

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL  
EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* UNTUK MENINGKATKAN  
PRODUKTIVITAS LINE ASSEMBLY PROPELLER SHAFT 2 JOINT  
(Studi kasus: PT. Inti Ganda Perdana)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**

**Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Syifan Ikhtiardi

No. Mahasiswa : 14 522 189

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2020/2021**

## SURAT BUKTI PENELITIAN



### SURAT KETERANGAN MAGANG No. : 96697 / HR & GA / I / 2020

Corporate Human Resources Inti Ganda Perdana Group menerangkan bahwa nama di bawah ini :

Nama	: SVIFAN IKHTIARDI
NIM	: 14522189
Jurusan	: Teknik Industri
Perguruan tinggi	: Universitas Islam Indonesia

Telah selesai melaksanakan Magang Industri pada :

Perusahaan	: PT Gemala Kempa Daya
Divisi	: HR & GA
Departemen	: Learning Center
Periode	: 02 September 2019 – 31 Januari 2020

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Januari 2020

Hormat kami,

  
PT GEMALA KEMPA DAYA  
JAKARTA

Andri Riyanto HMS IE  
Recr. & HR System Officer

**PT. Gemala Kempa Daya**  
Paksi Chasin & Pinned Platts  
Jl. Perumahan Dua Blok A1 Km. 1,6  
Kelapa Gedang – Jakarta 14290  
T (+62 20) 460 2755  
F (+62 20) 460 2755



## PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang setiap salah satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Magelang, 23 Juli 2021



Syifan Ikhtiardi

14522189



**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL  
EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (OEE) UNTUK MENINGKATKAN  
PRODUKTIVITAS LINE ASSEMBLY PROPELLER SHAFT 2 JOINT**

**(Studi Kasus PT Inti Ganda Perdana)**

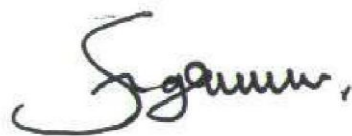
**TUGAS AKHIR**



**Nama : Syifan Ikhtiardi**

**NIM : 14522189**

**Yogyakarta, 23 Juli 2021  
Pembimbing**



**Muchamad Sugarindra, S.T., M.T**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LINE ASSEMBLY PROPELLER SHAFT 2 JOINT**

**(Studi Kasus PT Inti Ganda Perdana)**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh**

**Nama : Syifan Ikhtiardi**

**NIM : 14522189**

**Telah dipertahankan didepan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri**

**Yogyakarta, 13 Agustus 2021**

**Tim Penguji**

**Muchamad Sugarindra, S.T., M.T.I.**

**Ketua**

**Sri Indrawati, S.T., M.Eng.**

**Anggota 1**

**Dian Janari, S.T., M.T.**

**Anggota 2**

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Teknik Industri**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Universitas Islam Indonesia**



**Imnawan, S.T., M.M.**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim Alhamdulillahirobbil' alamin

Terimakasih kepada kedua orang tua saya atas segala dukungan, semangat serta doa yang selalu diberikan kepada saya dan karya

ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Sutikna dan ibu Siti Nurani



## MOTTO

*Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari(nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih".*

*(Q.S. Ibrahim: 7)*

*"Bertakwalah pada Allah maka Allah akan mengajarimu. Sesungguhnya Allah MahaMengetahui segala sesuatu."*

*(Q.S. Al Baqarah: 282)*

*"Karena sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya setelahkesulitan itu ada kemudahan "*

*(QS. Al-Insyirah: 5-6)*

الجامعة الإسلامية  
الاستدراكية

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillahirabbil'alamin pertama saya panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* karena berkat rahmat, ridho serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad *Shallallahu'alaihi Wasallam* beserta keluarga dan para sahabat yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti.

Laporan Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Pelaksanaan Tugas Akhir ini diharapkan mahasiswa dapat mengetahui dan menerapkan teori yang telah didapatkan selama perkuliahan pada lapangan kerja nyata suatu industri.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir di PT. Inti Ganda Perdana ini, penulis senantiasa mendapatkan bimbingan dan bantuan baik secara moril maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Muchammad Sugarindra S.T., M.T. atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan pada saat pembuatan karya ini, semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan, kemudahan dalam melakukan kegiatan dan semoga selalu dalam lindungan Allah SWT
4. Bapak Supply selaku pembimbing lapangan di PT. Inti Ganda Perdana.



5. Seluruh staff dan karyawan di PT. IGP yang selalu memberikan perhatian dan penjelasan kepada kami dengan ramah.
6. Keluarga, kepada ayah Sutikna dan Ibu Siti Nurani, serta kakak-kakak ku Ari dan Ika yang senantiasa selalu memberikan doa, motivasi, dukungan moril maupun materil. Dan juga terimakasih kepada keluarga besar saya yang selalu mendukung dan menyemangati saya.

Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, tempat penelitian, pembaca dan menjadi dasar pengembangan penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penyusunan Tugas Akhir selanjutnya.

Magelang, 22 Juli 2021

Syifan Ikhtiardi

14522189

## ABSTRAK

PT Inti Ganda Perdana (IGP) adalah salah satu perusahaan manufaktur di bidang otomotif yang melakukan proses produksi *underbody component* mobil. Salah satu yang dihasilkan oleh PT IGP adalah *Propeller Shaft*. Bagian *assembly Propeller Shaft* terdapat 2 lini produksi yaitu *Line Propeller Shaft 2 Joint* dan *Line Propeller Shaft 3 Joint*. Permasalahan yang terjadi pada line produksi propeller shaft 2 joint adalah tingkat efisiensi line yang mengalami penurunan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *fitting press*. Kemudian mengidentifikasi permasalahan pada line produksi berdasarkan *Six Big Losses*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE adalah 81%. Sehingga termasuk kedalam kategori sedang. Sedangkan jenis pemborosan yang dominan adalah *reduced speed losses*.

Kata kunci: Efisiensi, OEE, *Losses*.

## DAFTAR ISI

<b>SURAT BUKTI PENELITIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.6. Sistematika Penulisan .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Kajian Induktif.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Kajian Deduktif.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.1. Efektivitas .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.2. <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.2. <i>Six Big Losses</i> .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.3. Diagram Pareto .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.4. Diagram <i>Ishikawa</i> .....</b>	<b>14</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1. Pengumpulan Data.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1.1. Produk PT. Inti Ganda Perdana .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1.2. Proses Produksi.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1.3. <i>Data Planned Downtime</i>.....</b>	<b>22</b>

4.1.4.	Data <i>Breakdown</i> mesin .....	22
4.1.5.	Data <i>Setup and Adjustment</i> .....	23
4.1.6.	Data Produksi.....	24
4.2.	Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	25
4.2.1.	Perhitungan <i>Availability</i> .....	25
4.2.2.	Perhitungan <i>Performance</i> .....	26
4.2.3.	Perhitungan <i>Quality</i> .....	27
4.2.4.	Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	29
4.3.	Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....	30
4.3.1.	<i>Breakdown Losses</i> .....	30
4.3.2.	<i>Setup and Adjustment Losses</i> .....	31
4.3.3.	<i>Reduced Speed Losses</i> .....	32
4.3.4.	<i>Defect Losses</i> .....	33
4.3.5.	<i>Idling and Minor Stoppages</i> .....	34
4.3.6.	Hasil <i>Six Big Losses</i> .....	35
4.3.8.	Diagram Sebab Akibat .....	37
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>39</b>
5.1.	Analisis Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	39
5.2.	Analisis Perhitungan <i>Six Big Losses</i> .....	40
5.3.	Analisis <i>Speed Losses</i> Menggunakan Diagram Sebab Akibat .....	40
5.4.	Rekomendasi Perbaikan Terhadap Permasalahan Yang Terjadi.....	41
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....		<b>44</b>
6.1.	Kesimpulan .....	44
6.2.	Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>46</b>

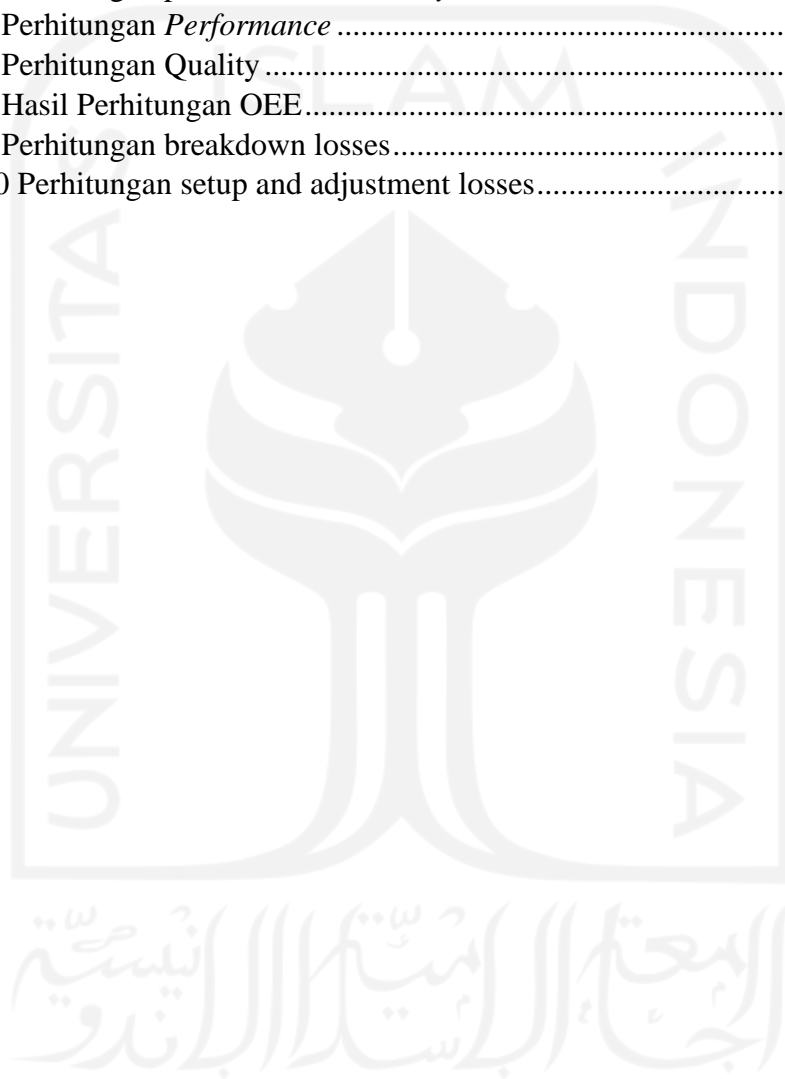
**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Contoh diagram ishikawa .....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian .....	18



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Overall Equipment Effectiveness .....	12
Tabel 4. 1 Data Planned Downtime .....	22
Tabel 4. 2 Data Breakdown mesin.....	23
Tabel 4. 3 Data setup and adjustmen .....	23
Tabel 4. 4 Data Produksi.....	24
Tabel 4. 5 Perhitungan persentase <i>availability</i> .....	26
Tabel 4. 6 Perhitungan <i>Performance</i> .....	27
Tabel 4. 7 Perhitungan Quality .....	28
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan OEE.....	29
Tabel 4. 9 Perhitungan breakdown losses.....	30
Tabel 4. 10 Perhitungan setup and adjustment losses.....	31



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Meningkatnya persaingan yang semakin ketat pada industry manufaktur menuntut perusahaan untuk selalu melakukan *continuous improvement* terutama pada lini produksi agar perusahaan mampu bersaing dengan kompetitornya. Lini produksi memegang peran yang penting dalam perusahaan karena lini produksi berperan untuk menghasilkan produk. Sehingga perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan produktifitas komponen-komponen yang menunjang proses produksi. Selain itu perusahaan harus mampu untuk mengeliminasi berbagai bentuk pemborosan agar proses produksinya berjalan dengan efektif dan efisien.

