

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Keberhasilan perusahaan dalam mencapai target yang telah direncanakan sangat bergantung pada kelancaran proses produksi. Kelancaran produksi sendiri dipengaruhi oleh kondisi fasilitas produksi, termasuk mesin utama maupun mesin pendukung (Fansuri et al., 2021). Mesin merupakan elemen penting dalam mendukung proses produksi di berbagai perusahaan, sebuah mesin dikatakan memiliki produktivitas yang baik apabila mampu beroperasi secara normal selama proses produksi berlangsung, sehingga target produksi yang telah ditetapkan dapat tercapai (Putri & Mustofa, 2024). Penggunaan mesin secara terus-menerus, khususnya di rantai produksi, dapat menyebabkan penurunan performa hingga kerusakan. Dua kerugian utama yang timbul akibat kerusakan mesin adalah penurunan keuntungan akibat target produksi yang tidak tercapai dan meningkatnya biaya perbaikan akibat kerusakan mesin yang tidak terduga (Chrestian et al., 2025).

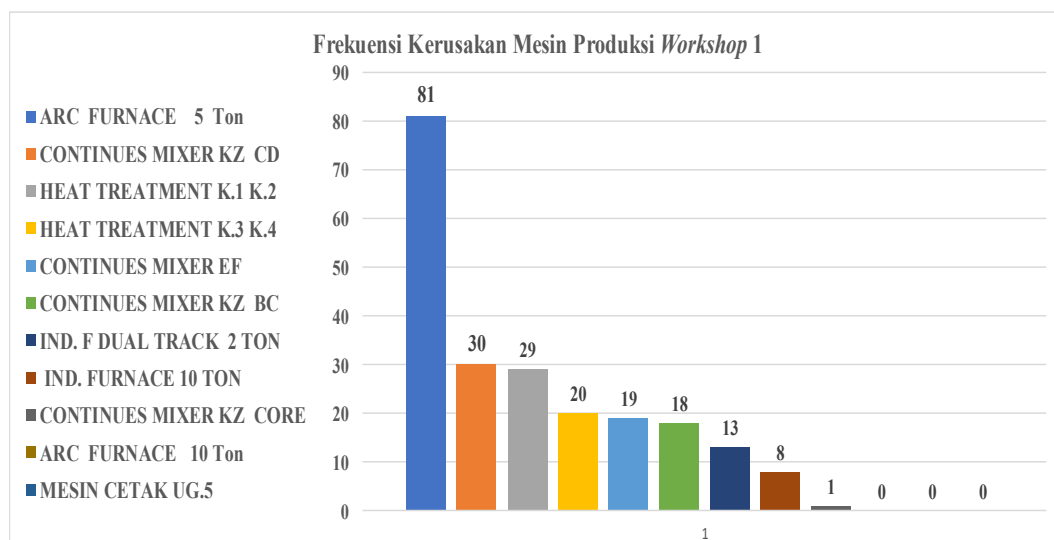
Untuk memastikan mesin-mesin berfungsi dengan optimal, diperlukannya jadwal perawatan dan penggantian yang teratur serta terencana (Fansuri et al., 2021). Perawatan tersebut dapat meliputi kegiatan seperti inspeksi, pembersihan, dan pelumasan guna memastikan sistem serta semua komponennya dapat berfungsi dengan baik (Stephens, 2022). Perawatan adalah tindakan preventif yang bertujuan untuk mengurangi atau mencegah kerusakan peralatan dengan menjaga keandalan dan kesiapan operasional, serta menekan biaya pemeliharaan (Suryani et al., 2023). Dalam praktiknya, pemeliharaan dibagi menjadi dua jenis, yaitu pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) dan pemeliharaan tidak terencana (*unplanned maintenance*). Pemeliharaan terencana terdiri dari tiga jenis, yaitu *predictive maintenance*, *preventive maintenance*, dan *corrective maintenance* (Srirahayu et al., 2021).

Agar strategi pemeliharaan berjalan efektif, perusahaan perlu menetapkan jadwal *preventive maintenance* serta menentukan jenis kegiatan perawatan yang paling optimal untuk meminimalkan *downtime* (Sulistyo & Mutiawati, 2021). *Preventive maintenance* adalah kegiatan perawatan rutin yang dijadwalkan berdasarkan perencanaan, sehingga dilakukan sesuai interval waktu yang telah ditetapkan (Islam et al., 2020). Dengan menerapkan strategi *preventive maintenance* dapat membantu menekan biaya akibat kerusakan mesin serta mendukung peningkatan kualitas hasil produksi, sehingga fasilitas produksi dapat beroperasi secara lancar dan tetap berada dalam kondisi yang siap digunakan selama proses produksi berlangsung (Damayanti et al., 2025).

