

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan hasil produksi berkelanjutan membutuhkan proses produksi lancar dan efisien yang sangat dipengaruhi oleh keandalan serta ketersediaan mesin produksi yang digunakan (Yuli Setiawannie & Nita Marikena, 2022). *Maintenance* dalam dunia industri manufaktur memiliki peranan yang cukup penting. Jika kerusakan pada mesin sering terjadi saat proses produksi berlangsung, maka kegiatan produksi akan terhenti, sehingga dapat berdampak pada penurunan *output*, bahkan berdampak pada peningkatan biaya perawatan. Perusahaan sering menghadapi permasalahan umum berupa ketidakpastian pada waktu terjadinya kerusakan mesin (*unscheduled breakdown*), yang dapat mengganggu jadwal produksi yang telah direncanakan hingga menurunkan produktivitas dan meningkatkan biaya operasional (Fahri dkk., 2025).

UD Santoso merupakan salah satu industri kecil menengah (IKM) yang telah berdiri sejak tahun 2016 dan bergerak di bidang produksi alas kaki, dengan fokus pada tiga lini utama yaitu *outsole* (sol luar sepatu), sepatu, dan sandal. UD Santoso menerapkan sistem produksi *make to stock* (MTS) yang menuntut kelancaran dan kontinuitas operasi mesin produksi agar target produksi tercapai. Lini produksi *outsole* beroperasi secara kontinu selama 24 jam dengan volume produksi yang relatif tinggi, sementara lini produksi sepatu dan sandal beroperasi selama satu *shift* kerja, yaitu 8 jam per hari. Namun, berdasarkan hasil observasi awal, lini produksi sepatu menunjukkan frekuensi kerusakan mesin yang lebih

tinggi dengan total durasi *downtime* yang cenderung lebih lama dibandingkan lini produksi lainnya.

Tabel 1.1 Data *Maintenance* Bulan Januari 2025-Desember 2025

Bulan	Nama Mesin	<i>Downtime</i> (menit)	Keterangan	Frekuensi Kerusakan
Januari 2025	<i>Injection molding</i> I (produksi <i>outsole</i> sepatu)	47	Ganti <i>nozzle</i>	1
Januari 2025	<i>Injection molding</i> I	240	Ganti <i>screw</i>	1
Februari 2025	<i>Injection molding</i> I	58	<i>Relay</i> putus	1
Februari 2025	<i>Injection molding</i> II (produksi <i>outsole</i>)	245	Ganti <i>screw</i>	1
Maret 2025	<i>Injection molding</i> I	47	Ganti <i>nozzle</i>	1
April 2025	<i>Injection molding</i> I	110	Ganti pemanas <i>screw</i>	1
April 2025	<i>Injection molding</i> I	55	<i>Relay</i> putus	1
April 2025	<i>Injection molding</i> I	33	Reparasi <i>shoe</i> <i>last</i>	1
Juni 2025	<i>Injection molding</i> I	47	Ganti <i>nozzle</i>	1
Agustus 2025	<i>Injection molding</i> I	60	<i>Relay</i> putus	1
September 2025	<i>Injection molding</i> II	55	<i>Relay</i> putus	1
Oktober 2025	<i>Injection molding</i> I	110	Ganti pemanas <i>screw</i>	1
November 2025	<i>Injection molding</i> I	33	Reparasi <i>shoe</i> <i>last</i>	1
Desember 2025	<i>Injection molding</i> I	240	Ganti <i>screw</i>	1

Sumber: Data *Maintenance* UD Santoso tahun 2025

Berdasarkan data *maintenance* periode Januari 2025 hingga Desember 2025, mesin *injection molding* I pada produksi *outsole* sepatu merupakan mesin dengan kerusakan yang paling sering dan memiliki total durasi *downtime* terbesar. Mesin ini mengalami kerusakan pada lima sub komponen. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan total biaya perawatan mesin, yaitu biaya pembelian sub komponen, biaya mekanik, maupun kerugian akibat terhentinya proses produksi. Mesin *injection molding* I yang digunakan di UD Santoso telah beroperasi sejak tahun 2018 dengan kapasitas produksi mencapai 40 kodi atau setara dengan 800 pasang

sepatu dalam satu *shift* produksi. Hal ini menunjukkan bahwa faktor penting dalam menjaga kontinuitas proses produksi mencakup kinerja dan keandalan mesin. Penelitian (Sunadi dkk., 2021) menunjukkan bahwa setelah dilakukan perbaikan pada sistem perawatan, penggantian komponen, dan peningkatan keterampilan operator, performa mesin *injection molding* mengalami peningkatan sehingga nilai OEE meningkat dari 26,43% menjadi 78,87% dan target perusahaan dapat tercapai.