PT Inti Ganda Perdana (IGP) adalah salah satu perusahaan manufaktur di bidang otomotif yang melakukan proses produksi *underbody component* mobil. Salah satu yang dihasilkan oleh PT IGP adalah *Propeller Shaft* atau sering disebut poros kopel yang berfungsi sebagai penghubung energy antara transmisi yang pada umumnya terdapat pada *frame chassis* dengan *differential* yang merupakan komponen dari *Rear Axle*. *Propeller Shaft* yang diproduksi PT Inti Ganda Perdana terdapat 2 jenis yaitu *Propeller shaft 2 Joint* yang digunakan pada kendaraan jenis minibus dan *Propeller shaft 3 Joint* yang digunakan pada kendaraan jenis truk dan bus.

Sebagai pemasok *Propeller Shaft* yang memiliki permintaan cukup tinggi, PT Inti Ganda Perdana dituntut untuk selalu memenuhi permintaan konsumen dengan tepat waktu. Untuk memenuhi tuntutan pelanggan tersebut, maka PT Inti Ganda Perdana menggunakan system produksi *Just in Time* (JIT) yang berfokus pada penggunaan persediaan yang seminimal mungkin. Agar system *Just in Time* dapat berjalan dengan baik, maka pada setiap lini produksi harus mengoptimalkan efektivitas sumber daya yang digunakan dalam proses produksi.

Permasalahan yang terjadi di PT. Inti Ganda Perdana adalah pada line produksi propeller shaft 2 joint terjadi penurunan tingkat efisiensi lini produksi. Terjadinya penurunan efisiensi tersebut mengakibatkan target produksi tidak tercapai sehingga perusahaan perlu mengadakan lembur untuk memenuhi target produksi. Berdasarkan hasil observasi serta studi literatur, salah satu penyebab menurunnya efisiensi karena masih terjadi pemborosan berupa waktu menunggu (*waiting*) yang disebabkan oleh beberapa faktor antara lain manusia, mesin, serta material. Dimana pada faktor *machine*, penyebab adanya pemborosan *waiting* disebabkan oleh terjadinya *breakdown* mesin, dan waktu *set up* mesin lama.

Berdasarkan pemaparan permasalahan diatas, meningkatkan efisiensi merupakan faktor penting untuk mengoptimalakan kinerja proses produksi. Dimana untuk meningkatkan efisiensi dapat dilakukan dengan meminimalisasi pemborosan pada aspek mesin. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi salah satunya adalah *Overall Equipment Effectiveness*. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan pengukuran secara menyeluruh mengenai kinerja yang memiliki keterkaitan dengan *availability* dari proses *quality* dan *productivity* (Nakajima,1998). OEE mampu meningkatkan efisiensi lini produksi pada produksi *wiring harness* hingga 76,2 % (aman, et al., 2017) dan bahkan secara efektif meningkatkan efisiensi pada perapan TPM (Singh et al., 2018). Hal ini menunjukkan bahwa OEE cukup efektif untuk meningkatkan efektifitas pada pada lini produksi

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menghitung nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) mesin *fitting press* pada *line assembly propeller shaft 2 joint*. Hal ini dilakukan karena pada PT. Inti Ganda Perdana belum ada penelitian mengenai pengukuran efektifitsa mesin di lini *assembly propeller shaft 2 joint* sehingga upaya dalam meningkatkan efisiensi belum optimal.



## 1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa persentase nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *fitting press* PT Inti Ganda Perdana?
2. Apa faktor utama penyebab tersadinya *waste* berdasarkan *Six Big Losses*?
3. Apa saja usulan perbaikan yang dapat diterapkan bagi *Line Assembly Propeller Shaft 2 Joint*?

## 1.3.Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di PT Inti Ganda Perdana Plant 3 bagian propeller shaft
2. Penelitian ini berfokus pada mesin *fitting press*.
3. Data yang digunakan untuk melakukan perhitungan OEE adalah data historis perusahaan selama 1 tahun periode November 2018 sampai dengan Oktober 2019.

## 1.4.Tujuan Penelitian

1. Berapa nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *fitting press* PT Inti Ganda Perdana.
2. Mengetahui faktor utama penyebab terjadinya *waste* berdasarkan *Six Big Losses*.
3. Memberikan usulan perbaikan bagi *Line Assembly Propeller Shaft 2 Joint* dan departemen *Learning Center*.

## 1.5.Manfaat Penelitian

1. Dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk melakukan perbaikan dalam meningkatkan efisiensi di line assembly propeller shaft 2 joint agar sesuai target yang telah ditetapkan perusahaan.

2. Mengetahui proses serta penerapan *Lean Manufacturing* pada line assembly propeller shaft 2 joint

### **1.6.Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan yang telah ditentukan berikut ini:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II KAJIAN LITERATUR**

Menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan dalam penelitian dan memuat hasil dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta memiliki teori yang sama dengan penelitian yang dilakukan.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang kerangka serta alur penelitian, objek yang diteliti, jenis data yang digunakan, dan metode pengolahan data

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

Pada bab ini berisi tentang data yang digunakan selama penelitian dan cara pengolahan serta analisis data. Hasil pengolahan serta analisis data dibuat ke dalam bentuk table dan grafik. Hasil dari bab ini digunakan sebagai referensi penulisan sub bab selanjutnya.

#### **BAB V PEMBAHASAN**

Menjelaskan tentang hasil dari perhitungan serta pengolahan data yang di dapat dari sub bab sebelumnya dan hasil usulan perbaikan yang dikemukakan berdasarkan hasil pengolahan data.

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi uraian singkat mengenai hasil analisis dan usulan perbaikan yang didapat berdasarkan hasil dari penelitian, sehingga dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang kajian literatur baik kajian secara deduktif maupun secara induktif yang digunakan sebagai referensi dalam melakukan penulisan tugas akhir.

Kajian deduktif akan menjelaskan mengenai landasan teori penelitian, sedangkan kajian induktif berisi tentang penelitian terdahulu yang memiliki tema yang sama.

### 2.1. Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan pembahasan singkat penelitian terdahulu yang memiliki focus penelitian yang sama yaitu mengenai analisis *Overall Equipment Effectiveness*. Penelitian oleh (Aman et al, 2017) yang berjudul *Improving efficiency of a production line by using Overall Equipment Effectiveness: A case study*. Penelitian tersebut dilakukan untuk meningkatkan efisiensi *assembly line wiring harnesses* menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mendeteksi pemborosan yang berpengaruh terhadap efisiensi *assembly line*. Berdasarkan penelitian tersebut, penerapan solusi berdasarkan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dapat meningkatkan produktivitas (*performance*), mengurangi *downtime* (*availability*) dan *quality*. Sehingga meningkatkan efisiensi *assembly line* sebesar 37,2% menjadi 76,2% melebihi standar yang ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 63%.

Penelitian juga dilakukan oleh (Singh et al, 2018) dengan judul *Measurement of overall equipment effectiveness to improve operational efficiency*. Penelitian dilakukan dengan penerapan TPM untuk mengurangi *breakdowns* serta meningkatkan standar kerja untuk meningkatkan nilai OEE pada mesin *injection moulding*. Pada penelitian tersebut berhasil meningkatkan nilai OEE pada mesin *injection moulding* dari 57% menjadi 80%.

Penelitian berjudul *“Improve the Work Effectiveness with Overall Equipment Effectiveness (OEE) As the Basis for Optimizing Production”* yang dilakukan oleh (Prabowo et al, 2015) membahas mengenai perhitungan OEE untuk mengatasi permasalahan pada PT. Yamaha Motor Electronics (PT YME) yaitu tingginya nilai

*downtime* mesin. Hasil Analisa dari penelitian ini, diperoleh nilai OEE pada bulan Agustus 2014 untuk line 1 adalah 79,95% dan line 2 adalah 75,48%. Sementara itu, hasil analisis *six big losses* pada line 1 penyebab terjadinya penurunan nilai OEE adalah *set-up losses* sebesar 43,70%, *breakdown losses* sebesar 28,83% dan *speed losses* sebesar 11,42%. Sementara itu untuk line 2, nilai tertinggi adalah *speed losses* dengan 44,63%, *set-up losses* sebesar 42,09% dan *breakdown losses* sebesar 11,42%.

Penelitian selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Firmansyah et al, 2014) yang berjudul “*Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry)*”. Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada perusahaan yaitu seringnya frekuensi terjadinya kerusakan mesin pada mesin 2 divisi *Dyeing* dengan durasi *downtime* yaitu 4 jam. Permasalahan lain yang terjadi di perusahaan adalah terjadinya keterlambatan kedatangan material. Berdasarkan hasil perhitungan OEE didapatkan nilai *performance* sebesar 85,07 %, *availability* sebesar 68,69 % serta *quality* sebesar 98,78 %. Kemudian adalah melakukan perhitungan *six big losses* dan didapatkan hasil *reduced speed* sebesar 39,87 %, *idling time* sebesar 0,57 %, *rework loss* sebesar 1,47 %, *breakdown* sebesar 8,12 %, *scrap loss* sebesar 0 %, dan *setup and adjustment loss* sebesar 10,26 %.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Rozaq, 2015) dengan judul “*Penerapan Overall Equipment Effectiveness dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus di PT. Adi Satria Abadi Kalasan*”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui rasio efektifitas mesin dan peralatan. Serta melakukan identifikasi menggunakan *six big losses* untuk mengetahui penyebab nilai OEE yang belum optimal. Nilai OEE yang didapat pada penelitian ini masih berada pada kondisi sedang yaitu pada rentang 45 – 86 %.

