

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024, diketahui bahwa perkembangan sektor industri mengalami peningkatan sebesar 3,4% (BPS, 2024). Hal itu ditandai dengan kemajuan teknologi yang begitu pesat dan peningkatan permintaan pasar, sehingga perusahaan harus beradaptasi dengan cepat dan tepat. Pesatnya kemajuan teknologi mendorong industri manufaktur untuk terus mengoptimalkan kinerjanya agar dapat bersaing di pasar global. Sejalan dengan hal tersebut, perusahaan dituntut untuk tidak hanya memenuhi permintaan konsumen, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional (Prabowo *et al.*, 2020). Tujuan utama peningkatan produktivitas adalah memenuhi permintaan produk dengan cara mengoptimalkan penggunaan sumber daya, seperti mesin, tenaga kerja, dan material secara efektif dan efisien (Zulfatri *et al.*, 2020). Selain itu, untuk mencapai efisiensi dalam proses produksi sangat dipengaruhi oleh kesiapan dan kemampuan dari sumber daya seperti manusia dan kondisi fasilitas produksi termasuk mesin serta peralatan pendukung lainnya (Suudi & Sanusi, 2021). Hal ini menuntut perbaikan berkelanjutan dalam kualitas sumber daya manusia, optimalisasi proses produksi, serta pemeliharaan fasilitas produksi yang baik. Dengan kesiapan tenaga kerja yang mumpuni dan kondisi mesin serta peralatan yang terjaga, efisiensi operasional dan produktivitas dapat terus ditingkatkan, sehingga perusahaan mampu memenuhi kebutuhan pasar sekaligus menjaga daya saing (Suudi & Sanusi, 2021).

PT Sinar Agung Selalu Sukses (SASS) merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan komponen otomotif, khususnya dalam memproduksi berbagai jenis suku cadang untuk kendaraan roda dua dan roda empat. Perusahaan ini menerapkan pemenuhan pesanan dengan sistem *make to order* (MTO). Sistem MTO merupakan proses produksi yang hanya dilakukan setelah adanya pemesanan dari *customer* (Mahsan & Hidayat, 2022).

Customer utama dari perusahaan ini meliputi berbagai perusahaan otomotif seperti PT Astra Daihatsu Motor, PT Astra Daihatsu *Spare parts*, PT Hino Motor Sales Indonesia, PT Isuzu Astra *Manufacturing* Indonesia, PT Kubota Indonesia, PT Aisin Indonesia, dan perusahaan otomotif lainnya. Saat ini, PT SASS memproduksi produk *Original Equipment Manufacturer* (OEM), *Aftermarket*, dan produk ekspor ke negara Malaysia dan Filipina. Produk OEM adalah produk pabrikan asli yang memiliki kualitas tinggi (Jeki & Iskandar, 2024). Sedangkan produk *Aftermarket*, atau non-pabrikan, merupakan produk yang dihasilkan perusahaan berdasarkan permintaan untuk keperluan, kustomisasi, dan keperluan lainnya (Lestari & Burhanuddin, 2023). Dalam kegiatan produksinya, PT SASS memiliki lima bagian produksi dengan jenis mesin yang berbeda-beda. Produksi 1 (*foundry*) menggunakan mesin seperti konveyor, mesin peleburan, mesin *pouring*, dan mesin *cooling*. Produksi 2 (*aftermarket* dan OEM) serta Produksi 3 (aluminium) didukung oleh mesin CNC, bubut, frais, dan *stamping*. Produksi 4 (*injection & propeller*) memanfaatkan mesin injeksi plastik, mesin *propeller*, dan mesin *mixing*. Sementara itu, Produksi 5 (*tool & molding making*) dilengkapi dengan mesin 3D *printing*, CNC, *laser cutting*, dan *drilling*.

Produksi 4 (*Injection & Propeller*) di PT SASS tercatat sebagai bagian yang paling sering mengalami retur produk dari *customer*. Berdasarkan data dari bagian *Quality Assurance & Quality Control* (QA&QC) selama periode Juli hingga Desember 2024 terdapat 16 kasus retur, meskipun tidak terjadi secara merata setiap bulan. Hal ini menunjukkan adanya permasalahan kualitas yang bersifat berulang dan berdampak terhadap kepuasan pelanggan serta efektivitas proses produksi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa penyebab utama retur meliputi kerusakan produk saat pengiriman, kualitas material yang rendah, dan ketidaksesuaian proses produksi. Dari ketiga faktor tersebut, ketidaksesuaian proses produksi menjadi penyumbang tertinggi yaitu sebanyak 7 kasus dari total 16 kasus retur atau setara dengan 43,75%.

