292,77
Desember	255	17	0,5	246,50	19,00	227,50

Sumber : PT Mitsuba Indonesia (*telah diolah*)

Berdasarkan tabel 4.4 diatas dapat dijabarkan bahwa nilai *loading time* diperoleh dari waktu yang tersedia diambil total *planned downtime*, dimana total *planned downtime* yaitu waktu tersedia dikali *planned downtime* dalam 1 hari. Sedangkan nilai *operation time* diperoleh dari hasil pengurangan *loading time* dan *loss time*. Berikut ini merupakan total *loss time* yang ada di lini *LED winker lamp*.

Tabel 3.3 Data *loss time* di lini *LED winker lamp* tahun 2019

Bulan (2019)	<i>Availability time</i> (Jam)	<i>Loss time</i> (Jam)	<i>Loss time</i> (%)
Januari	330	25,30	7,67
Februari	315	16,08	5,10
Maret	300	25,03	8,34
April	300	23,52	7,84
Mei	300	23,08	7,69
Juni	270	15,93	5,90
Juli	255	13,42	5,26
Agustus	255	16,17	6,34

September	330	25,37	7,69
Oktober	345	26,98	7,82
November	330	26,23	7,95
Desember	255	19,00	7,45
<b>Total</b>	<b>3.585</b>	<b>256,11</b>	<b>85,06</b>
<b>Rata - rata</b>		<b>21,34</b>	<b>7,09</b>

Sumber : PT Mitsuba Indonesia (telah diolah)

Selanjutnya dari total *loss time* tersebut dapat di spesifikasikan lagi berdasarkan mesin yang digunakan untuk produksi *LED winker lamp*.

Tabel 3.4 *Loss time* mesin di lini *LED winker lamp*

Mesin	<i>Loss time</i> (Jam)
<i>Screw tightening</i>	6,75
<i>Screw hight check</i>	6,19
<i>Infrared welding</i>	228,32
<i>Air leak inspection</i>	13,02
<i>Laser marking</i>	1,83
<b>Total</b>	<b>256,11</b>

Sumber : PT Mitsuba Indonesia (telah diolah)

Dari tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwa jumlah *loss time* pada lini *LED winker lamp* tahun 2019 yaitu 256,11 jam, dengan *availability time* 3.585 jam. Dan memiliki rata – rata persentase *loss time* sebesar 7,09%. Dan dari total *loss time* 256,11 jam, mesin *IR welding* merupakan penyumbang *loss time* tertinggi yaitu 228,32 jam, untuk persentase *loss time* mesin *IR welding* sebesar 6,37%. sehingga *loss time* yang ada pada mesin yang lainnya yaitu  $7,09\% - 6,37\% = 0,72\%$ . Karena target *loss time* perusahaan 5%, maka dilakukan perbaikan pada mesin *IR welding* karena menimbulkan *loss time* melebihi target perusahaan yang telah ditentukan.

## 2. Data Six Big Losses

Data ini merupakan data *breakdown time*, *set up time*, produksi produk ideal, ideal *cycle time*, total produksi, total *defect* dan total *defect* awal produksi untuk mesin *infrared welding* lini *LED winker lamp* selama periode 2019. Data tersebut yang akan digunakan untuk menghitung *six big losses*. *Breakdown time* adalah *loss time* akibat terjadinya kerusakan pada mesin. Sedangkan *set up time* adalah *loss time* yang diakibatkan pergantian dan penyetelan peralatan atau *jig*.

Tabel 3.5 Data untuk Menghitung *Six Big Losses*

Bulan (2019)	Breakdown time (Jam)	Set up time (Jam)	Produksi produk ideal (Pcs/jam)	Ideal Cycle time (Jam)	Total defect (Pcs)	Total defect awal produksi (Pcs)
Januari	6,25	11,55	180	0,0051	61	26
Februari	9,50	5,70	180	0,0051	36	16
Maret	9,50	12,18	180	0,0051	34	13
April	5,33	14,43	180	0,0051	39	18
Mei	7,83	12,92	180	0,0051	24	9
Juni	6,50	9,27	180	0,0051	28	11
Juli	7,92	7,48	180	0,0051	32	13
Agustus	4,42	11,28	180	0,0051	45	21
September	3,92	14,53	180	0,0051	40	17
Oktober	6,08	19,73	180	0,0051	44	19
November	8,58	15,73	180	0,0051	37	16
Desember	8,50	9,17	180	0,0051	28	10

Sumber : PT Mitsuba Indonesia (telah diolah)

### 3.2. Pengolahan Data

Ini merupakan tahap *Plan* (Perencanaan) dalam filosofi *kaizen*. Pada tahapan *plan* ini akan membahas tentang potensi perbaikan yang akan dilakukan. Berdasarkan pengumpulan data yang sudah dibahas diatas. Bahwa mesin *Infrared Welding* mengalami *loss time* yang tinggi sehingga berpengaruh terhadap *output* produksi yang ada pada lini *LED winker lamp*.

