

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisikan latar belakang dari suatu permasalahan penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan penelitian.

1.1 Latar Belakang

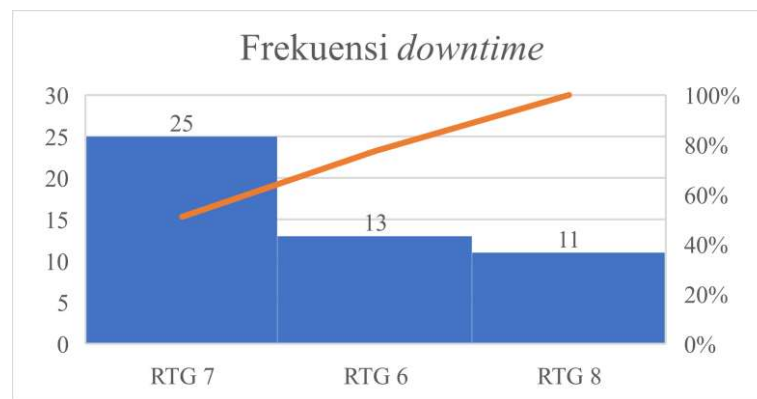
Pemeliharaan (*maintenance*) memegang peranan penting dalam sistem operasional perusahaan karena berkontribusi langsung terhadap keandalan peralatan, kelancaran proses kerja, serta keselamatan operasional. Penerapan manajemen pemeliharaan yang tepat memungkinkan perusahaan menjaga kondisi mesin agar tetap berfungsi secara optimal sehingga target operasional dapat tercapai sesuai perencanaan. Dalam konteks industri modern, pemeliharaan tidak lagi dipandang sebagai aktivitas pendukung semata, melainkan sebagai upaya strategis untuk meningkatkan efektivitas, kecepatan, dan ketepatan operasional perusahaan (Ziarini Febriani et al., 2025). Menurut (Almahira et al., 2022) pemeliharaan adalah upaya strategis untuk menjaga kondisi mesin, merawat peralatan, serta melakukan perbaikan guna memastikan target produksi tercapai sesuai rencana. Secara umum, aktivitas pemeliharaan diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu pemeliharaan terencana (*planned maintenance*) dan tidak terencana (*unplanned maintenance*) (Nafiuddin & Mukhtar, 2025). Pemeliharaan terencana mencakup metode *preventive* dan *predictive maintenance*, sementara pemeliharaan tidak terencana meliputi *corrective maintenance* (Hariono, 2025). Di antara metode tersebut, *Preventive Maintenance* menjadi pendekatan yang paling umum diterapkan oleh industri (Rachmawan et al., 2025). Metode ini berfokus pada upaya pencegahan kerusakan mendadak serta pengkondisian mesin agar tetap laik operasi, sehingga umur pakai peralatan dapat diperpanjang dan operasional perusahaan tetap berjalan lancar (Rachmawan et al., 2025).

Salah satu perusahaan yang menerapkan sistem perawatan intensif pada setiap komponen alat beratnya adalah PT XYZ. Berbeda dengan perusahaan manufaktur, PT XYZ bergerak khusus di bidang jasa teknik (*engineering services*) yang mencakup pemeliharaan (*maintenance*), perbaikan, dan pengadaan suku cadang peralatan

pelabuhan. Cakupan layanan perusahaan ini sangat vital untuk menjamin kelancaran arus logistik domestik maupun internasional yang melewati gerbang pelabuhan.

Dalam menjalankan operasionalnya, PT XYZ mengelola berbagai jenis alat bongkar muat, seperti *Container Crane*, *Reach Stacker*, dan khususnya *Rubber Tyred Gantry* (RTG). Namun, unit RTG yang beroperasi di Terminal Nilam saat ini menghadapi tantangan berupa tingginya frekuensi *downtime* mesin yang memerlukan penyelesaian segera. Tingginya angka *downtime* ini diakibatkan oleh adanya kerusakan berulang serta penggantian komponen kritis yang tidak terprediksi, yang secara langsung menghambat produktivitas bongkar muat di lapangan penumpukan (Rachmawan et al., 2025). Berikut ini merupakan data frekuensi waktu *downtime* mesin yang terjadi di lapangan.