Penelitian yang keempat dilakukan oleh (Pratiwi, 2018) yang berjudul “*Pengukuran Nilai Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Hot Press Fall Board*”. Dalam penelitian ini menghitung nilai OEE dari mesin *Liencheh*, *Kobayashi 1* dan *Kobayashi 2* dengan nilai OEE dari tiap mesin secara berturut-turut sebesar 67,6%, 88,3%, dan 75,1%. Sedangkan persentase *availability*, *performansi*, dan *quality* adalah 91%, 78%, dan 94% di mesin *Liencheh*, 95%, 100%, dan 93% di mesin *Kobayashi 1*, dan 92%, 87%, 90% di mesin *Kobayashi 2*.

Penelitian yang kelima dilakukan oleh (Hermanto, 2016) dengan judul “Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada Divisi Painting di PT. AIM”. Dari perhitungan nilai OEE di Divisi *painting* didapatkan rata-rata nilai *availability*, *performance*, dan *quality* secara berturut-turut adalah 95,33%, 76,21%, dan 97,45% dimana rata-rata nilai OEE yang didapat sebesar 70,80%. Sementara itu hasil dari perhitungan *six big losses* dapat diketahui rasio *equipment failure* sebesar 7,58%, *setup and adjustment* sebesar 9,52%, *defect losses* sebesar 8,62%, dan *reduced speed* sebesar 74,28%. Penyebab tingginya rasio *reduced speed* adalah kurangnya pengetahuan operator produksi mengenai kecepatan mesin yang ideal.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Nursanti & Susanto, 2014) dengan judul “Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin Packing Untuk Meningkatkan *Availability* Mesin”. Pada penelitian ini menghitung OEE pada mesin SVB dan mesin *weighting* dengan nilai OEE yang didapat sebesar 77,46% dan 76,08% yang berarti target rasio 80% yang ditetapkan perusahaan tidak tercapai. Hal tersebut dikarenakan rendahnya *availability* mesin.

Penelitian ketujuh adalah penelitian yang dilakukan oleh (Rohayati, 2017) dengan judul “Pengukuran Efektifitas Mesin Menggunakan Pendekatan Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada Mesin Alletti 1300 di PT. Adi Sastra Abadi Yogyakarta”. Dari hasil perhitungan didapatkan rasio OEE pada mesin Alletti 1300 sebesar 82,35% yang berarti masih belum masuk ke dalam kategori kelas dunia sesuai standar yang telah ditetapkan oleh JIPM. Faktor yang menyebabkan nilai OEE belum termasuk ke dalam kelas dunia adalah masih rendahnya nilai *performance* yaitu sebesar 90,83% yang dipengaruhi oleh faktor *yield loss*, *reduced speed loss*, dan *breakdown loss*.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Rinawati & Dewi, 2014) dengan judul “Analisis Penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) Menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Six Big Losses* Pada Mesin Cavitec di PT. Essentra Surabaya”. Metode perhitungan dalam penelitian ini adalah OEE dan *Six Big Losses*. Dari penelitian ini didapatkan nilai OEE pada mesin Cavitec VD-02 adalah 28,50%. Nilai tersebut masuk ke dalam rendah sehingga diperlukan tindakan perbaikan. Faktor yang paling dominan menyebabkan rendahnya nilai OEE adalah faktor *performance rate* dengan rasio persentase *idling minor and stoppages loss* sebesar 41,08%.

Berdasarkan kajian literature baik kajian secara induktif maupun deduktif mengenai perhitungan menggunakan metode OEE dan *six big losses* dapat disimpulkan bahwa metode tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang berhubungan dengan efektivitas dalam penggunaan mesin. Keuntungan lain dengan melakukan perhitungan menggunakan metode OEE adalah telah adanya standar yang ditetapkan oleh JIPM yang telah digunakan oleh seluruh dunia sehingga hasil yang didapatkan lebih terukur.

## 1.2. Kajian Deduktif

### 2.2.1. Efektivitas

Pengertian efektivitas merupakan *output* produksi yang maksimal dalam suatu periode produksi yang sesuai dengan target perusahaan dalam menghasilkan produk melalui proses *forecasting*, *maintenance*, dan *quality control* (Heizer dan Render, 2007). Efektifitas merupakan bagian dalam sistem produksi yang dijadikan sebagai indikator tingkat ketercapaian *output*. Yang dapat diketahui dengan melakukan perbandingan antara rencana *output* dengan *output* aktual.

Efektivitas merupakan gambaran mengenai kemampuan perusahaan dalam mengatur sumber daya dalam memproduksi suatu produk. Kemampuan untuk mengelola sumber daya secara efektif merupakan aspek yang perlu diperhatikan bagi perusahaan yang berorientasi mendapatkan keuntungan jangka Panjang. Efktivitas dapat dirumuskan dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Jumlah kerja} \times \text{Jam kerja} \times \text{Minggu kerja}}{\text{waktu produksi/unit}}$$

### 2.2.2. Overall Equipment Effectiveness

Salah satu metode pendukung bagi perusahaan dalam menerapkan *Total Productive Maintenance* adalah pengukuran menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan pengukuran secara menyeluruh mengenai kinerja yang memiliki keterkaitan dengan *availability* dari proses *quality* dan *productivity* (Nakajima,1998). Hasil dari pengukuran OEE dapat dijadikan sebagai gambaran apakah penggunaan sumber daya serta permintaan pelanggan sesuai dengan spesifikasi yang diminta dapat dikelola dengan baik. Terdapat 3 faktor utama dalam melakukan perhitungan OEE dengan rumus sebagai berikut:

#### 1. Availability

*Availability* merupakan suatu persentase penggunaan mesin atau peralatan berdasarkan waktu yang tersedia. Rumus untuk menghitung persentase *availability* adalah sebagai berikut:

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operating Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

*Operation Time* : didapatkan dari hasil *Loading Time* – *downtime*

*Loading Time* : waktu yang digunakan untuk melakukan proses produksi

*Downtime* : waktu ketika line berhenti melakukan proses produksi baik yang sudah direncanakan maupun tidak

#### 2. Performance

*Performance* merupakan persentase kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan suatu produk. Rumus untuk menghitung persentase *performance* adalah sebagai berikut:

$$\text{Performance} = \frac{\text{Processesd Amount} \times \text{Ideal Cycle Time}}{\text{Operating Time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.2)$$



Keterangan:

*Operation Time* : Waktu mesin beroperasi dalam satu periode (menit)

*Ideal Cycle Time* : Waktu ideal untuk membuat satu produk (menit)

*Processed Amount* : Jumlah produk yang dihasilkan selama satu periode (unit)

### 3. *Rate of Quality Product*

*Rate of Quality Product* merupakan persentase perbandingan produk yang sesuai standar dengan keseluruhan hasil produksi. Rumus dalam menghitung *rate of quality product* adalah sebagai berikut:

$$Quality = \frac{\text{Processed Amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2. \quad 3)$$

Keterangan:

*Processed Amount* : total produk yang dihasilkan dalam satu periode produksi (unit)

*Defect Amount* : jumlah produk NG (*Not Good*) dalam satu periode produksi (unit)

Sehingga untuk menghitung nilai efektivitas mesin dan peralatan dapat menggunakan rumus OEE berikut ini:

$$OEE = Availability \times Productivity \times Rate of quality \times 100 \% \dots\dots\dots (2. \quad 4)$$

Dalam menentukan apakah nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebuah perusahaan sudah dalam kondisi yang baik, maka digunakan standar penilaian yang telah

ditrumuskan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM). Adapun standar penilaian dari OEE dapat dilihat pada table 2.1:

Tabel 2. 1 Kategori Overall Equipment Effectiveness

Nilai OEE	Kategori
40 % - 59 %	Rendah
60 % - 84 %	Sedang
85 % - 99 %	Kelas dunia
100 %	Sempurna

Menurut penelitian yang dilakukan (Ansori dan Mustajib, 2013), terdapat beberapa manfaat dari dilakukannya perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor paling utama yang perlu ditingkatkan untuk mengoptimalkan nilai OEE dan produktivitas.
2. Mengetahui permasalahan yang terjadi terkait dengan produktifitas.
3. Mengetahui permasalahan *bottleneck* pada mesin.

### 2.2.2. *Six Big Losses*

Rendahnya efisiensi mesin atau peralatan menurut (Denso, 2006), dapat dipengaruhi oleh enam jenis kerugian yang dikenal dengan istilah *Six Big Losses*. Penjelasan mengenai jenis-jenis *Six Big Losses* adalah sebagai berikut:

#### 1. *Breakdown Loss*

Kerugian yang diakibatkan karena terjadinya kerusakan mesin saat proses produksi berlangsung. Untuk menghitung persentase kerugian yang diakibatkan karena kerusakan mesin menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Breakdown = \frac{Total\ Breakdown\ Time}{loading\ time} \times 100\ \% \dots\dots\dots (2.5)$$

## 2. *Setup and Adjustment Loss*

Kerugian yang diakibatkan karena waktu *dandori* mesin membutuhkan waktu yang lama, tidak ada material produksi, tidak ada *man power* yang mengoperasikan mesin, dan lain sebagainya. Untuk menghitung persentase kerugian yang diakibatkan karena *set up and adjustment* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Set up / adjustment} = \frac{\text{Total setup/adjustment Time}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.6)$$

## 3. *Defect Loss*

Kerugian yang terjadi karena terdapat produk *NG / defect* saat proses produksi berlangsung. Untuk menghitung persentase kerugian yang diakibatkan karena *defect* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Defect} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{rework}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.7)$$

## 4. *Small Stops*

*Small stops* atau bisa juga disebut dengan *Idling and Minor Stoppages* merupakan kerugian yang diakibatkan karena mesin berhenti tidak lebih dari lima menit dimana bisa disebabkan karena mesin harus dilakukan pembersihan, pengiriman material produksi terhalang, dan lain-lain. Untuk menghitung persentase kerugian yang diakibatkan karena *small stops* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Small stops} = \frac{\text{non productive time}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.8)$$

## 5. *Startup Loss*

*Startup loss / reduced yield loss* merupakan kerugian karena pada saat memulai produksi terdapat *scrap / reject* yang bisa disebabkan karena adanya kesalahan *dandori* mesin. Untuk menghitung persentase kerugian yang diakibatkan karena *startup loss* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Startup loss} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{scrap}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (2.9)$$

### 6. *Cycle Time Loss*

*Cycle time loss / reduced speed loss* merupakan kerugian yang diakibatkan karena terjadi penurunan kecepatan produksi. Untuk menghitung persentase kerugian yang diakibatkan karena *reduced speed* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Reduced speed} = \frac{\text{operation time} - (\text{Ideal cycle time} \times \text{result processed})}{\text{loading time}} \times 100 \% \quad (2.10)$$

