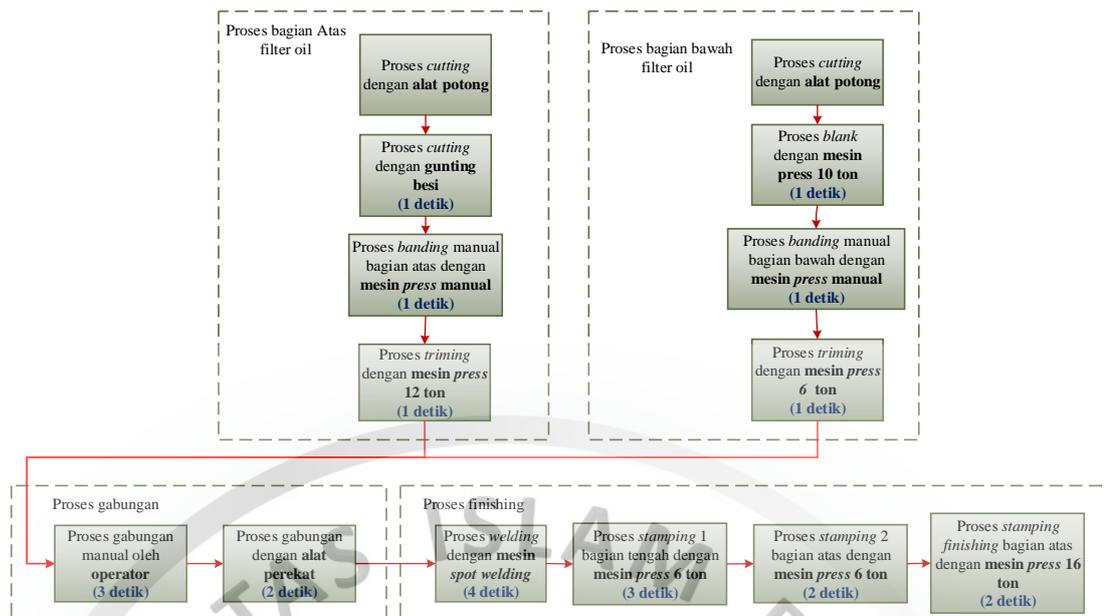


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur saat ini semakin pesat sehingga persaingan antara perusahaan satu dengan perusahaan lainnya banyak terjadi. Persaingan tersebut menuntut perusahaan untuk meningkatkan kegiatan produksi agar lebih baik dari sebelumnya. Kegiatan produksi ini dilakukan untuk menghasilkan nilai tambah dari pengolahan bahan mentah menjadi barang jadi dengan menggunakan mesin. Pemakaian mesin yang terus-menerus dapat mengakibatkan kinerja mesin semakin menurun. Jika mesin tidak dipelihara dengan baik, maka akibatnya akan muncul gangguan pada proses produksi seperti produk cacat, produksi terhambat bahkan terhenti dan gangguan lainnya, sehingga menyebabkan kerugian pada perusahaan dan tidak akan memenuhi target produksi. Oleh karena itu, untuk mengurangi gangguan pada proses permesinan maka dibutuhkan sistem pemeliharaan mesin yang baik dan benar agar produktivitasnya tetap tinggi.