Rubber Tyred Gantry (RTG) merupakan peralatan utama dalam proses penanganan peti kemas di container yang berfungsi untuk melakukan pemindahan dan penumpukan *container*, sehingga keandalannya sangat mempengaruhi kelancaran operasional bongkar muat. *Downtime* pada RTG dapat menyebabkan penurunan produktivitas, meningkatnya waktu tunggu kendaraan, terjadinya kemacetan di area penumpukan, serta berpotensi menimbulkan kerugian finansial akibat keterlambatan pelayanan, sekaligus meningkatkan risiko keselamatan kerja.



Gambar 1.1 Frekuensi waktu *downtime* mesin

Pada gambar 1.1 merupakan sumber yang didapat dari pihak PT. XYZ dalam satu tahun terakhir dalam periode januari 2025 sampai dengan desember 2025 mempunyai frekuensi *downtime* yang berbeda, yaitu mesin RTG 06 dengan frekuensi *downtime* sebanyak 13 kali, RTG 07 dengan frekuensi *downtime* sebanyak 25 kali, dan RTG 08

dengan frekuensi *downtime* sebanyak 11 kali. Permasalahan yang timbul disebabkan oleh beberapa komponen diantaranya yaitu *trouble module I/O*, penggantian *seal cylinder cross steering near side*, *trouble hoist*, *trolley*, dan *gantry*, *trouble* ban kiri darat kempes, *trouble* tidak bisa *hoist up*, *trouble shooting*, penggantian *accu engine*, *trouble generator under voltage*, *trouble engine* tidak bisa *running*, *trouble rubber coupling generator* lepas, *trouble motor trim feedback*, perbaikan kontaktor *skew* ke *trim*, *trouble hose radiator* bocor, pemasangan klem radiator, *trouble rubber coupling generator* lepas, penggantian baut dan *coupling generator*, *trouble joystick* tidak bisa *hoist down*, perbaikan *joystick hoist*, perbaikan *cover coupling generator* dan penggantian *accu*, *trouble hose radiator* sobek, *troubleshooting fault start engine*, *trouble profibus* tidak bisa *control on*, perbaikan *profibus*, *trouble lock unlock spreader*, *trouble trolley drive tripped*, *trouble* tidak bisa *control on*, *trouble fault brake 1 releasing error*, *adjust brake trolley*.

Berdasarkan data historis kerusakan yang terjadi pada periode januari hingga desember 2025, terlihat bahwa permasalahan teknis pada unit RTG tidak terpusat pada satu komponen saja, melainkan menyebar secara acak pada berbagai subsistem kritis. Kerusakan yang tercatat mencakup gangguan pada sistem elektrik seperti *trouble module I/O*, *profibus control error*, *joystick malfunction*, hingga masalah pada sensor *hoist* dan *gantry*. Sementara itu, pada sektor mekanikal, kerusakan didominasi oleh kebocoran *hose radiator*, keausan *rubber coupling*, hingga kerusakan fisik pada komponen *spreader* seperti *lock/unlock system*. Variasi kerusakan yang sangat beragam ini mengindikasikan bahwa pola kegagalan mesin RTG bersifat acak (*random failure*) dan tidak sepenuhnya bergantung pada usia komponen semata (Juwandono & Purnama, 2023). Khusus pada unit RTG 07 yang mencatatkan frekuensi *downtime* tertinggi sebanyak 13 kali, analisis awal menunjukkan bahwa mayoritas kerusakan bersifat mendadak. Kondisi ini menjadi sinyal kuat bahwa metode perawatan yang diterapkan saat ini belum mampu menjangkau akar permasalahan atau memprediksi gejala kegagalan pada komponen-komponen elektronik yang sensitif.

PT XYZ saat ini menerapkan sistem perawatan berbasis waktu atau *Time-Based Maintenance* (TBM) yang mengacu pada jam kerja mesin (*hour meter*). Meskipun

jadwal perawatan rutin seperti penggantian oli dan filter telah dijalankan, fakta di lapangan menunjukkan bahwa mesin masih sering mengalami kerusakan di luar jadwal tersebut. Kelemahan mendasar dari sistem perawatan konvensional ini adalah asumsi bahwa semua komponen akan rusak seiring berjalannya waktu. Padahal, pada peralatan modern yang sarat dengan komponen elektronik seperti RTG, banyak kegagalan fungsi yang tidak memiliki korelasi langsung dengan umur pemakaian. Akibatnya, kegiatan perawatan seringkali menjadi tidak efisien: komponen yang masih bagus mungkin diganti terlalu cepat (pemborosan), atau sebaliknya, komponen kritis yang berpotensi rusak justru luput dari pemeriksaan karena belum waktunya diganti. Celah inilah yang menyebabkan tingginya angka perbaikan korektif (*corrective maintenance*) yang membebani biaya operasional perusahaan.