#### 1. Perhitungan Produktivitas Sebelum Perbaikan

Berdasarkan tabel 3.1 dan tabel 3.2 diatas dapat dilakukan perhitungan produktivitas pada lini *LED winker lamp*, dimana pada lini *LED winker lamp* terdapat 7 orang operator. Maka perhitungannya untuk bulan Januari 2019 adalah sebagai berikut :

$$\text{Produktivitas} = \frac{54.060 \text{ pcs}}{22 \text{ hari} \times 7 \text{ orang}} = 351,04 \text{ pcs/hari/orang}$$

#### 2. Perhitungan Six Big Losses

Perhitungan *six big losses* ini digunakan untuk mengetahui faktor – faktor kerugian apa saja dari faktor *six big losses* yang menyebabkan rendahnya produktivitas pada mesin *infrared welding*. Maka dari hasil perhitungan ini dapat ditentukan pula faktor yang menjadi prioritas utama yang akan diperbaiki. Berikut ini merupakan perhitungan dari keenam kerugian tersebut.

##### 1. Downtime Losses

*Downtime Losses* sendiri terdiri dari dua kerugian yaitu *breakdown losses* dan *setup and adjustment losses*. Berikut ini perhitungan dari kedua kerugian tersebut.

##### a) Breakdown or Equipment Failure Losses

Perhitungan *Breakdown losses* memerlukan data *breakdown time* dan *loading time* mesin. Data diambil dari tabel 3.2 dan 3.5, didapatkan nilai persentase *breakdown losses* untuk bulan Januari 2019 yaitu sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{6.25}{319} \times 100\% = 1,96 \%$$

##### b) Set Up and Adjustment Losses

Perhitungan *set up and adjustment losses* memerlukan data *set up* mesin dan *loading time* mesin. Data diambil dari tabel 3.2 dan 3.5, dari data tersebut dapat dihitung sehingga didapatkan nilai persentase *set up and adjustment losses* untuk bulan Januari 2019 yaitu sebagai berikut:



$$\text{Set up and adjustment losses} = \frac{11.55}{319} \times 100\% = 3,62 \%$$

## 2. Speed Losses

*Speed losses* terdiri dari dua kerugian yaitu *idling and minor stoppages losses* dan *reduce speed losses*. Berikut ini perhitungan dari kedua macam kerugian tersebut.

### a) *Idling and Minor Stoppages Losses*

Perhitungan *idling and minor stoppages losses* memerlukan data *loading time*, *operation time*, *nonproductive time*, *actual production time*, jumlah produksi dan jumlah produksi ideal per jam. Data diambil dari tabel 3.2 dan 3.5, dari data tersebut terlebih dahulu dapat dihitung diperoleh :

$$\text{Actual production time} = \frac{54060}{180} = 300,33 \text{ jam}$$

Setelah memperoleh nilai *actual production time*, maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Nonproductive time} = 293,70 - 300,33$$

Karena nilai *operation time* lebih kecil daripada *actual production time* maka nilai *nonproductive time* sama dengan 0 (nol).

Dari perhitungan diatas maka dapat dilakukan perhitungan untuk mencari *idling and minor stoppages losses* dan didapatkan nilai persentase *idling and minor stoppages losses* untuk bulan Januari 2019 yaitu sebagai berikut:

$$\text{Idling and minor stoppages losses} = \frac{0}{319} \times 100\% = 0 \%$$

### b) *Reduce Speed Losses*

Perhitungan *reduce speed losses* memerlukan data *ideal cycle time*, *operation time*, *loading time* dan total jumlah produksi. Data diambil dari tabel 3.2 dan 3.5, dari data tersebut dapat dihitung dan didapatkan nilai persentase *reduce speed losses* untuk bulan Januari 2019 yaitu sebagai berikut :

$$\text{Reduce speed losses} = \frac{293,70 - (0,0051 \times 54060)}{319} \times 100\% = 0,06 \%$$

## 3. Defect or Quality Losses

*Defect or Quality Losses* terdiri dari dua kerugian yaitu *quality defect (rework and defect losses)* dan *yield losses*. Berikut ini perhitungan dari kedua macam kerugian tersebut.

### a) *Rework and Defect Losses*

Perhitungan *rework and defect losses* memerlukan data total *defect* produk, *ideal cycle time* dan *loading time*. Data diambil dari tabel 3.2 dan 3.5, dari data tersebut dapat dihitung sehingga didapatkan nilai persentase *rework and defect losses* untuk bulan Januari 2019 yaitu sebagai berikut:

$$\text{Defect losses} = \frac{61 \times 0,0051}{319} \times 100\% = 0,10 \%$$

### b) *Yield Losses*

Perhitungan *yield losses* memerlukan data produk *defect setting* awal, *ideal cycle time* dan *loading time*. Data diambil dari tabel 3.2 dan 3.5, dari data tersebut dapat dihitung sehingga didapatkan nilai persentase *yield losses* untuk bulan Januari 2019 yaitu sebagai berikut:

$$\text{Yield losses} = \frac{26 \times 0,0051}{319} \times 100\% = 0,04 \%$$

## 3.3. Analisa dan Pembahasan

### 1. Analisa Six Big Losses

Dalam *six big losses* ada beberapa kategori aktivitas yang menyebabkan *losses* pada mesin *infrared welding* diantaranya :

- 1) *Idling and minor stoppages losses*, yaitu : *Part drop error*.
- 2) *Set up and adjustment losses*, yaitu : Pergantian tipe *jig* produksi.
- 3) *Breakdown losses*, yaitu : *Infrared lamp* mati (*error*).
- 4) *Reduce speed losses*, yaitu : Timbul *noise* (*bising*).

5) *Rework and defect losses*, yaitu : *NG welding*.

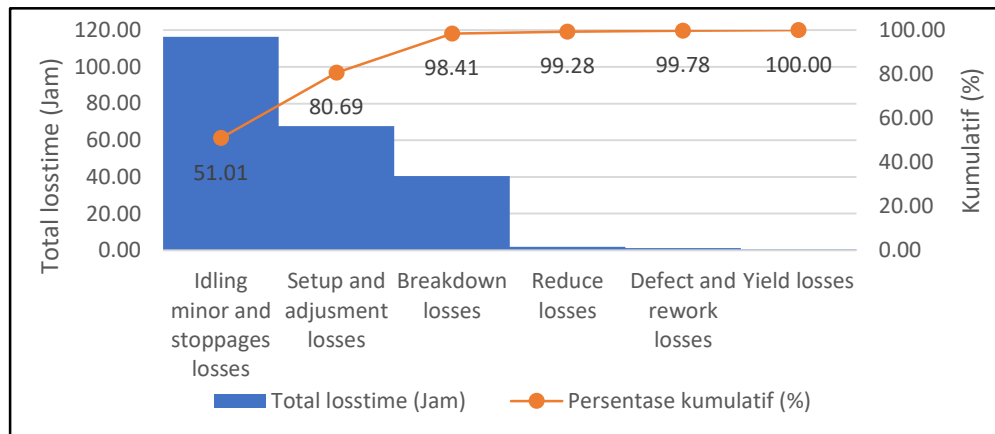
6) *Yield losses*, yaitu : Hasil *welding* terdapat *bubble*.

Data dapat dilihat pada Tabel 3.6 yang memperlihatkan rata – rata *losses*, total *loss time*, persentase *loss time* dan persentase kumulatif untuk masing – masing *losses*.

Tabel 3.6 Hasil Perhitungan *Six Big Losses* Tahun 2019

Jenis <i>losses</i>	Rata - rata <i>losses</i> (%)	Total <i>loss time</i> (Jam)	Persentase <i>losstime</i> (%)	Persentase kumulatif (%)
<i>Idling minor and stoppages losses</i>	7,08	116,46	51,01	51,01
<i>Setup and adjusment losses</i>	4,12	67,77	29,68	80,69
<i>Breakdown losses</i>	2,46	40,47	17,72	98,41
<i>Reduce speed losses</i>	0,12	1,97	0,86	99,28
<i>Rework and defect losses</i>	0,07	1,15	0,50	99,78
<i>Yield losses</i>	0,03	0,49	0,22	100,00
<b>Total</b>	<b>13,88</b>	<b>228,32</b>	<b>100,00</b>	

Dari Tabel 3.6 di atas dapat pula dilihat menggunakan diagram pareto, seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



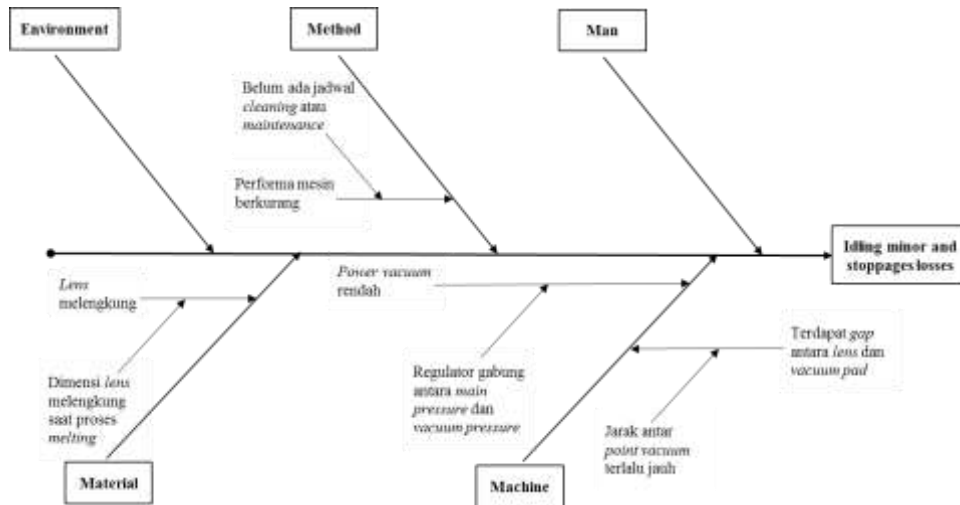
Gambar 3.1 Diagram Pareto *Six Big Losses*

Berdasarkan data hasil perhitungan *Six Big Losses* yang ditampilkan pada Tabel 3.6 diatas, diketahui bahwa nilai *losses* tertinggi adalah *Idling minor and stoppages losses* dengan total *loss time* 116,46 jam atau 51,01 % dari total *loss time* mesin *infrared welding* selama periode bulan Januari – Desember 2019. Nilai tertinggi kedua adalah *Setup and adjusment losses* yaitu sebesar 67,77 jam atau 29,68 % dari total *loss time*. Persentase kumulatif dari kedua *losses* tersebut sebesar 80,69%, dan target *loss time* perusahaan yaitu 5%, dengan perhitungan 80,69% dari 5% diperoleh 4,03%. Sedangkan *loss time* yang ada di lini *LED winker lamp* yaitu 7,09%, sehingga apabila  $7,09\% - 4,03\% = 3,06\%$ . Maka dengan melakukan perbaikan pada kedua *losses* tersebut dapat menurunkan *loss time* dibawah target yang sudah ditentukan perusahaan.

## 2. Analisa Sebab Akibat

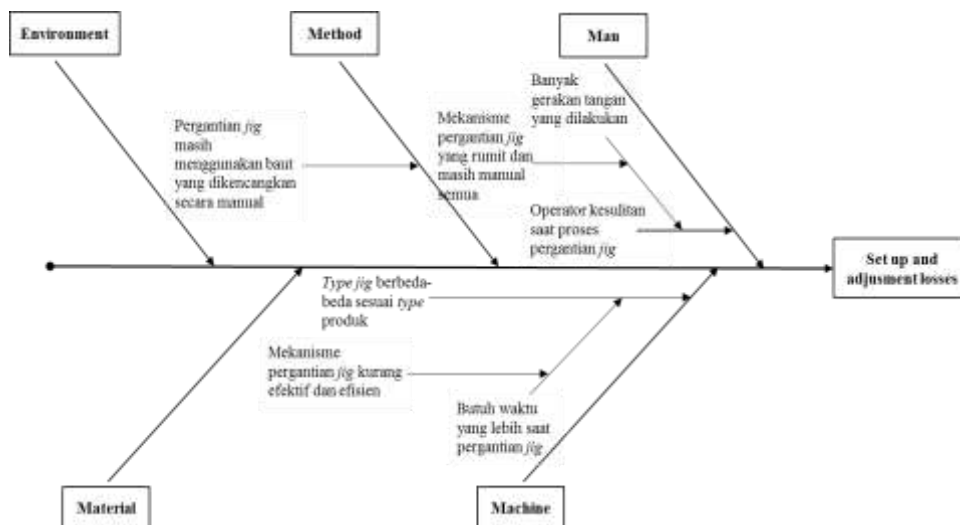
Tahap selanjutnya mencari akar penyebab dari munculnya keenam *losses* tersebut.

### 1. *Idling minor and stoppages losses*



Gambar 3.2 Diagram Sebab Akibat *Idling Minor and Stoppages Losses*

### 2. *Set up and adjusment losses*



Gambar 3.3 Diagram Sebab Akibat *Set Up and Adjusment Losses*

Setelah dilakukan analisa sebab akibat terhadap kedua faktor yang menyebabkan *losses* paling besar nilai kumulatifnya diatas maka dapat direncanakan mengenai perbaikannya.

Tahapan berikutnya adalah *Do* (Pelaksanaan) perbaikan yang sudah direncanakan. Perbaikan yang akan dilakukan yaitu pada faktor *idling minor and stoppages losses* dan *set up and adjusment losses*. Dimana faktor *idling minor and stoppages losses* disebabkan oleh *part drop error* dan *set up and adjusment losses* yang disebabkan karena pergantian tipe *jig* produksi

Tabel 3.7 Perbaikan Terhadap Faktor *Losses Part Drop Error*

Kategori	Rootcause	Perbaikan
<i>Machine</i>	<i>Main pressure</i> dan <i>vacuum pressure</i> terdapat pada 1 <i>regulator</i> .	Menambah 1 set <i>regulator</i> khusus untuk <i>vacuum pressure</i> .
<i>Machine</i>	Jarak antar <i>point vacuum (vacuum pad)</i> terlalu jauh.	Memodifikasi dengan mengubah jarak antar <i>point vacuum</i> pada <i>suction plate</i> dan <i>lens set jig</i> menjadi lebih dekat.
<i>Method</i>	Tidak ada jadwal <i>cleaning</i> atau <i>maintenance</i>	Membuat <i>checklist cleaning</i> pada mesin secara berkala.
<i>Material</i>	<i>Lens</i> melengkung pada bagian tengah saat proses <i>melting</i> karena tidak ada yang menahan.	Memodifikasi dengan mengubah jarak antar <i>point vacuum</i> pada <i>suction plate</i> dan <i>lens set jig</i> menjadi lebih dekat untuk menahan bagian tengah <i>lens</i> .

Tabel 3.8 Perbaikan Terhadap Faktor *Losses Pergantian Tipe Jig Produksi*

Kategori	Rootcause	Perbaikan
<i>Man</i>	Belum adanya mekanisme dalam pergantian semua <i>jig</i> yang semi-otomatis yang memudahkan operator.	Membuat mekanisme pergantian <i>lower and upper heater jig</i> secara semi-otomatis yang memudahkan operator.
<i>Machine</i>	Sistem penguncian pada <i>upper heater jig</i> dan <i>lower heater jig</i> masih manual menggunakan 8 baut (@2x4 pcs) per <i>station</i> .	Mengganti sistem penguncian pada <i>lower and upper heater jig</i> dengan menggunakan <i>clamp lever</i> sebanyak 2 pcs per <i>station</i> ditambah otomatis menggunakan <i>cylinder</i> .
<i>Method</i>	Metode pemasangan dan pelepasan <i>lower and upper heater jig</i> menggunakan <i>pin positioning</i> dengan arah <i>up down</i> .	Mengganti metode pemasangan dan pelepasan <i>lower and upper heater jig</i> menggunakan sistem <i>slider</i> dengan arah <i>front back</i> .

### 3. Pembahasan

Tahap berikutnya *Check* (Pemeriksaan) perbaikan yang sudah dilakukan.

#### a. Perhitungan Persentase *Loss Time* Mesin *Infrared Welding* setelah Perbaikan

Pelaksanaan perbaikan dilakukan pada bulan Januari dan Februari. Tetapi karena terkendala suatu dan lain hal, maka pengambilan hasil dan evaluasi mulai dilakukan pada bulan Juli dan bulan Agustus tahun 2020. Berdasarkan data pada lini *LED winker lamp* bahwa pada bulan Juli diketahui *availability time* 240 jam, dengan total *loss time* 11,67 jam. Jadi persentase *loss time* dihitung dengan persamaan :

$$\text{Persentase Loss Time} = \frac{11,67}{240} \times 100\% = 4,86 \%$$

Dengan perhitungan yang sama pada bulan Agustus, maka dapat dilihat pada tabel berikut ini :

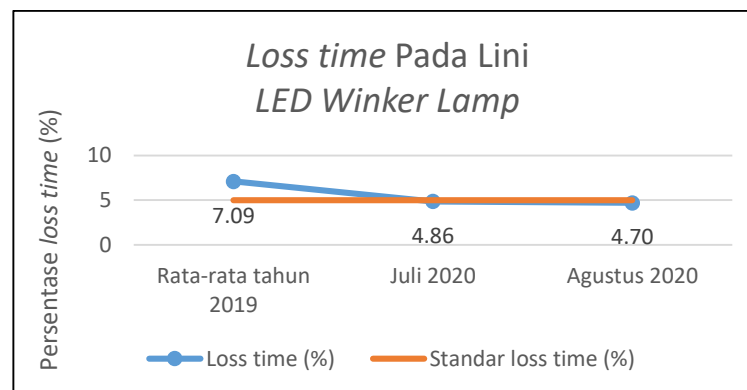
Tabel 3.9 *Loss Time* Sesudah *Kaizen*

Bulan (2020)	<i>Availability time</i> (Jam)	<i>Loss time</i> (Jam)	<i>Loss time</i> (%)
Juli	240	11,67	4,86
Agustus	225	10,58	4,70
Rata - rata	232,5	11,13	4,78

Sumber : PT Mitsuba Indonesia

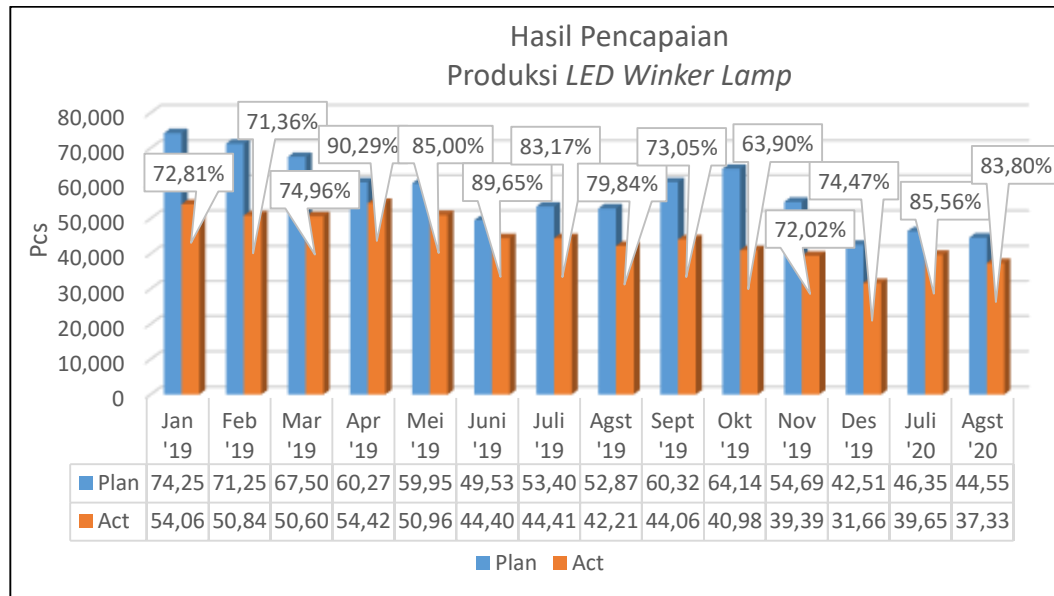
Berdasarkan tabel diatas, bahwa pada bulan Juli dan bulan Agustus *availability time* lebih kecil daripada *availability time* pada tahun 2019, hal ini disebabkan karena jumlah hari kerja pada lini yang dilakukan perbaikan lebih sedikit yaitu pada bulan juli 16 hari dan bulan agustus 15 hari. Dan sisanya produksi di lini yang lainnya. Biasanya dalam sebulan ada 22 hari kerja.