PT. Barata Indonesia merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang pengecoran logam dan berlokasi di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Perusahaan ini memproduksi berbagai komponen kereta api seperti *bolster* dan *side frame*, yang telah memenuhi standar internasional dan telah diekspor ke berbagai negara. Sistem produksi yang diterapkan di PT. Barata Indonesia adalah *make to order* (MTO), yaitu proses produksi berdasarkan permintaan pelanggan. Oleh karena itu, keandalan fasilitas produksi dan efisiensi waktu sangat penting untuk menjaga ketepatan waktu pengiriman dan memenuhi target produksi sesuai permintaan.

Proses produksi di PT. Barata Indonesia dimulai dari pembuatan pola (*pattern making*), dilanjutkan dengan persiapan pasir (*sand preparation*) untuk pembuatan inti (*core making*) dan cetakan utama (*mould making*). Inti kemudian dipasang ke dalam cetakan melalui proses *core setter*. Sementara, logam dilebur pada tahap *melting* dan dituang ke dalam cetakan setelah *tapping*. Setelah pembekuan, produk hasil cor dilepaskan dari cetakan pada tahap *shake out*, lalu dibersihkan menggunakan *shot blast*. Selanjutnya pemotongan sisa saluran logam (*cutting riser & ingate*), penghalusan dengan *swing grinding* dan *hand grinding* untuk memperbaiki permukaan produk. Produk kemudian menjalani perlakuan panas (*heat treatment*), dilanjutkan dengan proses *shot blast* kedua, pengecatan (*painting*), pengemasan (*packing*), dan terakhir dikirim ke pelanggan.

Banyaknya tahapan dalam proses produksi tersebut menuntut agar setiap mesin dalam lini produksi berfungsi secara optimal. Namun, dalam pelaksanaannya, PT. Barata Indonesia sering menghadapi gangguan operasional akibat kerusakan pada mesin. Dimana kondisi ini menyebabkan waktu henti operasional (*downtime*) yang cukup tinggi, serta berdampak pada meningkatnya biaya perawatan, risiko kerugian material, dan menurunnya efisiensi sumber daya. Di *workshop* 1 sendiri, terdapat dua kategori mesin, yaitu mesin produksi dan mesin penunjang. Di antara keduanya, mesin produksi memiliki peran yang lebih krusial karena kerusakan pada mesin ini dapat langsung menghentikan jalannya proses produksi.



Gambar 1.1 Frekuensi kerusakan mesin produksi *workshop* 1

(Sumber: PT. Barata Indonesia, data diolah 2024)

Grambar 1.1 tersebut merupakan frekuensi kerusakan mesin produksi yang terjadi pada bulan Januari hingga Desember tahun 2024. Tercatat bahwa mesin produksi yang memiliki frekuensi kerusakan tertinggi terdapat pada mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton atau EAF yang mengalami 81 kali kerusakan, dengan total waktu henti (*downtime*) mencapai 141,50 jam, jumlah tersebut setara dengan 14,27% dari total henti produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa mesin EAF 5 Ton merupakan salah satu mesin kritis yang memberikan kontribusi besar terhadap terganggunya kontinuitas proses produksi. Selain itu, kondisi ini juga berpotensi mengganggu jadwal produksi, serta meningkatkan biaya lembur. Tingginya frekuensi kerusakan dan *downtime* tersebut menunjukkan adanya permasalahan serius dalam sistem pemeliharaan yang diterapkan saat ini.

EAF merupakan salah satu mesin utama pada proses *melting* dalam proses produksi pengecoran logam. Fungsi dari EAF ini digunakan untuk melebur logam padat menjadi logam cair dengan memanfaatkan panas tinggi dari busur Listrik (*electric arc*). Mesin berkapasitas leleh hingga 5 Ton dalam satu kali proses ini merupakan salah satu mesin paling vital dalam menjaga kesinambungan proses produksi di bagian *foundry* (pengecoran). Secara operasional, mesin EAF 5 Ton digunakan selama 16 jam per hari, yang terbagi menjadi dua *shift* kerja. Mesin ini pertama kali dioperasikan pada tahun 2019, dan hingga saat ini masih menjadi mesin inti dalam proses *melting*. Kerusakan pada salah satu dari komponen ini dapat menyebabkan penghentian proses produksi secara langsung. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi pemeliharaan yang lebih sistematis dan terencana. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* yaitu pemeliharaan yang dilakukan secara berkala dan terencana guna mencegah kerusakan tak terduga (Ramadhan & Fitriani, 2025). *Preventive maintenance* dapat mendeteksi kondisi peralatan sebelum kerusakan terjadi dan meminimalkan biaya pemeliharaan yang lebih besar di masa mendatang. Dalam penelitian ini, pendekatan *preventive maintenance* yang digunakan adalah metode *age replacement*. Metode *age replacement* ini dipakai untuk menentukan interval optimal penggantian komponen berdasarkan umur pakai atau masa operasi komponen (Ma'ruf & Dahda, 2021). Strategi ini dilakukan untuk menghindari penggantian terlalu dini yang menyebabkan pemborosan biaya, serta mencegah keterlambatan penggantian yang bisa memicu kerusakan mendadak