Di area Produksi 4, terdapat mesin *mixing*, mesin *propeller*, dan tujuh mesin injeksi dengan tipe berbeda yaitu MA1600, MA2500, MA4700, dan MA8000. Di antara semua mesin, tipe Haitian MA8000 paling sering digunakan karena mampu

menangani volume produksi besar dan beragam pesanan. Tingginya intensitas penggunaan diikuti juga oleh tingginya frekuensi gangguan teknis. Catatan *maintenance* menunjukkan bahwa MA8000 sering mengalami kendala seperti suhu *nozzle* yang tidak stabil dan waktu siklus (*cycle time*) yang melebihi standar yang dapat menurunkan kualitas hasil cetakan. Selama enam bulan terakhir, lebih dari 80% retur di Produksi 4 berasal dari produk yang dibuat menggunakan mesin MA8000, hal tersebut menjadi titik kritis yang perlu ditangani segera.

Data *downtime* mesin MA8000 pada periode Juli hingga Desember 2024 mencatat total waktu *downtime* mencapai 121,75 jam atau setara dengan 7.305 menit. *Downtime* tersebut terbagi ke dalam tiga kategori utama yaitu *setup time*, *breakdown*, dan *planned downtime*. *Setup time* sebesar 86,5 jam mencakup aktivitas persiapan produksi seperti pemasangan *molding* dan pengaturan parameter mesin. Meskipun rutin, waktu *setup* yang terlalu lama tetap mengurangi efektivitas kerja. *Downtime* akibat *breakdown* sebesar 19,25 jam terjadi karena kerusakan yang tiba-tiba pada komponen mesin. Adapun *planned downtime* sebesar 16 jam atau dua *shift* digunakan untuk perawatan terjadwal. Ketiga jenis *downtime* ini secara langsung mengurangi efisiensi operasional jika tidak dikendalikan dengan baik. Akumulasi *downtime* berdampak pada terhambatnya target produksi, keterlambatan pengiriman, serta peningkatan biaya operasional seperti perawatan mesin dan lembur tenaga kerja (Nurhaliza, 2018). Jika tidak segera ditangani, kondisi ini berpotensi menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan.

Sebagai pendukung analisis, Tabel 1.1 memuat jenis kerusakan serta penyebabnya berdasarkan data mesin MA8000 selama Juli hingga Desember 2024, yang berdampak langsung pada lamanya waktu *breakdown* dan terganggunya kelancaran proses produksi.

Tabel 1. 1 Jenis Kerusakan pada Mesin Haitian MA8000

Jenis Kerusakan Mesin	Penyebab
Suhu tidak stabil pada <i>heater</i>	Masalah kelistrikan atau lingkungan
Material tidak meleleh dengan baik	Suhu pada <i>Hopper</i> tidak optimal
Suhu <i>Nozzle</i> tidak sesuai	Pengaturan suhu tidak tepat atau rusak
<i>Nozzle</i> tersumbat oleh material	Material tidak meleleh dengan sempurna
Waktu <i>setup</i> terlalu lama	Proses pemasangan <i>molding</i> dan <i>setting</i> lama
Komponen rusak (<i>hopper, nozzle, heater</i>)	Komponen sudah usang atau tidak dirawat

Jenis Kerusakan Mesin	Penyebab
<i>Clamping unit</i> tidak bisa mendorong dengan baik	Adanya <i>trouble</i> pada pompa hidrolik
<i>Screw</i> tidak dapat berputar dengan normal	Kerusakan pada <i>screw</i> motor
<i>Hopper</i> tidak dapat menyuplai material plastic	Material tersumbat didalam <i>hopper</i>

Sumber: PT SASS (2024)

Untuk mencapai kestabilan produksi, diperlukan upaya perbaikan, peningkatan kinerja, dan optimasi utilitas mesin Haitian MA8000. Langkah ini penting agar mesin mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi serta memenuhi target produksi yang telah ditetapkan. Upaya perbaikan tersebut dapat dilakukan melalui penerapan program pemeliharaan mesin yang terstruktur, dengan fokus pada tindakan preventif dan prediktif untuk mengantisipasi potensi kerusakan sebelum terjadi. Penjadwalan pemeliharaan secara rutin, pemantauan kondisi mesin secara berkala, serta penggantian komponen sesuai umur pakai menjadi bagian penting dalam menekan risiko gangguan produksi. Penerapan langkah-langkah tersebut tidak hanya membantu memperpanjang usia pakai mesin, tetapi juga meningkatkan efektivitas operasional secara menyeluruh. Pendekatan ini selaras dengan prinsip *Total Productive Maintenance* (TPM), yang bertujuan untuk mencapai keandalan mesin secara maksimal serta mengurangi *downtime* yang dapat berdampak pada keterlambatan produksi maupun peningkatan biaya operasional (Prabowo *et al.*, 2020).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada usaha untuk meningkatkan efektivitas mesin Haitian MA8000. Efektivitas mesin diukur menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dan *Total Effective Equipment Performance* (TEEP). Untuk mendukung peningkatan keandalan mesin, diterapkan pula pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dengan bantuan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). OEE merupakan teknik yang digunakan untuk mengukur tingkat kinerja mesin produksi dalam penerapan *Total Productive Maintenance* (TPM) (Wahid, 2020). Pengukuran OEE melibatkan tiga komponen yaitu *availability*, *performance*, dan *quality* (Wahid, 2020). Sementara itu, TEEP digunakan untuk mengukur efisiensi mesin dengan mempertimbangkan kerugian yang terjadi pada peralatan serta ketersediaan jadwal