### 2.2.3. Diagram Pareto

Diagram Pareto merupakan sebuah histogram yang berfungsi untuk mengidentifikasi masalah dengan membuat urutan berdasarkan banyaknya kejadian. Diagram pareto merupakan salah satu *tool* dalam proses pengendalian mutu yang mudah dipahami. Menurut (Heizer, 2001), dalam melakukan proses perbaikan mutu diagram pareto memegang peranan penting sebagai alat bagi manajemen membuat keputusan yang tepat untuk melakukan perbaikan sesuai dengan permasalahan yang lebih kritis. Manfaat dari penggunaan diagram pareto antara lain:

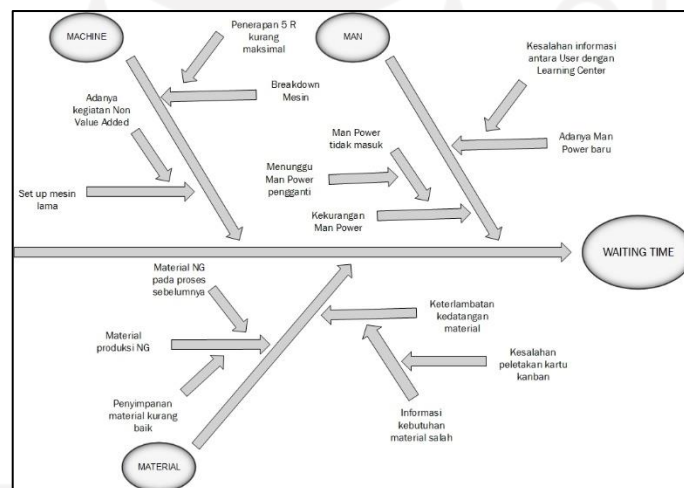
1. Sebagai pembanding apakah tindakan perbaikan memberikan dampak yang positif.
2. Mengidentifikasi prioritas masalah yang harus segera diatasi.
3. Menampilkan data yang kompleks menjadi data yang mudah dipahami.

### 2.2.4 . Diagram *Ishikawa*

Diagram Ishikawa atau yang biasa dikenal dengan diagram sebab akibat merupakan sebuah alat dalam proses pemecahan masalah dengan mengidentifikasi sebab akibat dari masalah yang terjadi. Fungsi dari diagram sebab akibat adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi pemicu terjadinya suatu masalah. Dalam proses penyusunan diagram sebab akibat, faktor-faktor yang mengakibatkan diklasifikasikan menjadi 5 faktor yaitu *man, method, machine, material, and environment*. Contoh diagram sebab akibat dapat

dilihat pada gambar 2.1. Prosedur penyusunan diagram sebab akibat adalah sebagai berikut (Gaspertz, 1997):

1. Menentukan masalah yang hendak diidentifikasi serta kemukakan masalah yang terjadi sebagai pertanyaan masalah.
2. Membuat sebuah grup diskusi untuk merumuskan potensi-potensi yang menjadi terjadinya masalah.
3. Membuat diagram dengan menempatkan pertanyaan tentang masalah pada sisi kanan serta faktor utama ditempatkan pada cabang utama membentuk seperti tulang ikan.
4. Menentukan setiap penyebab dan posisikan pada kategori yang sesuai.
5. Mencari akar permasalahan pada setiap penyebab dan tempatkan pada cabang yang sesuai faktor utama sehingga membentuk tulang ikan kecil.



Gambar 2. 1 Contoh diagram ishikawa

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Diagram Alir Penelitian

a. Mulai

Peneliti melakukan penelitian di PT. Inti Ganda Perdana

b. Observasi Lapangan

Peneliti melakukan observasi lapangan di PT. IGP pada *line assembly propeller shaft 2 joint* dan bagian *maintenance*.

c. Kajian Literatur

Adalah pengumpulan teori-teori yang mendukung untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti.

d. Identifikasi Masalah

Melakukan pengidentifikasian masalah apa saja yang terjadi melalui observasi dan kajian literatur yang telah dilakukan. Pada tahap ini juga ditentukan pihak mana saja yang dapat memberikan data yang diperlukan.

e. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder.

1. Data primer dari penelitian ini berupa data pengamatan langsung dan data wawancara, dimana data wawancara berupa penyebab terjadinya pemborosan.
2. Data sekunder berupa *machine working time, setup & breakdown, planned down time*, jumlah produksi, serta *defect*. Selain itu data yang didapat dari literatur seperti jurnal, laporan, buku yang terkait dengan penelitian ini.

f. Pengolahan data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan MS. Excel dan MS. Visio. Setelah permasalahan diidentifikasi dan kebutuhan data telah terpenuhi, kemudian dilakukan pengolahan data berdasarkan rumus yang sudah ada.

g. Analisa dan hasil pengambilan keputusan

Analisis dan pembahasan dilakukan setelah nilai efektivitas mesin didapatkan melalui perhitungan OEE, mencari jenis *six big losses* menggunakan metode *six big losses*, menganalisis penyebab terjadinya penurunan produktivitas menggunakan diagram pareto dan *fishbone diagram*.

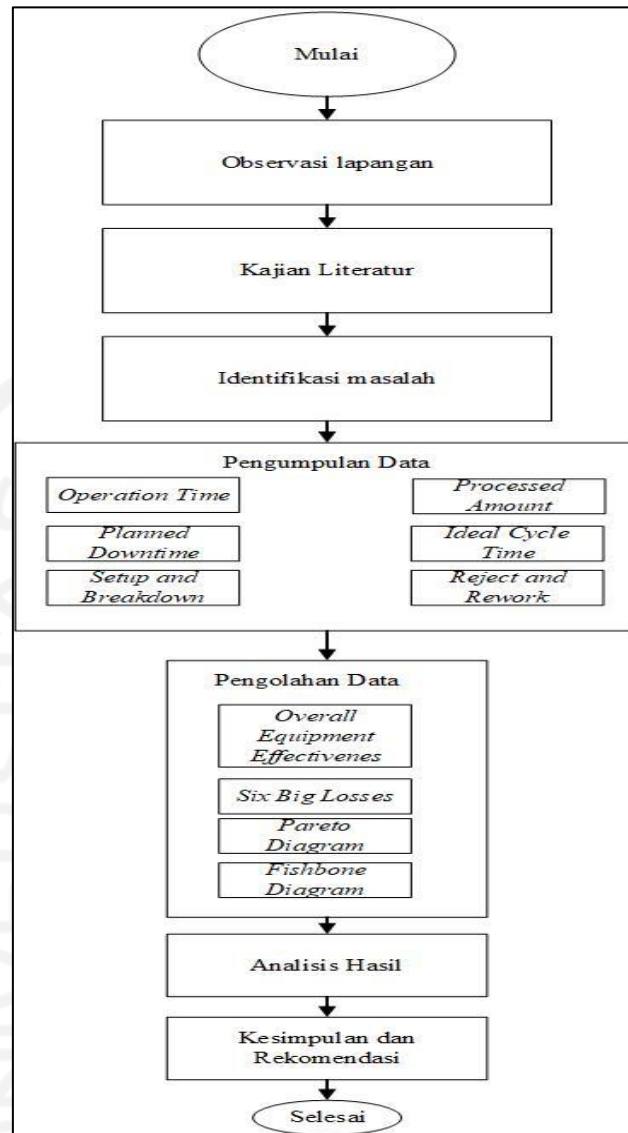
h. Upaya perbaikan dengan dengan melakukan *training*.

Setelah diketahui penyebab penurunan produktivitas, kemudian dilakukan upaya perbaikan dengan melaksanakan *training*.

i. Kesimpulan dan saran

Setelah dilakukan tahapan diatas, maka seluruh permasalahan yang telah dirumuskan serta upaya perbaikan yang dilakukan dapat diambil kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dan peneliti dapat memberikan saran.

j. Selesai



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

## 3.2. Teknik Pengumpulan Data

### 3.2.1. Observasi

Observasi pada penelitian ini dilakukan dengan observasi langsung. Serta mengambil data historis mengenai kinerja mesin setiap bulan selama 1 tahun.

### 3.2.2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pegawai PT. IGP pada bagian produksi dan *maintenance* setelah didapatkan hasil OEE dan *six big losses* untuk menemukan akar penyebab nilai OEE dan *six big losses* yang diperoleh.



### 3.2.3. Studi Literatur

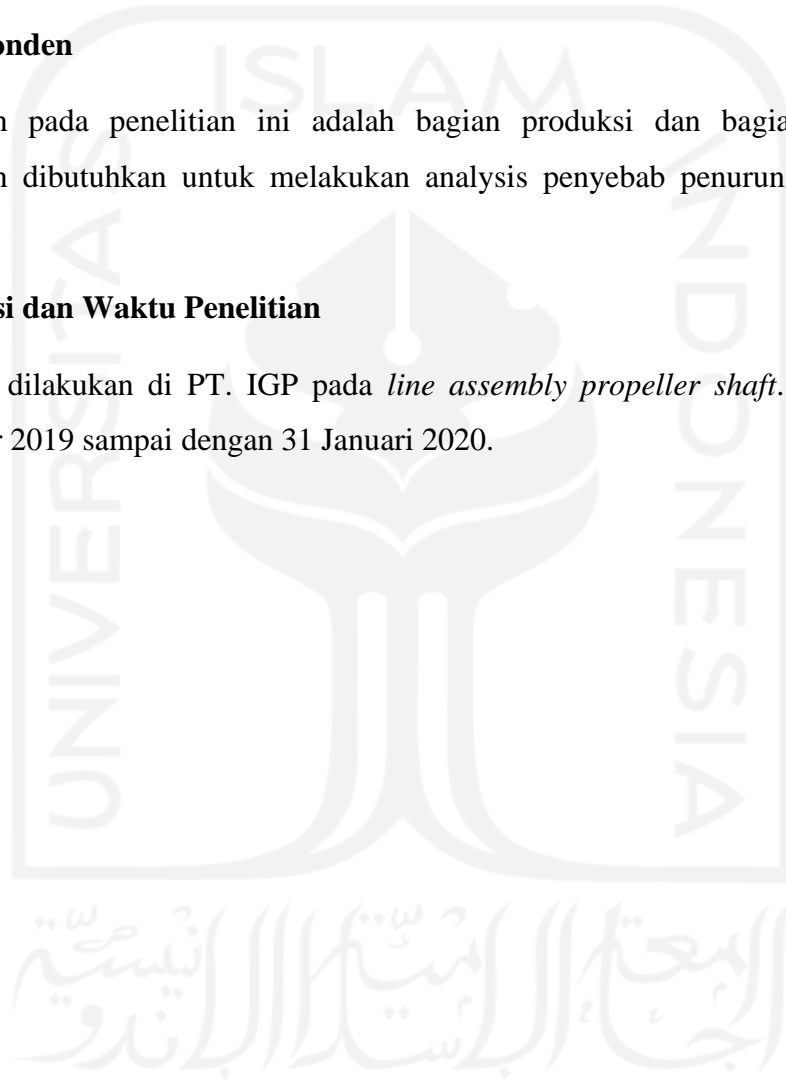
Selain data yang didapatkan secara langsung, penelitian ini juga membutuhkan data yang berasal dari jurnal, artikel, buku yang berkaitan dengan topik penelitian. Dengan dilakukannya studi literatur, maka diperoleh pengetahuan mengenai OEE, *six big losses*, *fishbone diagram* dan *poka yoke*. Selain itu, peneliti juga membutuhkan referensi dari penelitian terdahulu yang melakukan penelitian sejenis.

### 3.3. Responden

Responden pada penelitian ini adalah bagian produksi dan bagian *maintenance*. Responden dibutuhkan untuk melakukan analisis penyebab penurunan produktivitas mesin.

### 3.4. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. IGP pada *line assembly propeller shaft*. Pada tanggal 2 September 2019 sampai dengan 31 Januari 2020.

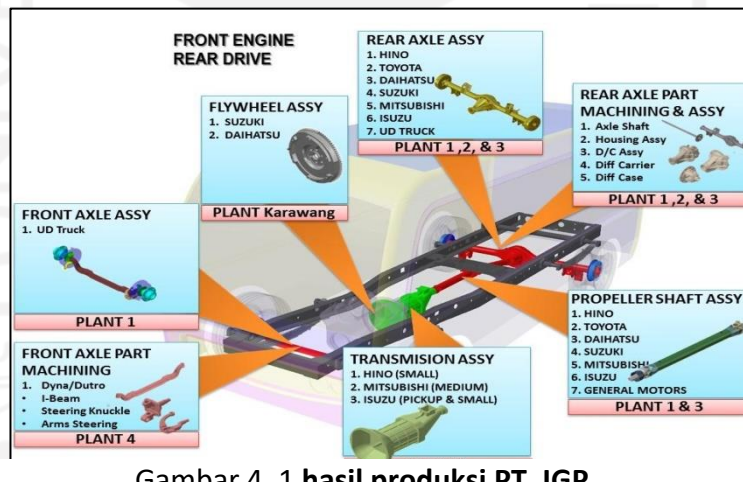


## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1. Pengumpulan Data

#### 4.1.1. Produk PT. Inti Ganda Perdana

PT. Inti Ganda Perdana merupakan perusahaan dibawah PT. Astra Internasional yang melakukan produksi *underbody component* mobil. Dimana PT. Inti Ganda Perdana melakukan proses *assembly Rear Axle & Propeller Shaft* untuk mobil penumpang dan truk, selain itu juga melakukan proses *machining* untuk komponen *rear axle* dan *propeller shaft* seperti *axle shaft*, *housing*, *tube yoke*. Hasil produksi PT. IGP dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1 hasil produksi PT. IGP

Sumber: Data perusahaan PT. IGP

Salah satu produk utama dari PT. IGP adalah *Propeller Shaft*, yang berfungsi sebagai menghubungkan energy dari transmisi ke *differential*. Berdasarkan bentuk konstruksinya, *propeller shaft* dibagi menjadi 2 jenis yaitu *propeller shaft 2 joint* dan *propeller shaft 3 joint*. Dimana yang akan dilakukan penelitian adalah pada proses *assembly propeller shaft 2 joint*.

#### 4.1.2. Proses Produksi

Berikut ini merupakan proses pembuatan *propeller shaft 2 joint*:

##### 1. *High press washing*

Merupakan proses pembersihan material dari kotoran agar proses *machining* dan *welding* tidak terganggu. Material yang dilakukan proses *washing* antara lain *tube yoke*, *flange yoke*, *sleeve yoke*, *center yoke*, dan *companion*.

##### 2. *Arc welding*

Merupakan proses penggabungan antara *propeller tube* dengan *yoke tube* dimana kedua komponen tersebut dipasangkan ke dalam jig dan secara otomatis mesin akan melakukan *clamp-ing* yang nantinya akan dilakukan pengelasan secara dengan menggunakan *welding arc robot*.

##### 3. *Cooling*

Merupakan proses pendinginan komponen *propeller tube assy* setelah pengelasan agar komponen tidak retak ataupun bengkok.

##### 4. *Cover & Fitting press*

Merupakan proses perakitan *sleeve yoke tube* dengan *dust cover* dengan cara memberikan tekanan sehingga kedua komponen menyatu menggunakan mesin *fitting press*.

##### 5. *Sub assy*

Merupakan proses perakitan *sleeve yoke tube* yang telah terdapat *dust cover* dengan *flange yoke* yang sudah terdapat *journal spider* dan *needle bearing*. Mesin yang digunakan dalam proses ini adalah mesin *fitting press*.

##### 6. *Final Assy*

Merupakan proses perakitan *propeller tube assy* dengan *sleeve yoke tub sub assy* dengan menggunakan mesin *fitting press*.

##### 7. *Balancing*

Pada proses ini merupakan proses penyeimbangan gerakan *propeller shaft* agar agar perputarannya seimbang. Pada proses ini melakukan penambahan plat besi pada titik yang telah di deteksi oleh mesin *balancing*.

##### 8. *Painting*

Proses pengecatan *propeller shaft* untuk menghindari karat dengan mesin *auto spray painting*.

#### 4.1.3. Data *Planned Downtime*

Data *planned downtime* merupakan data yang menunjukkan waktu ketika line produksi berhenti produksi yang sudah terjadwal. Data *planned downtime* dapat dilihat pada table 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Data Planned Downtime

No	Bulan	<i>Planned downtime</i> (menit)
1	November 2018	345
2	Desember 2018	420
3	Januari 2019	113
4	Februari 2019	265
5	Maret 2019	198
6	April 2019	286
7	Mei 2019	190
8	Juni 2019	552
9	Juli 2019	325
10	Agustus 2019	120
11	September 2019	198
12	Oktober 2019	280

#### 4.1.4. Data *Breakdown mesin*

*Breakdown mesin* merupakan kondisi ketika mesin berhenti beroperasi karena terjadi kerusakan mesin diluar jadwal perawatan mesin. Data diambil dari mesin press ps cat 2 & 3 yang ada pada line *propeller shaft 2 joint*. Data *breakdown mesin* dapat dilihat pada table 4.2 berikut ini:

Tabel 4. 2 Data Breakdown mesin

No	Bulan	<i>Breakdown mesin (menit)</i>
1	November 2018	646
2	Desember 2018	751
3	Januari 2019	624
4	Februari 2019	326
5	Maret 2019	659
6	April 2019	473
7	Mei 2019	352
8	Juni 2019	491
9	Juli 2019	859
10	Agustus 2019	642
11	September 2019	836
12	Oktober 2019	432

#### 4.1.5. Data Setup and Adjustment

Merupakan data yang berisi waktu yang dibutuhkan untuk mesin mulai beroperasi serta mesin berhenti beroperasi. Waktu *setup and adjustment* meliputi *setting, chore*, pemanasan mesin, dan pendinginan mesin. Data *setup and adjustment* mesin press ps cat 2&3 dapat dilihat pada table 4.3 berikut ini

Tabel 4. 3 Data setup and adjustmen

No	Bulan	<i>Setup and adjustment (menit)</i>
1	November 2018	<b>270</b>
2	Desember 2018	<b>255</b>
3	Januari 2019	<b>285</b>

4	Februari 2019	240
5	Maret 2019	255
6	April 2019	270
7	Mei 2019	285
8	Juni 2019	240
9	Juli 2019	285
10	Agustus 2019	270
11	September 2019	255
12	Oktober 2019	285

#### 4.1.6. Data Produksi

Data produksi *propeller shaft 2 joint* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Ideal cycle time* merupakan waktu yang ideal bagi line produksi untuk menyelesaikan satu produk.
2. Waktu actual produksi merupakan total waktu aktual selama satu bulan yang digunakan untuk melakukan produksi.
3. Waktu kerja mesin merupakan waktu mesin yang tersedia untuk beroperasi dalam satu bulan
4. Total produksi merupakan total produk yang dihasilkan dalam satu bulan
5. Produk NG merupakan jumlah produk *defect* dalam satu bulan.

Data produksi dapat dilihat pada table 4.4 berikut ini

Tabel 4. 4 Data Produksi

No	Bulan	Waktu kerja mesin (menit)	Waktu aktual produksi (menit)	Ideal cycle time (menit)	Jumlah produksi (unit)	Jumlah produk NG (unit)
1	November 2018	18873	16974	1,33	11943	589

2	Desember 2018	17527	15235	1,33	11845	265
3	Januari 2019	16215	13205	1,33	9675	398
4	Februari 2019	17003	15300	1,33	10651	143
5	Maret 2019	17702	15652	1,33	11136	840
6	April 2019	10372	8675	1,33	6326	269
7	Mei 2019	11362	9976	1,33	7464	705
8	Juni 2019	7635	6108	1,33	4351	192
9	Juli 2019	11799	9325	1,25	7423	104
10	Agustus 2019	12181	9895	1,25	7850	84
11	September 2019	12724	10245	1,25	8251	281
12	Oktober 2019	13572	11806	1,25	9235	193

#### 4.2. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness*

Dalam melakukan perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* menggunakan software *Microsoft Excel* untuk mengolah data-data perusahaan yang sudah dikumpulkan.