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Komponen kritis apa saja yang terdapat pada mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton di PT. Barata Indonesia?
2. Berapa interval waktu penggantian atau perawatan pencegahan yang optimal pada komponen mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton?
3. Berapa besar biaya perawatan setelah penerapan *preventive maintenance* pada komponen kritis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi komponen mana saja yang termasuk kritis di mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton yang digunakan di PT. Barata Indonesia.
2. Menentukan interval waktu penggantian atau perawatan pencegahan pada komponen mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton di PT. Barata Indonesia.
3. Menentukan biaya perawatan setelah penerapan *preventive maintenance* pada komponen kritis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui komponen paling kritis pada mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton, sehingga dapat di prioritaskan dalam perawatan.
2. Sebagai acuan bagi perusahaan dalam mengambil keputusan mengenai strategi *preventive maintenance* yang tepat untuk meminimalisir *downtime* akibat kerusakan.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pada mesin, khususnya mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diselesaikan untuk menghindari adanya pembahasan diluar tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data histori kerusakan mesin di PT. Barata Indonesia pada bulan Januari 2024 - Desember 2024.
2. Penelitian ini hanya dilakukan di area *workshop* 1 di PT. Barata Indonesia.
3. Penelitian ini difokuskan pada mesin produksi utama, yaitu mesin *Electric Arc Furnace* 5 Ton di PT. Barata Indonesia, dimana kerusakan pada mesin tersebut menyebabkan terhentinya proses produksi.

4. Pemilihan komponen kritis pada mesin *Electric Arc Furnace* (EAF) 5 Ton di PT Barata Indonesia dilakukan berdasarkan frekuensi kerusakan tertinggi, dengan fokus analisis hanya pada empat komponen.

1.6 Asumsi Penelitian

Berikut ini merupakan asumsi penelitian dalam kegiatan penelitian sebagai berikut.

1. Setiap kali terjadi kerusakan pada suatu komponen mesin, maka komponen tersebut akan dilakukan penggantian.
2. Komponen yang belum rusak tetap akan diganti saat mencapai umur optimal berdasarkan perhitungan *age replacement*.
3. Komponen yang telah dilakukan penggantian, akan kembali kepada kondisi semula.
4. Tidak ada permasalahan dalam ketersediaan komponen.
5. Kerusakan komponen bersifat independen satu sama lain.
6. Biaya penggantian komponen bersifat tetap untuk setiap penggantian.

1.7 Sistematika Penulisan Penelitian

Sistematika penulisan merupakan klasifikasi bagian-bagian dalam penyusunan laporan penelitian yang terdiri sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, asumsi penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka berisi mengenai uraian studi literatur dari penelitian sebelumnya sebagai referensi serta pendukung penyelesaian masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metodologi penelitian berisi mengenai objek penelitian, jenis penelitian, waktu dan tempat dilakukannya penelitian, data – data yang digunakan dalam penelitian, metode pengumpulan data, metode pengolahan data, dan diagram alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat hasil dan pembahasan membahas mengenai hasil dari pengolahan data serta analisis berdasarkan metode yang digunakan dalam penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima merupakan kesimpulan dan saran dimana kesimpulan menjelaskan mengenai dari tujuan yang diteliti serta bagaimana capaian hasil pengolahan data dan saran berisi masukan dari adanya hasil penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi semua referensi atau sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini, baik berupa buku, jurnal ilmiah, artikel, maupun sumber daring lainnya yang relevan.

LAMPIRAN

Lampiran merupakan dokumen pendukung yang melengkapi laporan penelitian yang berisi data mentah, hasil perhitungan, kuesioner, gambar peralatan, dan dokumen lainnya yang relevan.