Dapat dilihat bahwa *loss time* setelah dilakukan perbaikan turun menjadi 4,86% pada bulan Juli dan turun 4,70% pada bulan Agustus. Penurunan *loss time* ini sudah dibawah standar maksimal perusahaan yang diperbolehkan yaitu 5%. Artinya dengan perbaikan yang sudah dilakukan maka target dari perusahaan terpenuhi. Untuk melihat lebih jelas penurunan *loss time* pada lini *LED winker lamp* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.4 Perbandingan *Loss Time* Sebelum dan Sesudah *Kaizen*

Setelah adanya penurunan *loss time* maka hasil pencapaian produksi mengalami peningkatan, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.5 Pencapaian Produksi Sebelum dan Sesudah *Kaizen*

Sumber : PT Mitsuba Indonesia

Setelah dilakukan *kaizen* hasil pencapaian produksi pada lini *LED winker lamp* mengalami peningkatan dari *plan* produksi yaitu pada bulan Juli 85,56% dan pada bulan Agustus 83,80%.

#### b. Perhitungan Produktivitas setelah Perbaikan

Berdasarkan adanya peningkatan hasil pencapaian produksi yang ditampilkan pada Gambar 3.5 dan jumlah hari kerja pada Tabel 3.10 dibawah, maka dilakukan perhitungan produktivitas bulan Juli 2020 dapat dihitung :

$$\text{Produktivitas} = \frac{39.659 \text{ pcs}}{16 \text{ hari} \times 7 \text{ orang}} = 354,10 \text{ pcs/hari/orang}$$

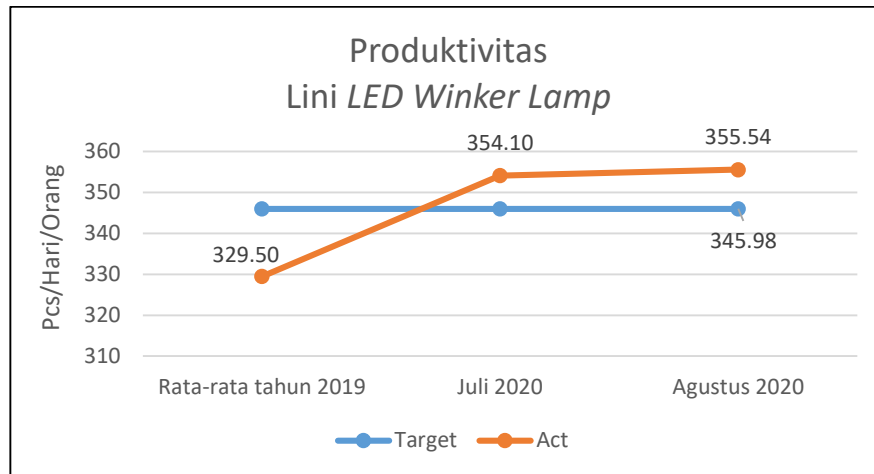
Dengan persamaan yang sama juga dilakukan perhitungan produktivitas pada bulan Agustus. Sehingga dapat ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.10 Produktivitas Setelah Perbaikan

Bulan (2020)	Output Produksi (Pcs)	Waktu Kerja (Hari)	Produktivitas (Pcs/Hari/Orang)
Juli	39,659	16	354,10
Agustus	37,332	15	355,54
<b>Rata - rata</b>	<b>38,496</b>	<b>15,50</b>	<b>354,82</b>

Sumber : PT Mitsuba Indonesia (*telah diolah*)