operasional. Standar nilai TEEP yang ideal secara global berada pada angka 80% (Joseph & Jayamohan, 2017). Perhitungan efektivitas dengan OEE dan TEEP dianalisis lebih lanjut melalui pendekatan RCM untuk mengidentifikasi penyebab utama dan menyusun jadwal *maintenance* yang optimal. Berdasarkan tingkat keandalan komponen mesin, RCM membantu menciptakan rencana perawatan yang optimal. Selain memastikan bahwa komponen mesin tetap berfungsi secara efektif sesuai dengan peran dan fungsinya, pendekatan ini juga menekankan pentingnya perawatan tepat waktu untuk mencegah kerusakan, mengoptimalkan biaya, dan mempertahankan kualitas produk (Afiva *et al.*, 2019). RCM juga mencakup FMEA yang berfungsi untuk menganalisis kegagalan pada sistem, subsistem, atau komponen kritis termasuk cara mendeteksi mode kegagalan tersebut (Kurniawan, 2013). Serta ada model *Age Replacement* yang digunakan untuk menyusun strategi perawatan, yaitu pendekatan penentuan interval penggantian preventif berdasarkan usia komponen (Jardine & Tsang, 2013).

Melalui pendekatan *Age Replacement*, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas mesin Haitian MA8000, mengidentifikasi kendala yang menyebabkan kerugian waktu dan efisiensi, serta menentukan interval waktu perawatan yang optimal guna meminimalkan *downtime* dan biaya *maintenance*. Penelitian ini juga mendukung penerapan TPM, khususnya dalam upaya mencapai *zero breakdown*, serta menghasilkan rekomendasi perbaikan praktis untuk peningkatan kinerja mesin secara menyeluruh.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah yang diambil berdasarkan latar belakang meliputi:

1. Berapa nilai efektivitas mesin Haitian MA8000 berdasarkan perhitungan metode OEE dan TEEP?
2. Komponen mesin mana yang termasuk dalam komponen kritis berdasarkan analisis FMEA?
3. Berapa interval waktu penggantian pencegahan mesin dengan metode *age replacement* untuk meningkatkan efektivitas operasional?

4. Bagaimana perbandingan biaya *maintenance* sebelum dan sesudah penerapan metode *age replacement*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang ingin dicapai berkaitan dengan latar belakang serta rumusan masalah adalah:

1. Menghitung serta menganalisis efektivitas mesin Haitian MA8000 menggunakan metode OEE dan TEEP.
2. Menentukan komponen kritis mesin berdasarkan hasil analisis FMEA.
3. Menentukan interval waktu penggantian pencegahan mesin dengan metode *age replacement* untuk meningkatkan efektivitas operasional.
4. Menganalisis perbandingan biaya *maintenance* sebelum dan sesudah penerapan metode *age replacement*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Memberikan informasi terkait efisiensi mesin Haitian MA8000 melalui nilai OEE dan TEEP yang dapat digunakan perusahaan untuk meningkatkan kinerja mesin dan efisiensi proses produksi.
2. Memberikan rekomendasi terkait penjadwalan *maintenance* untuk meningkatkan efektivitas mesin Haitian MA8000.
3. Memberikan analisis perbandingan biaya *maintenance*, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan.

1.5 Batasan dan Asumsi

1.5.1 Batasan

Berikut ini adalah batasan masalah yang dimaksud:

1. Jenis distribusi probabilitas yang digunakan dibatasi pada *Weibull*, Normal, Lognormal, dan Eksponensial karena paling relevan untuk analisis keandalan.
2. Penelitian ini tidak dilakukan perhitungan efektivitas kembali setelah perhitungan interval waktu perawatan dan analisis biaya *maintenance*.

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Biaya upah diambil dari UMR Kabupaten Karanganyar 2024.
2. Biaya kerugian produksi didasarkan atas *output* dan laba yang seharusnya diperoleh.

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI
YOGYAKARTA