##### 4.2.1. Perhitungan *Availability*

*Availability ratio* merupakan gambaran dari rasio efektivitas kegiatan produksi dalam memanfaatkan waktu yang tersedia. Dalam menghitung *availability* menggunakan rumus:

$$Availability = \frac{Operating Time}{Loading Time} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.2)$$

Dengan melakukan perhitungan dengan rumus tersebut, maka akan didapatkan persentase *availability* pada bulan November 2018 berikut ini:

$$Availability = \frac{18528 - 916}{18528} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.2)$$

$$= 95,06\% \dots\dots\dots$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *availability* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.5 berikut ini:

Tabel 4. 5 Perhitungan persentase *availability*

No	Bulan	Loading time (menit)	Downtime (menit)	Operating time (menit)	Availability %
1	November 2018	18528	916	17612	95,06%
2	Desember 2018	17107	1006	16101	94,12%
3	Januari 2019	16102	909	15193	94,35%
4	Februari 2019	16738	566	16172	96,62%
5	Maret 2019	17504	914	16590	94,78%
6	April 2019	10086	743	9343	92,63%
7	Mei 2019	11172	637	10535	94,30%
8	Juni 2019	7083	731	6352	89,68%
9	Juli 2019	11474	1144	10330	90,03%
10	Agustus 2019	12061	912	11149	92,44%
11	September 2019	12526	1091	11435	91,29%
12	Oktober 2019	13292	717	12575	94,61%

#### 4.2.2. Perhitungan *Performance*

Perhitungan rasio *performance* digunakan untuk mengetahui rasio kemampuan dalam menghasilkan produk pada suatu mesin atau peralatan. Dalam menghitung nilai rasio *performance* menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Performance = \frac{Processesd\ Amount \times Ideal\ Cycle\ Time}{Operating\ Time} \times 100\ \% \dots\dots\dots (4.3)$$



Dengan persamaan tersebut, maka dapat diketahui persentase performance. Sebagai contoh adalah perhitungan nilai performance pada bulan bulan November 2018:

$$Performance = \frac{11943 \times 1,33}{17612} \times 100 \% = 90\% \dots \dots \dots (4.4)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *performance* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.6 berikut ini:

Tabel 4. 6 Perhitungan *Performance*

No	Bulan	Operating Time (menit)	Cycle time (menit)	Jumlah produksi (buah)	Performance %
1	November 2018	17612	1,33	11943	90%
2	Desember 2018	16101	1,33	11845	98%
3	Januari 2019	15193	1,33	9675	85%
4	Februari 2019	16172	1,33	10651	88%
5	Maret 2019	16590	1,33	11136	89%
6	April 2019	9343	1,33	6326	90%
7	Mei 2019	10535	1,33	7464	94%
8	Juni 2019	6352	1,33	4351	91%
9	Juli 2019	10330	1,25	7423	90%
10	Agustus 2019	11149	1,25	7850	88%
11	September 2019	11435	1,25	8251	90%
12	Oktober 2019	12575	1,25	9235	92%

#### 4.2.3. Perhitungan Quality

Perhitungan rasio *quality* digunakan untuk mengetahui rasio kemampuan mesin dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Dalam menghitung nilai rasio *quality* menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Quality = \frac{\text{Processed Amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.5)$$

Dengan persamaan tersebut, maka dapat diketahui persentase *quality*. Sebagai contoh adalah perhitungan nilai performance pada bulan bulan November 2018:

$$Quality = \frac{13431 - 589}{13431} \times 100 \% = 96\% \dots\dots\dots (4.6)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *quality* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.7 berikut ini:

Tabel 4. 7 Perhitungan Quality

No	Bulan	Jumlah produksi kotor	Produk NG	Produksi baik	Quality %
1	November 2018	11943	589	11354	95%
2	Desember 2018	11845	265	11580	98%
3	Januari 2019	9675	398	9277	96%
4	Februari 2019	10651	143	10508	99%
5	Maret 2019	11136	840	10296	92%
6	April 2019	6326	269	6057	96%
7	Mei 2019	7464	705	6759	91%
8	Juni 2019	4351	192	4159	96%
9	Juli 2019	7423	104	7319	99%
10	Agustus 2019	7850	84	7766	99%
11	September 2019	8251	281	7970	97%
12	Oktober 2019	9235	193	9042	98%

#### 4.2.4. Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Setelah didapatkan persentase *availability*, *performance*, dan *quality* maka dapat dihitung nilai *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$OEE = Availability \times Productivity \times Rate\ of\ quality \times 100\ \% \dots\dots\dots (4.7)$$

Berikut ini adalah contoh dalam mencari persentase OEE pada bulan November 2018:

$$OEE = 95,06\% \times 90\% \times 95\ \% = 82\% \dots\dots\dots (4.8)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *OEE* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.8 berikut ini:

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan OEE

No	Bulan	Availability	Performance	Quality	OEE
1	November 2018	95,06%	90%	95%	82%
2	Desember 2018	94,12%	98%	98%	90%
3	Januari 2019	94,35%	85%	96%	77%
4	Februari 2019	96,62%	88%	99%	83%
5	Maret 2019	94,78%	89%	92%	78%
6	April 2019	92,63%	90%	96%	80%
7	Mei 2019	94,30%	94%	91%	80%
8	Juni 2019	89,68%	91%	96%	78%
9	Juli 2019	90,03%	90%	99%	80%
10	Agustus 2019	92,44%	88%	99%	80%
11	September 2019	91,29%	90%	97%	80%
12	Oktober 2019	94,61%	92%	98%	85%
Rata - rata overall equipment effectiveness					81%

### 4.3. Perhitungan *Six Big Losses*

Tujuan dilakukan perhitungan *six big losses* adalah untuk mengetahui penyebab belum tercapainya nilai OEE sesuai standar yang ditetapkan oleh JIPM.

#### 4.3.1. *Breakdown Losses*

*Breakdown losses* adalah kerugian yang disebabkan terhentinya proses produksi karena terjadi kerusakan mesin di luar *planned downtime*. Untuk mengetahui persentase *breakdown losses* dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Breakdown} = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.9)$$

Berikut ini adalah contoh dalam mencari persentase *breakdown losses* pada bulan November 2018:

$$\text{Breakdown} = \frac{916}{18528} \times 100 \% = 4,94\% \dots\dots\dots (4.10)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *breakdown losses* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.9 berikut ini:

Tabel 4. 9 Perhitungan *breakdown losses*

NO	Bulan	Breakdown times (menit)	Loading time (menit)	Breakdown losses (%)
1	November 2018	916	18528	4,94%
2	Desember 2018	1006	17107	5,88%
3	Januari 2019	909	16102	5,65%
4	Februari 2019	566	16738	3,38%
5	Maret 2019	914	17504	5,22%
6	April 2019	743	10086	7,37%
7	Mei 2019	637	11172	5,70%
8	Juni 2019	731	7083	10,32%

9	Juli 2019	1144	11474	9,97%
10	Agustus 2019	912	12061	7,56%
11	September 2019	1091	12526	8,71%
12	Oktober 2019	717	13292	5,39%

#### 4.3.2. Setup and Adjustment Losses

*Setup and adjustment losses* adalah kerugian yang disebabkan karena lamanya persiapan proses produksi baik karena menunggu datangnya material maupun *setting* mesin. Untuk mengetahui persentase *setup and adjustment losses* dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Set up / adjustment} = \frac{\text{Total setup/adjustment Time}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.11)$$

Berikut ini adalah contoh dalam mencari persentase *setup and adjustment losses* pada bulan November 2018:

$$\text{Set up \& adjustment} = \frac{270}{18528} \times 100 \% = 1,46\% \dots\dots\dots (4.10)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *setup and adjustment losses* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.10 berikut ini:

Tabel 4. 10 Perhitungan setup and adjustment losses

No	Bulan	Set up and adjustment times (menit)	Loading time (menit)	Set up and adjustment (%)
1	November 2018	270	18528	1,46%
2	Desember 2018	255	17107	1,49%
3	Januari 2019	285	16102	1,77%

4	Februari 2019	240	16738	1,43%
5	Maret 2019	255	17504	1,46%
6	April 2019	270	10086	2,68%
7	Mei 2019	285	11172	2,55%
8	Juni 2019	240	7083	3,39%
9	Juli 2019	285	11474	2,48%
10	Agustus 2019	270	12061	2,24%
11	September 2019	255	12526	2,04%
12	Oktober 2019	285	13292	2,14%

#### 4.3.3. *Reduced Speed Losses*

*Reduced speed losses* adalah kerugian yang disebabkan karena terjadi perlambatan proses produksi. Untuk mengetahui persentase *reduced speed losses* dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned}
 & \text{Reduced speed} \\
 &= \frac{\text{actual production time} - (\text{Ideal cycle time} \times \text{result processed})}{\text{loading time}} \quad (4.11) \\
 & \times 100 \%
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah contoh dalam mencari persentase *reduced speed losses* pada bulan November 2018:

$$\text{Reduced speed} = \frac{18108 - (1,33 \times 11943)}{18528} \times 100 \% = 12\% \quad (4.12)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *reduced speed losses* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.11 berikut ini:

Tabel 4. 11 Perhitungan reduced speed losses

No	Bulan	Waktu aktual produksi (menit)	Loading time (menit)	Ideal cycle time (menit)	Jumlah produksi (buah)	Reduced speed (%)
1	November 2018	18108	18528	1,33	11943	12,00%
2	Desember 2018	16994	17107	1,33	11845	7,25%
3	Januari 2019	15837	16102	1,33	9675	18,44%
4	Februari 2019	16540	16738	1,33	10651	14,18%
5	Maret 2019	17218	17504	1,33	11136	13,75%
6	April 2019	9896	10086	1,33	6326	14,70%
7	Mei 2019	10620	11172	1,33	7464	6,20%
8	Juni 2019	6758	7083	1,33	4351	13,71%
9	Juli 2019	11354	11474	1,25	7423	18,09%
10	Agustus 2019	11863	12061	1,25	7850	17,00%
11	September 2019	12246	12526	1,25	8251	15,43%
12	Oktober 2019	13292	13292	1,25	9235	13,15%

#### 4.3.4. Defect Losses

*Defect losses* adalah kerugian yang disebabkan karena produk NG atau produk cacat.

Untuk mengetahui persentase *defect losses* dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$Defect = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{rework}}{\text{loading time}} \times 100 \% \dots\dots\dots (4.13)$$

Berikut ini adalah contoh dalam mencari persentase *defect losses* pada bulan November 2018:

$$Defect = \frac{1,33 \times 589}{18528} \times 100 \% = 4,23\% \quad (4.14)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *defect losses* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.12 berikut ini:

Tabel 4. 12 Perhitungan defect losses

No	Bulan	Produk reject (buah)	Loading times (menit)	Ideal cycle times (menit)	Reject losses %
1	November 2018	589	18528	1,33	4,23%
2	Desember 2018	265	17107	1,33	2,06%
3	Januari 2019	398	16102	1,33	3,29%
4	Februari 2019	143	16738	1,33	1,14%
5	Maret 2019	840	17504	1,33	6,38%
6	April 2019	269	10086	1,33	3,55%
7	Mei 2019	705	11172	1,33	8,39%
8	Juni 2019	192	7083	1,33	3,61%
9	Juli 2019	104	11474	1,25	1,13%
10	Agustus 2019	84	12061	1,25	0,87%
11	September 2019	281	12526	1,25	2,80%
12	Oktober 2019	193	13292	1,25	1,82%

#### 4.3.5. *Idling and Minor Stoppages*

*Idling and minor stoppages* adalah kerugian yang disebabkan karena terhentinya proses produksi tidak lebih dari lima menit akan tetapi dengan frekuensi terhenti yang cukup sering. Untuk mengetahui persentase *idling and minor stoppages* dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$Small\ stops = \frac{non\ productive\ time}{loading\ time} \times 100\ \% \dots\dots\dots (4.15)$$



Berikut ini adalah contoh dalam mencari persentase *idling and minor stoppages* pada bulan November 2018:

$$\text{Small stops} = \frac{345}{18528} \times 100 \% = 1,86\% \quad (4.16)$$

Dengan menggunakan metode perhitungan sama maka dapat diperoleh persentase *idling and minor stoppages* untuk bulan November 2018 sampai dengan Oktober 2019 yang dapat dilihat pada table 4.13 berikut ini:

Tabel 4. 13 Perhitungan idling and minor stoppages

No	Bulan	Non-productive time (menit)	Loading time (menit)	Idling and minor stoppages (%)
1	November 2018	345	18528	1,86%
2	Desember 2018	420	17107	2,46%
3	Januari 2019	113	16102	0,70%
4	Februari 2019	265	16738	1,58%
5	Maret 2019	198	17504	1,13%
6	April 2019	286	10086	2,84%
7	Mei 2019	190	11172	1,70%
8	Juni 2019	552	7083	7,79%
9	Juli 2019	325	11474	2,83%
10	Agustus 2019	120	12061	0,99%
11	September 2019	198	12526	1,58%
12	Oktober 2019	280	13292	2,11%

#### 4.3.6. Hasil Six Big Losses

Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi persentase tiap faktor *six big losses* pada bulan November 2018 – Oktober 2019:

Tabel 4. 14 Hasil rekapitulasi losses

No	Bulan	Breakdown losses (%)	Set up and adjustment (%)	Reduced speed (%)	Iddling and minor stopages (%)	Reject losses %
1	November 2018	4,94%	1,46%	12,00%	1,86%	4,23%
2	Desember 2018	5,88%	1,49%	7,25%	2,46%	2,06%
3	Januari 2019	5,65%	1,77%	18,44%	0,70%	3,29%
4	Februari 2019	3,38%	1,43%	14,18%	1,58%	1,14%
5	Maret 2019	5,22%	1,46%	13,75%	1,13%	6,38%
6	April 2019	7,37%	2,68%	14,70%	2,84%	3,55%
7	Mei 2019	5,70%	2,55%	6,20%	1,70%	8,39%
8	Juni 2019	10,32%	3,39%	13,71%	7,79%	3,61%
9	Juli 2019	9,97%	2,48%	18,09%	2,83%	1,13%
10	Agustus 2019	7,56%	2,24%	17,00%	0,99%	0,87%
11	September 2019	8,71%	2,04%	15,43%	1,58%	2,80%
12	Oktober 2019	5,39%	2,14%	13,15%	2,11%	1,82%

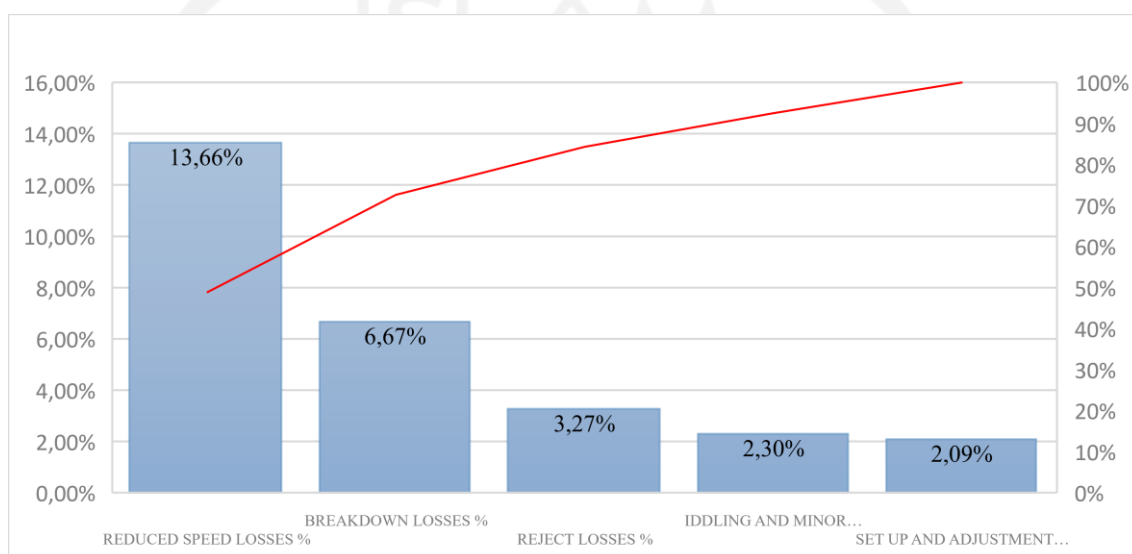
Untuk mengetahui faktor *losses* apa yang paling dominan penyebab terjadinya kerugian, maka langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dari setiap *losses* yang terjadi. Hasil dari perhitungan rata-rata *losses* dapat dilihat pada table 4.15 berikut ini:

Tabel 4. 14 Hasil rata-rata setiap losses

Jenis Losses	Rata-rata losses %	Persentase Losses %	Persentase Kumulatif %
<i>Breakdown losses</i>	6,67%	24%	24%
<i>Setup and Adjustment</i>	2,09%	7%	31%
<i>Reduced Speed</i>	13,66%	49%	80%

<i>Small Stops</i>	2,30%	8%	88%
<i>Reject Losses</i>	3,27%	12%	100%
<i>Total</i>	28%	100,0%	

Untuk memudahkan dalam menganalisis faktor *losses* yang paling dominan, maka dibuatlah grafik pareto yang dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut ini:

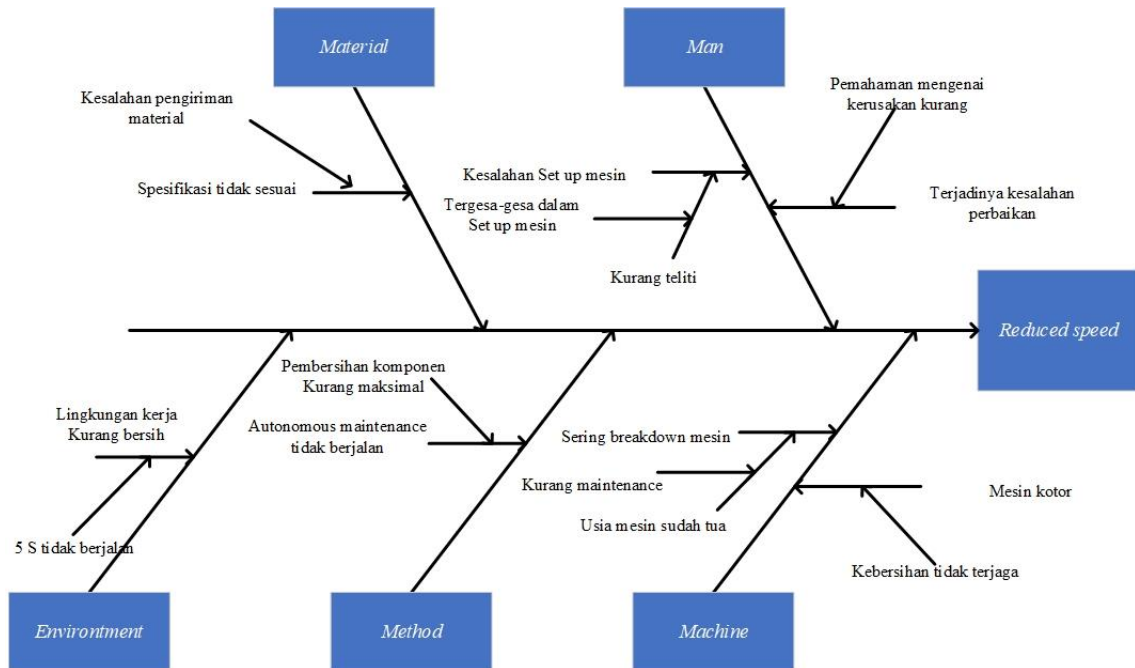


Gambar 4. 2 Diagram Pareto *Losses* mesin *Fitting Press*

Berdasarkan diagram pareto diatas dapat disimpulkan faktor *losses* yang paling dominan dalam mesin *fitting press* line propeller shaft 2 joint adalah *reduced speed losses*.

#### 4.3.8. Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan perhitungan *losses* yang telah dilakukan, maka didapatkan *losses* terbesar yang menyebabkan belum optimalnya efektivitas *line* produksi yaitu *reduced speed losses*. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis akar penyebab terjadinya *reduced speed losses* dengan menggunakan diagram sebab akibat seperti pada gambar 4.3 berikut ini:



Gambar 4. 3 Diagram Sebab Akibat Reduced speed

Berdasarkan diagram sebab akibat yang telah dibuat dapat diketahui penyebab terjadinya *reduced speed losses* ada pada aspek *man*, *machine*, *method*, dan *material* dan *environment*.

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Analisis Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE)

Setelah diketahui nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) maka langkah berikutnya adalah dilakukan perbandingan dengan standar nilai OEE yang telah ditetapkan oleh *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) untuk mengetahui kategori nilai OEE yang dimiliki mesin *fitting press* pada *line propeller shaft 2 joint* PT. Inti Ganda Perdana. Berikut ini merupakan standar untuk menentukan kategori OEE:

1. Persentase OEE lebih kecil dari 40% masuk kedalam kategori TIDAK DITERIMA, dapat disimpulkan sangat perlu dilakukan perbaikan karena menunjukkan daya saing perusahaan sangat rendah dan nilai OEE yang kecil dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar.
2. Persentase OEE yang berada pada rentang 40% sampai dengan 59 % masuk kedalam kategori RENDAH, yang artinya perlu dilakukan perbaikan performa system.
3. Persentase OEE yang berada pada rentang 60% sampai dengan 84 % masuk kedalam kategori SEDANG, yang artinya perlu dilakukan perbaikan performa system agar performansi OEE meningkat hingga dapat dikategorikan KELAS DUNIA.
4. Persentase OEE yang berada pada rentang 85% sampai dengan 99 % masuk kedalam kategori KELAS DUNIA, yang artinya perusahaan dapat di kategorikan kelas dunia baik dari segi daya saing maupun rendahnya kerugian ekonomi.
5. Persentase OEE 100% masuk kedalam kategori SEMPURNA, yang artinya perusahaan sudah mencapai *zero defect* dan *zero accident*.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada Bab IV, dapat disimpulkan bahwa nilai *Overall Equipment Effectiveness* yang didapat adalah 81 % yang masuk ke dalam kategori SEDANG sehingga perlu dilakukan tindakan perbaikan agar nilai OEE masuk ke dalam kategori KELAS DUNIA. Penyebab persentase OEE yang belum

optimal salah satunya disebabkan karena rasio *performance* mesin yang masih rendah terutama di bulan Januari.

### 5.2. Analisis Perhitungan *Six Big Losses*

Tujuan dilakukan perhitungan *six big losses* adalah untuk mengetahui kerugian yang paling dominan yang menyebabkan performa mesin pada line produksi belum optimal. Hasil perhitungan *six big losses* pada mesin *fitting press* di *line propeller shaft 2 joint* dapat dilihat pada tabel 4.14.

