

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 2.1. Latar Belakang

Dalam era industrialisasi *modern* yang semakin kompetitif, efisiensi operasional dan tingkat keandalan (*reliability*) peralatan produksi menjadi faktor utama yang menentukan keberlangsungan proses industri. Setiap gangguan atau *Downtime* yang terjadi pada peralatan produksi dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan, baik dari sisi biaya perbaikan maupun hilangnya produktivitas.

Salah satu peralatan penting di area *Smelter* adalah *Slag Hauler (SH)*, yaitu kendaraan pengangkut *slag ladle* dengan kapasitas beban mencapai 80 ton. *Slag Hauler* berfungsi memindahkan *slag* cair dari tungku peleburan ke area pembuangan atau *cooling pit*. Keandalan alat ini sangat krusial karena jika terjadi kegagalan, proses pembuangan *slag* akan terhenti dan berpotensi menyebabkan keterlambatan produksi serta risiko keselamatan kerja. Kendaraan ini termasuk Alat berat yang paling jarang digunakan di Indonesia. Tercatat Hanya 2 *smelter* yang menggunakan jenis kendaraan ini, maka dari itu teknisi memerlukan metode perawatan berbasis data dan resiko karena minimnya pengalaman pada alat berat ini.

Selama ini kegiatan perawatan yang dilakukan cenderung bersifat reaktif atau dikenal dengan *Corrective Maintenance (CM)*, yaitu perbaikan dilakukan setelah peralatan mengalami kerusakan. Pendekatan ini kurang efektif karena hanya berfokus pada pemulihan fungsi setelah kegagalan terjadi, bukan pada pencegahannya. Akibatnya, waktu henti (*Downtime*) menjadi tinggi dan biaya perawatan meningkat. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan perlu beralih ke strategi perawatan yang proaktif dan terencana, yaitu *Preventive maintenance (PM)*. *Preventive maintenance* merupakan aktivitas perawatan yang dilakukan secara berkala sebelum terjadi kerusakan untuk memastikan sistem tetap berfungsi optimal dan mencegah terjadinya *breakdown* mendadak.

Namun, pelaksanaan *Preventive maintenance* harus didasarkan pada analisis teknis yang tepat agar interval perawatan tidak terlalu sering (boros sumber daya) dan tidak terlalu jarang (berisiko gagal). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan strategi perawatan yang efektif adalah *Reliability Centered Maintenance (RCM)*. RCM merupakan suatu pendekatan sistematis untuk menentukan kegiatan perawatan yang paling tepat dengan menitikberatkan pada keandalan fungsional peralatan dan konsekuensi dari setiap kegagalan. Dengan metode ini, perawatan dapat difokuskan pada komponen yang benar-benar kritis terhadap keselamatan, operasi, dan ekonomi.

Untuk melengkapi analisis RCM, metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan setiap komponen serta menentukan prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number (RPN)*. FMEA memungkinkan perusahaan untuk mengukur tingkat keparahan (*Severity*), frekuensi kejadian (*Occurrence*), dan kemudahan pendektsian (*Detection*) suatu kegagalan, sehingga sumber daya perawatan dapat difokuskan pada area dengan risiko tertinggi.

Integrasi antara metode RCM dan FMEA dapat memberikan pendekatan yang lebih komprehensif dalam menentukan prioritas perawatan berbasis risiko (*risk-based maintenance*). Dengan menerapkan kombinasi kedua metode ini, jadwal *Preventive maintenance* dapat ditetapkan secara lebih objektif dan berbasis data aktual kegagalan, bukan hanya berdasarkan intuisi atau pengalaman operator, pendekatan berbasis keandalan seperti ini tidak hanya meningkatkan *availability* sistem tetapi juga dapat memperpanjang umur teknis komponen dan menurunkan biaya total pemeliharaan.

Atas dasar inilah penelitian dengan judul "***Preventive maintenance pada Slag Hauler dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)***" ini dilakukan. Penelitian ini diharapkan

dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan keandalan peralatan di area *smelter* melalui penerapan strategi perawatan berbasis keandalan dan risiko.

## **2.2. Rumusan Masalah**

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

1. Komponen-komponen apa saja pada *Slag Hauler* yang memiliki tingkat kegagalan tertinggi dan memerlukan prioritas perawatan?
2. Bagaimana menentukan nilai keandalan (*reliability*) dan laju kegagalan (*failure rate*) dari setiap komponen kritis?
3. Bagaimana hasil analisis FMEA digunakan untuk menentukan prioritas tindakan *Preventive maintenance*?
4. Bagaimana merumuskan interval *Preventive maintenance* yang optimal dengan pendekatan RCM-FMEA agar dapat mengurangi *Downtime*?

## **2.3. Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian dibatasi pada satu unit *Slag Hauler* (SH-001) yang beroperasi di area smelter.
2. Data yang digunakan merupakan data historis *Downtime* dan kerusakan komponen dari tim maintenance dan operator selama periode penelitian.
3. Analisis keandalan menggunakan pendekatan distribusi eksponensial karena diasumsikan laju kerusakan konstan.
4. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode FMEA untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number (RPN)*.
5. Rekomendasi interval *Preventive maintenance* ditentukan berdasarkan hasil perhitungan *Mean Time To Failure (MTTF)* dan prioritas risiko tanpa memperhitungkan aspek biaya secara mendetail.

## **2.4. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi komponen-komponen kritis pada *Slag Hauler* yang sering mengalami kegagalan.
2. Menganalisis nilai keandalan (*reliability*) dan laju kegagalan (*failure rate*) masing-masing komponen.
3. Menentukan nilai *Risk Priority Number (RPN)* melalui metode FMEA sebagai dasar prioritas perawatan.
4. Menyusun rekomendasi jadwal dan interval *Preventive maintenance* berbasis metode RCM-FMEA untuk meningkatkan keandalan sistem dan mengurangi *Downtime*.

## 2.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. **Bagi perusahaan:** memberikan rekomendasi strategi perawatan yang efektif untuk meningkatkan *availability* alat, menekan *Downtime*, dan mengoptimalkan biaya perawatan.
2. **Bagi akademisi:** menjadi referensi penelitian lanjutan dalam penerapan metode RCM dan FMEA pada alat berat industri.
3. **Bagi penulis:** menambah wawasan dan pengalaman praktis dalam penerapan teori keandalan dan manajemen perawatan di dunia industri.

## 2.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Skripsi ini penulis membaginya dalam beberapa sub bab. Secara garis besar gambaran dari laporan skripsi ini, adalah sebagai berikut:

- BAB I : Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.
- BAB II : Tinjauan Pustaka, Membahas teori-teori dasar mengenai *maintenance*, RCM, FMEA, serta konsep keandalan (*reliability*).
- BAB III : Metodologi penelitian , Menjelaskan tahapan penelitian, objek dan lokasi penelitian, metode pengumpulan data, serta langkah analisis RCM-FMEA.

BAB IV : Analisis dan pembahasan Menyajikan pengolahan data, perhitungan keandalan, penentuan RPN, dan rekomendasi *Preventive maintenance*.

BAB V : Kesimpulan berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