Berdasarkan permasalahan stabilitas operasional yang telah diuraikan sebelumnya, sistem perawatan yang diterapkan di PT XYZ saat ini dinilai perlu dievaluasi untuk beralih dari pendekatan konvensional menuju pendekatan berbasis keandalan. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan tingginya frekuensi *downtime* tersebut melalui perencanaan jadwal perawatan pada mesin *Rubber Tyred Gantry* (RTG) menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Penerapan perencanaan perawatan berbasis RCM bertujuan untuk merumuskan tindakan pencegahan yang presisi guna menghindari kerusakan tak terduga yang dapat menghambat aktivitas bongkar muat di Terminal Nilam. Dalam prosesnya, metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) akan digunakan sebagai instrumen utama untuk mengidentifikasi mode kegagalan fungsi serta dampak kritis yang ditimbulkan pada sistem mesin. Melalui pendekatan RCM ini, diharapkan dapat dihasilkan interval perawatan yang optimal untuk komponen-komponen kritis, sehingga mesin RTG dapat beroperasi dengan tingkat ketersediaan dan keandalan yang maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Apa saja komponen kritis pada mesin RTG 07 berdasarkan analisis FMEA dan LTA?
2. Bagaimana interval perawatan yang tepat guna meminimalkan *downtime* pada mesin RTG 7?
3. Bagaimana penyusunan jadwal *preventive maintenance* yang sesuai untuk mesin RTG 7?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Sub-bab ini menjelaskan tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian serta manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian, baik bagi perusahaan, akademisi, maupun peneliti.

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi komponen kritis pada mesin RTG 07 menggunakan metode FMA dan LTA.
2. Mengusulkan penjadwalan perawatan pada mesin RTG 7.
3. Menyusun usulan jadwal *preventive maintenance* guna meningkatkan keandalan dan meminimalkan *downtime*.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari hasil studi ini dirancang untuk membantu perusahaan merumuskan jadwal perawatan unit *Rubber Tyred Gantry* (RTG) yang lebih berfokus pada keandalan mesin. Rekomendasi ini harapannya bisa mengoptimalkan sistem pemeliharaan di area Terminal Nilam guna memangkas durasi *downtime*, sehingga target operasional bongkar muat tidak terhambat. Di bidang akademis, penelitian ini dapat memperkaya literatur terkait praktik pengaplikasian metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) maupun FMEA pada sektor jasa kepelabuhanan. Manfaat bagi penulis yakni penyusunan tugas akhir ini merupakan ruang yang tepat untuk mengimplementasikan teori manajemen perawatan dari kampus secara langsung ke dalam studi kasus nyata di lapangan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah.

1. Data penelitian yang digunakan yaitu waktu *downtime* mesin RTG 7 pada bulan Januari 2025 – Desember 2025.
2. Penelitian yang digunakan meliputi mesin RTG 7.

1.5 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian yakni sebagai berikut

1. Pengoperasian mesin diasumsikan berjalan sesuai SOP.
2. Keahlian teknisi yang melakukan perawatan dianggap sama (standar).
3. Data *downtime* dari perusahaan mencerminkan kondisi lapangan yang sebenarnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Tahapan pada sistematis penulisan laporan penelitian yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi mengenai informasi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika laporan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi mengenai teori yang menjadi landasan untuk menggunakan metode pada objek penelitian tersebut.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi mengenai objek dan waktu penelitian, jenis penelitian, jenis data, tahap pengambilan data, tahap pengolahan data, dan flowchart penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi mengenai pengolahan data sesuai dengan metode yang digunakan serta mendapatkan hasil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V kesimpulan dan saran ini membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil dari pengolahan data atau penelitian yang sudah dilakukan, serta saran yang ditujukan untuk penelitian selanjutnya yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.