CV. GMI merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi saringan oli motor (filter oli Gl) dengan strategi respon permintaan konsumen *Make To Order* (MTO). Perusahaan ini diawasi oleh balai UPTD Industri Logam. CV. GMI memiliki 2 divisi yaitu divisi *sparepart (machining)*, dan divisi produksi. Proses produksi saringan oli motor (filter oli Gl) dilakukan pada divisi produksi, dengan pengerjaannya menggunakan mesin *press* 6 ton, mesin *press* 10 ton, mesin *press* 12 ton, mesin *press* 16 ton, alat *press* manual dan mesin *Spot Welding*. Tahapan produksi saringan oli motor (filter oli Gl) dimulai dari tahap produksi bagian atas dan bagian bawah filter oli Gl, kemudian tahap merakit komponen dan terakhir tahap *finishing*. Proses produksi bagian atas meliputi proses *cutting*, proses *banding manual* dan proses *trimming*. Proses produksi bagian bawah meliputi proses *cutting*, proses *blank*, proses *banding manual* dan proses *trimming*. Proses merakit yaitu menggabungkan antara hasil rakitan atas dan rakitan bawah. Proses *finishing* meliputi proses *welding*, proses *stamping* 1, proses *stamping* 2 dan proses *stamping* akhir. Gambar 1.1 menjelaskan lebih rinci proses produksi yang telah diuraikan.



Gambar 1.1 Proses produksi filter oli GI

Sumber: CV. GMI

Berdasarkan observasi awal, dalam memproduksi filter oli GI pada tahun 2018 sampai tahun 2019 sering kali terjadi kerusakan mesin, sehingga menyebabkan *downtime*. Frekuensi kerusakan yang terjadi selama tahun 2018 dan tahun 2019 yaitu sebanyak 69 kali kerusakan. Rata-rata persentase waktu kerusakan sebesar 3.39% untuk semua mesin dengan asumsi 240 hari kerja pertahun dan 7 jam kerja perhari. Perhitungan persentase tersebut didapat dari *downtime* dibagi dengan waktu kerja pertahun. Mesin *press* 10 ton paling sering mengalami kerusakan dengan *downtime* sebesar 262 jam atau 7,80% selama tahun 2018 dan 2019, sehingga menyebabkan efektivitas mesin menurun. Frekuensi kerusakan mesin dan lama *downtime* selama tahun 2018 dan tahun 2019 ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kerusakan mesin tahun 2018 dan tahun 2019

Mesin	Frekuensi kerusakan	Waktu Mesin Berhenti / Downtime (Jam)	Waktu Mesin Berhenti / Downtime (%)
Press 6 Ton	43	136	4,05
Press 10 Ton	69	262	7,80
Press 12 Ton	29	102	3,04
Press 16 Ton	18	48	1,43
Spot Welding	9	22	0,65
Rata-rata			3,39

Sumber: CV. GMI

Berdasarkan proses produksi filter oli Gl, mesin press 10 ton digunakan untuk melakukan proses *blank* yaitu proses pelubangan pada bagian bawah filter oli Gl. Komponen pada mesin *press* 10 ton yang sering mengalami kerusakan adalah komponen *dies*. Komponen *dies* merupakan komponen utama yang berfungsi untuk melubangi produk yang akan diproduksi. Komponen yang mengalami kerusakan ini harus diperbaiki atau diganti dengan yang baru. Perusahaan dalam pengadaan beberapa komponen baru memproduksi sendiri komponen yang rusak oleh divisi *sparepart* tetapi ada juga komponen yang dibeli di perusahaan lain. Langkah yang diambil perusahaan ketika komponen *dies* rusak yaitu mengganti komponen *dies* dengan komponen yang baru dan perusahaan membeli komponen *dies* ini terhadap perusahaan lain.

Selain tingginya *downtime* mesin, berdasarkan observasi awal dapat diperoleh informasi bahwa produk filter oli Gl memiliki tingkat kecacatan pada tahun 2018 sampai tahun 2019 sebesar 9,71% dari total produksi. Jenis kecacatan yang terjadi pada produk diantaranya yaitu bahan bagian bawah sobek, penyok, dan terjepit pada mesin. Produk yang mengalami kecacatan tersebut tidak dapat diperbaiki. Saat ini pemeliharaan hanya dilakukan ketika mesin rusak saja yaitu menggunakan pemeliharaan secara korektif dan belum ada pemeliharaan secara berkala yang dilakukan. Perusahaan membagi dua kegiatan pemeliharaan, yaitu perawatan mesin dan perbaikan mesin. Perawatan mesin hanya dilakukan agar mesin tidak cepat panas dan tidak kering, seperti pemberian *coolant* pada mesin dan ganti minyak oli yang dilakukan oleh perusahaan sendiri. Sementara itu perbaikan mesin dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan dan menyerahkan perbaikannya pada pihak ketiga yaitu perusahaan rekanan, seperti perbaikan dan pergantian komponen mesin.

Pemeliharaan yang tidak terjadwal tersebut mengakibatkan kerusakan mesin tidak dapat di prediksi sehingga membutuhkan waktu perbaikan (*downtime*). Berdasarkan Tabel 1.1 mesin *press* 10 ton paling banyak mengalami *downtime*. Dampak dari mesin *press* 10 ton yang *downtime* mengakibatkan jadwal penyelesaian produksi menjadi tertunda. Hal ini mengakibatkan produksi pada tahun 2018 sampai 2019 tidak mencapai target. Secara finansial perusahaan rugi karena timbul biaya tambahan akibat perbaikan mesin dan biaya tenaga kerja yang melakukan *overtime* untuk mengejar target produksi di luar jam kerja normal. Oleh karena itu untuk memperbaiki permasalahan yang ada dibutuhkan manajemen pemeliharaan mesin yang baik.

Berdasarkan studi literatur metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pemeliharaan mesin, diantaranya yaitu *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Kurniawan, 2013; Susanto dan Azwir, 2018), *Markov Chain* (Taha, 2002; Sinabariba, 2017) dan *Total Productive Maintenance* (TPM) (Nakajima, 1988; Larasati, Prasetyaningsih, dan Muhammad, 2017; Syoba'ah, 2018). Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) menurut Kurniawan (2013) merupakan suatu metode perawatan yang digunakan untuk mengembangkan *preventive maintenance*. Contoh penerapan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dilakukan oleh Susanto dan Azwir (2018) untuk menyelesaikan masalah kerusakan mesin karena ketidaktahuan akan keandalan mesin dan perawatan yang kurang optimal. Metode RCM bertujuan untuk mengurangi *downtime* dan mengoptimalkan sistem perawatan dengan menjadwalkan perawatan.

Metode *Markov Chain* menurut Taha (2002) merupakan suatu proses yang digunakan untuk memperbaharui proses yang akan datang dengan memperhatikan proses saat ini dan biasanya berkaitan dengan biaya perawatan yang dikeluarkan perusahaan. Contoh penerapan metode *Markov Chain* dilakukan oleh Sinabariba (2017) yang mencoba merumuskan masalah tentang mesin yang sering mengalami kerusakan serta sistem pemeliharaan korektif yang dapat menimbulkan biaya perawatan yang besar. Metode *Markov Chain* bertujuan untuk merubah sistem pemeliharaan menjadi pemeliharaan preventif sehingga biaya yang dikeluarkan perusahaan tidak besar dan dapat mengurangi terjadinya kerusakan mesin.

Metode *Total Preventive Maintenance* menurut Nakajima (1988) merupakan metode perawatan yang bertujuan untuk menghilangkan enam kerugian utama, menghasilkan sistem *preventive maintenance* (PM), serta menciptakan budaya baru. Dengan demikian operator mampu melakukan perawatan dan perbaikan ringan apabila terjadi masalah pada mesin dan mesin dapat segera diatasi sebelum masalah bertambah kompleks. Penelitian mengenai metode TPM yang dilakukan oleh Larasati, Prasetyaningsih, dan Muhammad (2017) dan Syoba'ah (2018) yaitu untuk menyelesaikan permasalahan mengenai *downtime* mesin dan sistem pemeliharaan yang belum teratur sehingga menimbulkan berbagai masalah pada perusahaan. Pemeliharaan menggunakan metode TPM dapat meningkatkan efektivitas mesin dan mengurangi terjadinya *downtime* mesin. TPM juga bertujuan untuk mengidentifikasi *six big losses* dan memperbaiki sistem pemeliharaan mesin serta untuk mengetahui tingkat keandalan mesin dan mengusulkan penjadwalan pemeliharaan pencegahan.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai perawatan mesin, pada penelitian ini dipilih metode *Total Productive Maintenance* (TPM) dengan melakukan pengukuran *Overall Equipment Effectiveness*, mengidentifikasi faktor *six big losses* dengan mengeliminasi *six big losses*, serta pengukuran keandalan mesin dengan melakukan pemeliharaan mesin yang terjadwal sehingga dapat mengurangi *downtime* yang terjadi.