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata *losses*, dapat dilihat bahwa total *losses* yang terjadi di *line propeller shaft 2 joint* adalah sebesar 28 % dimana faktor yang paling dominan adalah *reduced speed losses* yang masuk ke dalam kategori *speed losses*. Terjadinya *speed losses* juga dapat mengakibatkan terjadinya perlambatan *line* dalam melakukan proses produksi. Persentase *losses* diatas juga dapat dibuat ke dalam bentuk diagram pareto untuk memudahkan dalam mengidentifikasi *losses* yang paling dominan. Diagram pareto dapat dilihat pada gambar 4.2.

Dari diagram pareto dapat dilihat bahwa *losses* yang paling dominan adalah *reduced speed losses* dengan persentase sebesar 13,66% yang termasuk kedalam kategori *speed losses*.

### 5.3. Analisis *Speed Losses* Menggunakan Diagram Sebab Akibat

Berdasarkan perhitungan *losses* yang telah dilakukan, maka didapatkan *losses* terbesar yang menyebabkan belum optimalnya efektivitas mesin *fitting press* yaitu *reduced speed losses*. Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis akar penyebab terjadinya *reduced speed losses* dengan menggunakan diagram sebab akibat seperti pada gambar 4.3.

Berikut ini merupakan penjelasan dari masing – masing aspek penyebab terjadinya *reduced speed losses*:

#### 1. *Man*

Dalam aspek manusia terjadinya pemborosan *reduced speed* diakibatkan karena terjadinya kesalahan perbaikan serta kesalahan dalam melakukan *set up* mesin sehingga mesin berjalan kurang optimal. Kesalahan-kesalahan tersebut

dikarenakan operator kurang memahami WI (*Work Instruction*) yang telah dibuat oleh perusahaan.

## 2. *Machine*

Dalam aspek mesin dapat disebabkan faktor mesin yang sudah tua dan perawatannya kurang maksimal sehingga mesin sering terjadi kerusakan ketika mesin digunakan untuk proses produksi dan menurunnya kinerja mesin.

## 3. *Material*

Dalam aspek material dapat disebabkan karena kekurangan ataupun kesalahan dalam pengiriman material. Kesalahan tersebut terjadi karena karyawan belum memahami mengenai penerapan kanban

## 4. *Method*

Dalam aspek metode disebabkan belum maksimalnya penerapan system *Stop, Call, Wait* (SCW) ketika terjadi permasalahan di *line* produksi sehingga tindakan yang dilakukan oleh oleh divisi *maintenance* maupun divisi terkait kurang responsive. Hal ini diebabkan masih terdapat karyawan baik baru maupun lama masih belum paham mengenai system SCW.

### 5.4. Rekomendasi Perbaikan Terhadap Permasalahan Yang Terjadi.

Berdasarkan analisis permasalahan yang telah diidentifikasi menggunakan diagram sebab akibat, maka dapat dirumuskan tindakan-tindakan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan. Berikut ini merupakan tindakan-tindakan perbaikan yang dapat dilakukan:

#### 1. Pelaksanaan *Training*.


##### a. Pelatihan pengisian LCH (Lembar Check Harian) mesin.

Melakukan pelatihan pengisian form untuk melakukan pengecekan kondisi mesin yang diisi setiap hari. Pengecekan mesin dilakukan ketika operator melakukan kegiatan 5 R pada *shift 1* yang nantinya LCH akan diisi oleh *foreman* dari setiap *line* produksi. LCH merupakan salah satu alat pendukung dalam penerapan *autonomous maintenance*. Pembuatan LCH bisa dilakukan oleh *Group Leader* maupun *Foreman* yang bertanggung jawab pada *line* produksi. Sementara itu, pada *dojo assembly & painting* dimana pelatihan dilakukan belum terdapat form LCH mesin press ps cat 2&3, sehingga perlu dibuat form LCH sebagai alat untuk pelatihan. Contoh form LCH dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut ini:





- c. Pembuatan OMOB (*One Man One Book*) serta pelatihan prosedur kerja
- OMOB merupakan buku panduan bagi pekerja mengenai prosedur kerja, lingkungan kerja, serta alat dan peralatan yang dibutuhkan ketika melakukan pekerjaan. Pembuatan OMOB ini diharapkan dapat membantu karyawan baru maupun karyawan lama yang melakukan rotasi agar lebih memahami tentang pekerjaan yang menjadi *job desk* nya. Selain itu pekerja juga diberikan pelatihan mengenai prosedur kerja serta pengetahuan dasar dalam bekerja, sebagai contoh adalah proses pengencangan baut yang benar.

 <small>IGP</small> <small>INTELI GANDA PERDANA</small>	<b>BUKU MANUAL TEAM MEMBER</b> <b>(TEAM MEMBER MANUAL BOOK)</b>		No:
	Line:	Assy	Rev:
	Station/Pos.:	Sub Assy Flange Yoke	Tel:
			Hal: 1 of 40
I PENDAHULUAN			
1.1 Kata Pengantar			
<p>Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan OMOB (One Man One Book) tentang DOJO PROPELLER SHAFT CAT 2&amp;3 dengan baik meskipun masih banyak kekurangan didalamnya. Dan juga kami berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan OMOB (One Man One Book) ini.</p> <p>Kami berharap OMOB (One Man One Book) ini dapat berguna dan menambah wawasan bagi karyawan baru maupun karyawan lama yang akan rotasi. Kami juga menyadari sepenuhnya bahwa di dalam OMOB (One Man One Book) ini terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu kami berharap adanya kritik dan saran demi perbaikan OMOB (One Man One Book) yang telah kami buat dimasa yang akan datang.</p> <p>Demikian OMOB (One Man One Book) ini semoga dapat dipahami bagi siapapun yang membacanya. Sebelumnya kami mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata-kata yang kurang berkenan dan kami mohon kritik dan saran yang membangun demi perbaikan OMOB (One Man One Book) ini di masa yang akan datang.</p>			

Gambar 5.6 OMOB

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan – pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan, antara lain:

1. Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) pada mesin *fitting press* sebesar 81% yang artinya masuk ke kategori sedang. Sehingga perlu adanya perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE agar menjadi kategori kelas dunia.
2. Pada mesin *Fitting Press* yang menjadi penyebab terjadinya pemborosan yang paling dominan berdasarkan *Six Big Losses* adalah *reduced speed losses*. Yang memiliki persentase sebesar 13,66 % atau sebesar 49% terhadap persentase *losses* yang lain.
3. Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram sebab akibat, maka dapat disimpulkan faktor penyebab terjadinya pemborosan antara lain:
  - a. Manusia: kesalahan karyawan dalam *set up* mesin dan perbaikan.
  - b. Mesin: mesin kotor dan terjadi kerusakan mesin.
  - c. Material: spesifikasi dan jumlah material tidak sesuai.
  - d. Lingkungan: lingkungan kerja kurang bersih karena 5R belum berjalan maksimal.
  - e. Metode: *autonomous maintenance* tidak berjalan
4. Usulan perbaikan dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada karyawan antara lain:
  - a. Pelatihan pengisian LCH (Lembar Check Harian) mesin.  
Melakukan pelatihan pengisian form untuk melakukan pengecekan kondisi mesin yang diisi setiap hari.
  - b. Pelatihan Abnormality Rule  
Abnormality rule merupakan panduan mengenai langkah ataupun tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi kondisi abnormal baik pada mesin maupun lingkungan produksi. Pelatihan ini dilakukan untuk memberikan pemahaman bagi karyawan baru maupun karyawan lama agar dapat melakukan tindakan yang tepat pada saat terjadi insiden ataupun kejadian abnormal.

- c. Pembuatan OMOB (One Man One Book) serta pelatihan prosedur kerja  
OMOB merupakan buku panduan bagi pekerja mengenai prosedur kerja, lingkungan kerja, serta alat dan peralatan yang dibutuhkan ketika melakukan pekerjaan. Pembuatan OMOB ini diharapkan dapat membantu karyawan baru maupun karyawan lama yang melakukan rotasi agar lebih memahami tentang pekerjaan yang menjadi job desk nya.

## **6.2.Saran**

1. Bagi perusahaan
  - a. Melakukan evaluasi berkala mengenai kinerja mesin baik menggunakan metode OEE maupun metode lainnya untuk meningkatkan serta mempertahankan produktivitas.
  - b. Melengkapi alat maupun instrument untuk melakukan pelatihan karyawan
2. Untuk penelitian selanjutnya
  - a. Dapat mengembangkan penelitian yang berhubungan kinerja mesin menggunakan metode lainnya.
  - b. Adanya penelitian lanjutan untuk memberikan usulan perbaikan menggunakan metode lainnya yang dapat diterapkan pada PT IGP.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, D., Helianty, Y., Prassetiyo, H. 2015. *Usulan Peningkatan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Mesin Tapping Manual dengan Meminimumkan Six Big Losses*. Jurnal Teknik Industri Itenas.
- Ansori, N. & Mustajib, M. I. 2013). *Sistem Perawatan Terpadu (Integreted Maintenance System)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Denso. 2006. *Introduction to Total Productive Maintenance (TPM) and Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Study Guide.
- Firmansyah, M. M., Susanty, A., Puspitasari, D. 2016. *Analisis Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry)*. Industrial Engineering Online Journal: 4(4).
- Heizer, Jay & Barry Render. 2001. *Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat dan Pearson Education Asia, Ptc. Ltd.
- Hermanto. 2016. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT. AIM*. Jurnal Metris: 97-106.
- Ireland, F., & Dale, B. G. 2001. *A study of total productive maintenance implementation. Hussey, Jill & Roger Hussey. (1997). Business Research*. London: Macmillan Business
- Nakajima, S. 1998. *Introduction to Total Productive Maintenance*. 1<sup>st</sup> ed. Cambridge: Productivity Inc.
- Nursanti, I. & Susanto, Y. 2014. *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Pada Mesin Packing Untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Vol. 13: 96-102.
- Pratiwi, L. M. 2018. *Pengukuran Nilai Efektivitas Mesin Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Hot Press Fall Board*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.

- Rinawati, D. I. & Dewi, N. C. 2014. *Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (Tpm) Menggunakan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cavitec Di Pt. Essentra Surabaya*. Prosiding SNATIF Ke-1: 21-26.
- Rohayati, D. E. N. 2017. *Pengukuran Efektifitas Mesin Menggunakan Pendekatan Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Alleti 1300 di PT. Adi Sastra Abadi Yogyakarta*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
- Rozaq, M. I. 2015. *Penerapan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) Studi Kasus Di PT. Adi Satria Abadi Kalasan*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 1997. *Membangun Tujuh Kebiasaan Kualitas dalam Praktek Bisnis Global*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wireman, T., 2004. *Total Productive Maintenance*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Industrial Press.

## LAMPIRAN

### Lampiran A Gambar Propeller Shaft