Gambar 1.1 Mesin *Injection molding* I

Sumber: Dokumentasi Observasi

Dalam kegiatan produksinya, perawatan mesin di UD Santoso masih dilakukan secara korektif (*corrective maintenance*), sehingga menimbulkan biaya perbaikan tinggi dan penurunan *output* produksi saat terjadi kerusakan. Studi yang dilakukan Susilo & Widjajati (2024) menunjukkan bahwa penjadwalan *preventive maintenance* menggunakan *modularity design* serta FMEA mampu menghasilkan interval waktu perawatan yang optimal pada setiap modul mesin. Penerapan metode tersebut juga mampu menurunkan total biaya perawatan sebesar 41,55%, dari Rp1.513.836.000 per tahun menjadi Rp884.839.695 per tahun setelah metode usulan diterapkan. Temuan ini menunjukkan bahwa penjadwalan *preventive maintenance* dengan *modularity design* yang terstruktur tidak hanya membantu

dalam menentukan interval waktu perawatan yang tepat, tetapi juga mampu menekan total biaya perawatan perusahaan.

Melalui penelitian ini, perencanaan penjadwalan perawatan mesin secara *preventive* disusun melalui penerapan pendekatan *modularity design*. Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada penggunaan metode FMEA untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, *cause and effect*, serta tingkat kekritisan setiap sub komponen berdasarkan nilai *Risk Priority Number (RPN)*, sehingga dapat diperoleh tindakan perawatan yang direkomendasikan sesuai dengan tingkat risiko kerusakan pada masing-masing sub komponen. Penelitian ini berfokus pada perubahan aktivitas pemeliharaan yang sebelumnya bersifat *corrective* menjadi sistem perawatan yang lebih terencana dan sistematis. Oleh karena itu, diharapkan dengan penerapan metode tersebut dapat diperoleh usulan jadwal perawatan mesin yang efisien, sehingga dapat mengoptimalkan interval waktu perawatan dan total biaya perawatan pada proses produksi di UD Santoso.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, pertanyaan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penyebab kegagalan sub komponen mesin *injection molding I* dan prosedur tindakan perawatan yang direkomendasikan?
2. Bagaimana interval waktu perawatan pada setiap modul mesin *injection molding I*?
3. Bagaimana perbandingan total biaya perawatan aktual dengan total biaya perawatan berdasarkan penjadwalan *preventive maintenance*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan penelitian ini selaras dengan tujuan yang telah ditetapkan, batasan-batasan berikut diberlakukan:

1. Penelitian difokuskan pada mesin *injection molding* I yang digunakan pada *outsole* sepatu di UD Santoso karena memiliki total *downtime* terbesar.
2. Data historis pada penelitian ini mencakup data *maintenance* perusahaan dari periode Januari 2024 hingga Desember 2025.

1.4 Asumsi-Asumsi

Penelitian ini menetapkan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Kebijakan perusahaan tetap tidak berubah selama periode penelitian yang dilakukan.
2. Mesin *injection molding* I beroperasi dalam kondisi normal sesuai dengan prosedur operasional perusahaan.
3. Biaya pembelian sub komponen yang mengalami kerusakan tetap sesuai dengan data yang diberikan oleh perusahaan.
4. Data yang diberikan oleh perusahaan akurat dan dapat mewakili kondisi aktual selama periode penelitian.
5. Sub komponen mesin memiliki ketersediaan suku cadang (*spare part*) di gudang.
6. Mesin dengan frekuensi dan total *downtime* tertinggi memiliki total biaya perawatan paling besar.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis pola kegagalan dan dampaknya pada sub komponen mesin *injection molding* I menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) hingga menetapkan tindakan perawatan yang direkomendasikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN).
2. Mengetahui interval waktu perawatan untuk setiap modul mesin *injection molding* I dalam penerapan *preventive maintenance*.
3. Membandingkan total biaya perawatan aktual perusahaan dengan total biaya perawatan hasil penerapan penjadwalan *preventive maintenance* menggunakan metode *modularity design*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini membagi manfaat penelitian menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memajukan pengetahuan ilmiah di bidang pemeliharaan mesin, khususnya dalam penerapan pemeliharaan preventif dengan metode *modularity design* dan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). Penelitian ini juga dapat memberikan referensi akademis untuk penelitian selanjutnya yang membahas mengenai perencanaan penjadwalan pemeliharaan mesin dan analisis biaya perawatan atau pemeliharaan di industri manufaktur.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pendekatan yang lebih terstruktur dan sistematis terhadap perencanaan pemeliharaan mesin cetak injeksi UD Santoso, sehingga perusahaan dapat mempersingkat siklus pemeliharaan dan mengurangi biaya pemeliharaan mesin secara keseluruhan dengan menerapkan pemeliharaan preventif berbasis *modularity design*.

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun berdasarkan sistematika penulisan yang terstruktur dengan tujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami alur pembahasan pada setiap bab. Dengan adanya susunan yang runtut dan sistematis, isi penelitian serta tujuan yang ingin dicapai dapat dijelaskan secara lebih jelas dan mudah dipahami. Adapun sistematika penulisan atau struktur dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menyajikan mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori dan konsep pemeliharaan mesin yang menjadi dasar implementasi dan analisis penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan lokasi dan waktu penelitian, menentukan variabel operasional, prosedur pemecahan masalah, metode

pengumpulan data hingga analisis data yang diaplikasikan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan pengolahan data dan hasil analisis penelitian yang diperoleh melalui perhitungan terkait penerapan metode *modularity design* dan FMEA.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merangkum kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan serta memberikan rekomendasi atau saran yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan pertimbangan bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA