

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri manufaktur di Indonesia merupakan salah satu sektor strategis yang berperan besar dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Perkembangan industri manufaktur yang semakin pesat menuntut setiap perusahaan untuk mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta kualitas hasil produksi secara berkelanjutan. Keberhasilan industri manufaktur tidak terlepas dari ketersediaan peralatan produksi yang andal, sehingga mampu menghasilkan produk berkualitas, memenuhi ketepatan waktu produksi, serta menekan biaya operasional. Pencapaian tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi sumber daya yang dimiliki, baik sumber daya manusia, mesin, maupun fasilitas pendukung lainnya. Kondisi yang dimaksud mencakup kesiapan dalam menjalankan proses produksi, termasuk aspek ketelitian, kemampuan, dan kapasitas yang dimiliki. Oleh karena itu, tingkat kesiapan mesin dan peralatan perlu dijaga serta ditingkatkan melalui penerapan program perawatan yang dirancang secara sistematis, dilaksanakan secara rutin, dan dikendalikan dengan baik. Salah satu faktor penting yang memengaruhi kelancaran proses produksi adalah sistem pemeliharaan (*maintenance*) terhadap peralatan yang digunakan (Hardianto et al., 2020).

Maintenance pada mesin dan peralatan di suatu perusahaan dilaksanakan sebagai upaya untuk mendukung tercapainya tujuan komersial perusahaan. Selain itu, pelaksanaan *maintenance* juga bertujuan untuk meminimalkan risiko terjadinya gangguan yang tidak diharapkan, seperti kerusakan dini pada peralatan. Kerusakan tersebut umumnya

disebabkan oleh faktor keausan, penuaan komponen, maupun kesalahan dalam pengoperasian (Hardianto et al., 2020). Peralatan produksi yang tidak dirawat dengan baik berpotensi mengalami kerusakan secara tiba-tiba yang dapat menyebabkan terjadinya *downtime* yang dapat berdampak langsung terhadap terganggunya proses produksi, menurunnya produktivitas, meningkatnya biaya operasional, serta berpotensi menimbulkan kerugian bagi perusahaan (Suryana, 2021). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pemeliharaan yang efektif dan efisien guna menjaga performa peralatan agar tetap berada dalam kondisi optimal.

Salah satu peralatan penting dalam industri manufaktur adalah *hoist crane*. *Hoist crane* adalah salah satu jenis alat angkat yang dilengkapi dengan roda dan rel sehingga dapat bergerak maju mundur untuk mendukung proses kerja. *Hoist crane* bekerja berdasarkan prinsip kerja tali dengan crane, beban diangkat secara vertikal dan dipindahkan secara horizontal untuk bergerak bersama-sama dan menurunkan beban ke lokasi yang telah ditentukan dengan mekanisme gerakan dua arah (Andari et al., 2023). *Hoist crane* digunakan dalam proses pengangkatan muatan dengan berat ringan hingga dengan berat medium. Dalam keadaan normal, *hoist crane* dapat mengangkat beban yang beratnya tidak lebih dari 4 ton dan tentunya dapat memindahkan barang dari satu tempat ketempat yang lain sesuai dengan kapasitas *hoist crane* (dengan syarat area di bawah lintasan *hoist crane* tidak terhalangi oleh apapun) (Kuswara, 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa *hoist crane* memiliki peran yang sangat vital terutama dalam proses produksi yang melibatkan material berat, sehingga keberadaannya sangat memengaruhi kelancaran operasional perusahaan. Apabila *hoist crane* mengalami gangguan atau kerusakan, maka proses produksi

dapat terhenti, yang pada akhirnya berdampak pada keterlambatan produksi dan penurunan kinerja perusahaan.

PT. Spindo Unit 7 merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi pipa baja, di mana dalam kegiatan operasionalnya memanfaatkan *hoist crane* berkapasitas 5 ton tipe Euro 5 sebagai alat utama dalam proses *material handling*. PT Spindo Unit 7 memiliki beberapa unit crane euro kapasitas 5 ton yang digunakan untuk menunjang proses produksi. Salah satunya yaitu crane nomor 1.2 yang beroperasi di Gudang 1 dan memiliki riwayat kerusakan yang cukup beragam selama periode pengamatan. Tingginya frekuensi penggunaan *hoist crane* menyebabkan komponen-komponennya rentan mengalami keausan maupun kerusakan. Apabila tidak dilakukan pemeliharaan secara tepat, maka potensi terjadinya kegagalan fungsi akan semakin besar.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan metode pemeliharaan yang lebih tepat, salah satunya yaitu *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal, umumnya secara periodik, dimana sejumlah tugas pemeliharaan seperti inspeksi, perbaikan, penggantian, pembersihan, pelumasan dan penyesuaian dilaksanakan (Sodikin et al., 2024). Penerapan *preventive maintenance* yang efektif tidak hanya bergantung pada penjadwalan perawatan, tetapi juga memerlukan analisis yang mendalam terkait risiko kegagalan terhadap mesin. Tanpa adanya analisis yang tepat, kegiatan pemeliharaan dapat menjadi kurang efisien karena tidak tepat sasaran. Sehingga diperlukan suatu metode yang mampu mengidentifikasi prioritas perawatan berdasarkan tingkat risiko dan dampak yang ditimbulkan.

Salah satu metode pemeliharaan yang lebih terstruktur dan berbasis pada risiko yang dinilai lebih relevan untuk diterapkan dalam mendukung kinerja operasional secara optimal yaitu *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Silaban & Tampubolon, 2025). RCM bertujuan untuk menentukan kebutuhan pemeliharaan yang paling efektif dengan menganalisis fungsi peralatan, mode kegagalan, dan dampak dari setiap kegagalan tersebut (Silaban & Tampubolon, 2025). Selain itu, metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) juga dapat digunakan untuk mendukung analisis dalam menentukan prioritas perawatan. *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) adalah alat yang berguna untuk merencanakan dan melakukan sistem pemeliharaan preventif di berbagai industri, dimana metode ini mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan untuk setiap *failure mode* sehingga diperoleh penyebab terjadinya kerusakan atau kegagalan (Indrawan, 2024).

Berdasarkan permasalahan pada PT. Spindo Unit 7 dapat diantisipasi dengan menggunakan *Reliability Centered Maintenance* melalui penentuan jadwal perawatan dan pemeliharaan mesin *hoist crane*. Dalam implementasinya, metode RCM dikombinasikan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi serta menganalisis potensi mode kegagalan, yang dilakukan melalui perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) guna menentukan tingkat prioritas risiko tertinggi pada mesin. Selanjutnya, penerapan RCM dimanfaatkan untuk menghasilkan penjadwalan perawatan dan pemeliharaan yang optimal pada peralatan angkut *crane* di PT Spindo Unit 7. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “**Analisa Sistem Perawatan Pada *Hoist crane* euro kapasitas 5 ton di PT. Spindo Unit 7 Dengan Metode Reliabilty Centered**

Maintenance (RCM) dan Failure Mode and Effect Analisis (FMEA)”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Komponen-komponen apa saja pada euro 5 ton *hoist crane* 1.2 yang memiliki tingkat kegagalan tertinggi dan memerlukan prioritas perawatan ?
2. Bagaimana menentukan nilai keandalan (*reliability*) dan laju kegagalan (*failure rate*) dari Crane 1.2?
3. Bagaimana hasil analisis FMEA digunakan untuk menentukan prioritas tindakan *Preventive maintenance* ?
4. Bagaimana merumuskan interval *Preventive maintenance* yang optimal dengan pendekatan RCM dan FMEA agar dapat mengurangi *Downtime*?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Objek penelitian difokuskan pada Hoist Crane Euro kapasitas 5 ton dengan kode Crane 1.2 PT SPINDO Unit 7 Sidayu Gresik.
2. Data yang digunakan merupakan data historis kerusakan dan downtime Crane 1.2 selama periode pengamatan.
3. Analisis yang dilakukan hanya terbatas pada komponen-komponen mesin yang memiliki tingkat kegagalan tinggi.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas perawatan.

5. Penilaian risiko kegagalan berdasarkan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh dari parameter *severity*, *occurrence*, dan *detection*.
6. Perhitungan keandalan (*reliability*) dan laju kegagalan (*failure rate*) dilakukan menggunakan pendekatan distribusi tertentu (misalnya eksponensial) sesuai dengan karakteristik data kerusakan.
7. Penentuan interval *preventive maintenance* hanya didasarkan pada hasil analisis RCM dan FMEA tanpa mempertimbangkan aspek biaya secara rinci.
8. Penelitian ini tidak membahas perancangan ulang (*redesign*) mesin maupun modifikasi teknis pada *hoist crane*.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi kerusakan komponen pada *hoist crane* yang sering mengalami kegagalan.
2. Menganalisis nilai keandalan (*reliability*), ketersediaan (*availability*), dan laju kegagalan (*failure rate*).
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 dan FMEA untuk meningkatkan keandalan sistem dan mengurangi *downtime*.

1.5 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.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas akhir 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.