Permasalahan di perusahaan pada penelitian ini, sama seperti penelitian Syoba'ah (2018) yaitu kedua perusahaan sama-sama memiliki permesinan yang mengalami *downtime* dan interval kerusakan yang sering terjadi, Sedangkan perbedaannya terletak pada perusahaan yang diteliti, jenis mesin yang diteliti dan sistem pemeliharaan yang diterapkan. Pada penelitian Syoba'ah (2018), pemeliharaan mesin sudah dilakukan oleh perusahaan, sedangkan pada penelitian ini perusahaan belum menerapkan pemeliharaan mesin. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai usulan perbaikan pemeliharaan mesin untuk mengurangi *downtime* dengan penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) pada mesin *press* 10 ton di CV. GMI, serta memberikan usulan perbaikan terhadap sistem pemeliharaan mesin. Secara ringkas perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan meminimumkan *downtime* terdapat pada Tabel 1.2.

Upaya perbaikan yang dilakukan untuk menentukan pemeliharaan mesin pada penelitian ini sejalan dengan ayat Al-Qur'an surah Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ  
بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya; “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang benar)” (Q.S Ar-Rum: 41).

Firman Allah Q.S Ar-Rum: 41 dapat diketahui adanya larangan berbuat kerusakan dan seruan agar kembali ke jalan yang benar. Dalam tafsir Ibnu Katsir (2017) firman Allah SWT “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia” menunjukkan bahwa rusaknya daratan disini dimaksudkan terbunuhnya banyak manusia, dan rusaknya lautan dimaksudkan banyaknya perahu (kapal laut) yang dirampok. Pada kalimat selanjutnya “Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (kejalan yang

benar)” Maksudnya, agar Allah SWT dapat menguji mereka dengan berkurangnya harta dan jiwa serta hasil buah-buahan, sebagai suatu kehendak dari Allah sebagai balasan bagi perbuatan mereka yakni agar mereka tidak lagi mengerjakan perbuatan maksiat.

Tabel 1.2 Perbedaan beberapa penelitian tentang perawatan

Peneliti	Metode	Kasus	Ouput
Susanto dan Azwir (2018)	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerusakan mesin disebabkan ketidaktahuan akan keandalan mesin.</li> <li>• Perawatan yang kurang optimal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui keandalan mesin yang rusak</li> <li>• Mengurangi <i>downtime</i></li> <li>• Menjadwalkan perawatan.</li> </ul>
Sinabariba (2017)	<i>Markov Chain</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin yang sering mengalami kerusakan.</li> <li>• Sistem pemeliharaan korektif sehingga menimbulkan biaya perawatan tinggi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merubah sistem pemeliharaan korektif menjadi pemeliharaan preventif</li> <li>• Biaya yang dikeluarkan jadi kecil</li> <li>• Mengurangi terjadinya kerusakan mesin</li> </ul>
Larasati, Prasetyaningsih dan Muhammad (2017)	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Downtime</i> yang sering terjadi pada mesin.</li> <li>• sistem pemeliharaan yang belum teratur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengurangi <i>downtime</i></li> <li>• Meningkatkan efektivitas pada mesin</li> <li>• Mengidentifikasi 6 kerugian terbesar.</li> </ul>
Syoba'ah (2018)	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem pemeliharaan yang sudah terjadwal tetapi interval kerusakan masih sering terjadi sehingga menghasilkan produk cacat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan efektivitas mesin</li> <li>• Mengurangi <i>downtime</i></li> <li>• Mengidentifikasi 6 kerugian terbesar</li> <li>• Mengetahui keandalan mesin berdasarkan komponen kritis untuk menjadwalkan perawatan berkala</li> </ul>
Penelitian ini	<i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permesinan yang mengalami <i>downtime</i> dan interval kerusakan yang sering terjadi</li> <li>• Sistem pemeliharaan yang masih menggunakan pemeliharaan korektif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengurangi waktu <i>downtime</i> yang terjadi</li> <li>• Meningkatkan efektivitas mesin</li> <li>• Mengidentifikasi 6 kerugian besar</li> <li>• Mengetahui keandalan mesin berdasarkan komponen kritis untuk menjadwalkan perawatan berkala</li> </ul>