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa produktivitas setelah dilakukan perbaikan naik 7,5% dari rata – rata produktivitas tahun 2019 menjadi 354,10 pcs/hari/orang pada bulan Juli 2020 dan naik 7,9% dari rata – rata produktivitas tahun 2019 menjadi 355,54 pcs/hari/orang pada bulan Agustus 2020. Kenaikan produktivitas ini sudah memenuhi target perusahaan yaitu produktivitas naik 5% pada setiap tahunnya. Artinya dengan perbaikan yang sudah dilakukan maka target dari perusahaan terpenuhi. Untuk melihat lebih jelas peningkatan produktivitas pada lini *LED winker lamp* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.6 Perbandingan Produktivitas Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Pada gambar diatas, dapat dilihat bahwa nilai 345,98 pcs/hari/orang merupakan hasil dari target perusahaan yaitu naik 5% dari rata – rata tahun 2019. Jadi  $329,50 \times 5\% = 16,48$ . Target kenaikan produktivitas di tahun 2020 sebesar 16,48 pcs/hari/orang atau menjadi  $16,48 + 329,50 = 345,98$  pcs/hari/orang.

Setelah dilakukan pengecekan maka langkah terakhir adalah melakukan *Action* (Tindakan) lanjutan. Tindakan yang diambil yaitu dengan cara dibuatkan standarisasi pada perbaikan yang sudah dilakukan. Pada perbaikan pertama yaitu perbaikan akibat *part drop error losses* dibuatkan standarisasi yaitu penambahan 1 set *regulator* untuk *vacuum pressure*. Selanjutnya dibuatkan *check sheet control item* pada mesin *infrared welding* yaitu pengontrolan secara berkala terhadap kondisi mesin agar performa mesin optimal.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penyebab yang menimbulkan *loss time* pada lini *LED winker lamp* yaitu :
  - a. *Part drop error*
  - b. Pergantian tipe *jig* produksi
  - c. *Infrared lamp* mati (*error*)
  - d. Timbul *noise* (bising)
  - e. *NG welding*
  - f. Hasil *welding* terdapat *bubble*
2. Perbaikan yang dilakukan untuk menurunkan *loss time* yaitu :
  - a. *Part drop error*, perbaikan yang dilakukan antara lain :
    - i. Menambah 1 set *regulator* khusus untuk *vacuum pressure*.
    - ii. Memodifikasi dengan mengubah jarak antar *point vacuum* pada *suction plate* dan *lens set jig* menjadi lebih dekat.
    - iii. Membuat *checklist cleaning* pada mesin secara berkala.
    - iv. Memodifikasi dengan mengubah jarak antar *point vacuum* pada *suction plate* dan *lens set jig* menjadi lebih dekat untuk menahan bagian tengah *lens*.
  - b. Pergantian tipe *jig* produksi, perbaikan yang dilakukan antara lain :
    - i. Membuat mekanisme pergantian *lower and upper heater jig* secara semi-otomatis yang memudahkan operator. Mengganti sistem penguncian pada *lower and upper heater jig* dengan menggunakan *clamp lever* sebanyak 2 pcs per *station* ditambah otomatis menggunakan *cylinder*.

- ii. Mengganti metode pemasangan dan pelepasan *lower and upper heater jig* menggunakan sistem *slider* dengan arah *front back*.
- iii. Mengganti metode pemasangan dan pelepasan *lower and upper heater jig* menggunakan sistem *slider* dengan arah *front back*.
3. Rata – rata *loss time* pada lini *LED winker lamp* tahun 2019 yaitu 7,09%. Setelah dilakukan perbaikan *loss time* turun menjadi 4,86% pada bulan Juli 2020 dan turun 4,70% pada bulan Agustus 2020. Penurunan *loss time* ini sudah dibawah standar maksimal perusahaan yang diperbolehkan yaitu 5%.
4. Rata – rata produktivitas pada lini *LED winker lamp* tahun 2019 yaitu 329,50 pcs/hari/orang. Setelah dilakukan perbaikan naik 7,5% dari rata – rata produktivitas tahun 2019 menjadi 354,10 pcs/hari/orang pada bulan Juli dan naik 7,9% dari rata – rata produktivitas tahun 2019 menjadi 355,54 pcs/hari/orang pada bulan Agustus. Kenaikan produktivitas ini sudah memenuhi target perusahaan yaitu produktivitas naik 5% pada setiap tahunnya.

#### 4.2. Saran

1. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian ini hanya pada 2 penyebab *loss time*. Agar hasil lebih maksimal perlu dilakukan perbaikan secara menyeluruh terhadap 6 penyebab *loss time*.
2. Karena keterbatasan penulis dalam proses penelitian, sehingga penerapan *kaizen* yang dilakukan tidak membahas masalah biaya, akan lebih sempurna lagi apabila membahas biaya yang dikeluarkan.
3. Evaluasi hasil setelah dilakukan penerapan *kaizen* terbatas hanya 2 bulan. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi selama 1 tahun untuk mengetahui seberapa optimal perbaikan yang sudah dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. S., Putri, C. F. and Tjahjono, N. (2018) ‘Peningkatan Grade Kain Sarung dengan Mengurangi Cacat Menggunakan Metode Kaizen dan Siklus PDCA pada PT . X’, *Jurnal Widya Teknika*, 26(2), pp. 222–231.
- Darmawan, H., Hasibuan, S. and Purba, H. H. (2018) ‘Application of Kaizen Concept with 8 Steps PDCA to Reduce in Line Defect at Pasting Process : A Case Study in Automotive Battery’, *International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering*, 4(8), pp. 97–107.
- Depvi, T. S. (2017). Analisis Strategi Pemasaran dan Pengembangan Usaha Pada Sentra Industri Mebel PT. Pandu Wira Desa Sukorejo Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro. Skripsi. Fakultas Ekonomi, Universitas Bojonegoro.
- Fatkhurrohman, A. and Subawa (2016) ‘Penerapan Kaizen Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Kualitas Produk Pada Bagian Banbury PT Bridgestone Tire Indonesia’, *Jurnal Administrasi Kantor*, 4(1), pp. 14–31.
- Gani, A. J. and Bendatu, L. Y. (2015) ‘Perbaikan Proses Dandori di PT. Astra Otoparts Tbk . Divisi Adiwira Plastik’, *Jurnal Titra*, 3(2), pp. 1–8.
- Ihsan, M. (2019) ‘Fanuc Cnc Machine Damage Analysis Using The Pdca Cycle And Kaizen Implementation Effort In Increasing Skill Up Operator Performance In Pt Ypmi’, *Independent Journal Of Management & Production (IJM&P)*, 10(February), pp. 259–280.
- Imai, M. (2001). *Kaizen (Ky’zen): Kunci Sukses Jepang Dalam Persaingan*, Cetakan kelima, diterjemahkan oleh Dra. Mariani Gandamihardja. Penerbit PPM.
- Kapurua, T. K., Rahman, M. and Haldar, S. (2017) ‘Root Cause Analysis and Productivity Improvement of An Apparel Industry in Bangladesh Through Kaizen Implementation’, *Journal Aprie*, 4(4), pp. 227–239.



- Kartika, H. (2020) 'Lean Kaizen untuk Meningkatkan Produktivitas Line Painting pada Bagian Produksi', *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 22(1), pp. 22–32.
- Kurnia, I. and Suryanto (2018) 'Efisiensi Waktu Kerja Proses Packaging dengan Metode PDCA (*Plan Do Check Action*) di PT Lemindo Abadi Jaya', *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Krisnadwipayana, pp. 10–20.
- Nagaich, R., Tiwari, L. and Sahu, S. (2020) '*Productivity Improvement By Kaizen : A Case Study In A Tyre Company*', *Industrial Engineering Journal*, 13(2), pp. 1–12.
- Pinasthika., A. (2018). Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* Guna Mengurangi *Six Big Losses* Dan Upaya Perbaikan Dengan Pendekatan Kaizen 5S (Studi Kasus: PT.PINDAD (PERSERO)). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
- Rizqilah, C., Silviana and Hardianto, A. (2019) 'Penerapan Konsep Continuous Improvement Untuk Mengoptimalkan Penggunaan Energi pada Mesin Pengering (Dryer Device) di RTC Line PT . HM', *Jurnal Conference on Innovation and Application of Science and Technology*. Universitas Widyagama Malang, (Ciastech), pp. 225–230.
- Roro, R., Herdiana, L and Husniah, H. (2020) 'Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness Guna Mengurangi Six Big Losses dan Upaya Perbaikan Dengan Pendekatan Kaizen 5S', *Jurnal TIARSIE*, 17(2), pp. 53–56.
- Sari, L. P., Islamuddin and Finthariasari., M. (2020) 'Pengaruh Etos Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada Industri Kerupuk As-Syifa Kota Bengkulu', *Jurnal Entrepreneur dan manajemen Sains (JEMS)*, 1(2), pp. 216–221.
- Setiawan, D. (2019) 'Peningkatan Kapasitas Produksi Mesin Press pada Panel Front Door Outer RH Sebagai Upaya Meningkatkan Produktivitas Press Shop pada Industri Otomotif', *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(1), pp. 37–43.
- Sharma, P., Sharma, N. K. and Singh, M. P. (2015) '*Process Improvement By Implementation Of Kaizen As A Quality Tool Within Defined Constraints : A Case Study In Manufacturing*', *International Journal of Science and Technology*, 1(1), pp. 182–194.
- Sinungan, M. (2014). *Produktivitas Apa Dan Bagaimana*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Siswandi and Karomah, N. G. (2019) 'Implementasi Sistem Keizen Departemen Produksi PT Yamaha Music Manufacturing Asia Bekasi - Jawa Barat', *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 5(01), pp. 1–17.
- Suwardiyanto, P., Siregar, D. and Umar, D. (2020) 'Analisis Perhitungan OEE dan Menentukan Six Big Losses pada Mesin Spot Welding Tipe X', *Journal of Industrial and Engineering Sistem (JIES)*, 1(1), pp. 11–20.