Kaitannya dengan metode TPM yaitu, harus memperbaiki kesalahan yang umumnya terjadi karena perbuatan manusia. Kesalahannya baik itu pada mesin, peralatan atau sistem pemeliharaan. Hal ini dimaksudkan agar mesin, peralatan dan sistem pemeliharaan tetap terjaga dengan baik.

Berdasarkan uraian permasalahan, pada penelitian ini akan lebih fokus terhadap pemeliharaan mesin *press* 10 ton dan pengurangan *downtime* dengan menggunakan metode *Total Productive Maintenance* (TPM) sehingga diharapkan penggunaan metode ini dapat meningkatkan efektivitas pada perusahaan dan dapat mengurangi *downtime* yang terjadi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu sebagai berikut:

1. Berapa efektivitas mesin *press* 10 ton di CV.GMI saat ini?
2. Apa penyebab terjadinya *downtime* pada mesin *press* 10 ton?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi *downtime* dan meningkatkan efektivitas pada mesin *press* 10 ton?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi efektivitas dari mesin *press* 10 ton di CV.GMI saat ini.
2. Mengidentifikasi akar penyebab terjadinya *downtime* pada mesin *press* 10 ton.
3. Memberikan usulan perbaikan terhadap mesin *press* 10 ton untuk mengurangi *downtime* dan meningkatkan efektivitas pada mesin *press* 10 ton.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Adapun luasnya cakupan dari permasalahan yang dibahas pada penelitian ini, maka penelitian ini dibuat dengan beberapa batasan, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data bulan Januari 2018 sampai bulan Desember 2019.
2. Penelitian yang dilakukan tidak sampai melakukan perhitungan biaya.
3. Penelitian ini hanya sampai pemberian usulan/evaluasi perbaikan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan tugas akhir ini memperhatikan suatu sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan serta sistematika penyusunan Tugas Akhir itu sendiri.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi uraian teori-teori yang digunakan untuk mengkaji masalah yang diangkat dalam bab pendahuluan serta sebagai pendukung penyelesaian pengolahan dan analisis hasil. Teori-teori tersebut yaitu Pemeliharaan, Definisi TPM, 8 Pilar TPM, OEE, *Six Big Losses*, Distribusi Kerusakan dan Diagram *Fishbone*.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menguraikan gambaran dari metodologi penelitian berupa tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.

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

Bab ini menguraikan rincian data yang dikumpulkan dalam penelitian serta penjelasan dari tahapan pengolahan data sehingga didapatkan informasi untuk melakukan pengambilan kesimpulan.

### **BAB V ANALISIS**

Bab ini berisi tentang analisis dari pengolahan data pada bab sebelumnya, termasuk didalamnya terdapat kemungkinan diusulkannya perbaikan atas permasalahan yang telah teridentifikasi dan teranalisis.

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

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang ditujukan untuk peneliti lainnya yang akan mengungkapkan secara lebih mendalam mengenai topik penelitian sejenis.