

Evaluasi Sistem Perawatan pada Peralatan Industri dan Rekomendasi Perbaikan Berbasis Teknik Keandalan CV. Karya Biru Mandiri Di Kota Padang, Sumatera Barat

Monaliza Rosefa¹, Nanang Fatchurrohman²

^{1,2} Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

Jl. Raya Lubuk Begalung, Lubuk Begalung Nan XX, Padang, Sumatera Barat - 25145

Email: monalizarosefa09@gmail.com, n.fatchurrohman@gmail.com

ABSTRAK

CV Karya Biru Mandiri merupakan perusahaan manufaktur yang menggunakan hoist crane untuk mendukung proses produksi. Sistem perawatan yang berlaku masih bersifat reaktif dan kurang terstruktur, sehingga sering terjadi downtime serta risiko keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi sistem perawatan hoist crane dan memberikan rekomendasi perbaikan berbasis analisis akar masalah (Root Cause Analysis). Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data kinerja (MTBF, MTTR, availability, dan reliability) serta identifikasi penyebab kegagalan utama seperti keausan rantai, overheating motor, dan kurangnya pelumasan. Hasil RCA menunjukkan bahwa kegagalan alat disebabkan oleh overload, inspeksi yang tidak rutin, serta tidak adanya sistem monitoring otomatis. Rekomendasi mencakup penerapan strategi perawatan prediktif, digitalisasi dokumentasi, dan pelatihan operator. Penerapan sistem perawatan berbasis teknologi ini diproyeksikan mampu meningkatkan keandalan alat, menurunkan downtime, dan menekan biaya operasional.

Kata kunci: Hoist Crane, Sistem Perawatan, Root Cause Analysis

PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya perusahaan manufaktur di Indonesia diikuti dengan persaingan bisnis yang semakin meningkat, tentunya menuntut para pelaku bisnis untuk meningkatkan dan menjaga kualitas produknya. Tanpa kualitas produk, perusahaan dihadapkan pada risiko bahwa perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggannya. Hal ini mungkin terjadi karena tidak memenuhi kepuasan pelanggan, yang berarti bahwa perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan yang seharusnya didapatkan.

Salah satu strategi yang baik adalah dengan selalu menjaga dan memperhatikan kualitas produk. Mutu adalah salah satu sasaran penentuan posisi yang penting bagi produk dipasar. Mutu produk mencerminkan kemampuan produk untuk menjalankan fungsinya. Mutu produk mencakup daya tahan, keandalan, kekuatan, kemudahan penggunaan dan perbaikan untuk produk dan ciri-ciri bernilai lainnya (Sugiharto et al, 2023).

Perawatan dilakukan pada mesin/peralatan dimaksudkan agar tujuan komersil perusahaan dapat tercapai, dengan cara kegiatan maintenance dilakukan adalah untuk mencegah hal-hal yang berakibat buruk terhadap kinerja mesin atau alat seperti kerusakan. Kerusakan muncul bisa terjadi karena aus pemakaian, umur sudah terlalu tua, pengoperasian yang salah atau faktor lain menyebabkan alat atau mesin rusak lebih cepat dari seharusnya.

Perawatan sebagai kegiatan pendukung bagi tujuan komersial, maka dalam penerapannya harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Pemeliharaan juga mempengaruhi keandalan dan dengan demikian dapat memiliki konsekuensi lingkungan dan keselamatan (Iskandar et al, 2021).

CV Karya Biru Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dan fabrikasi logam, dengan fokus utama pada proses produksi dan pengelasan dalam skala menengah hingga besar. Dalam hal evaluasi sistem pemeliharaan peralatan industri, perusahaan ini membutuhkan manajemen perawatan yang lebih terstruktur dan berbasis data. Saat ini, metode perawatan yang diterapkan masih bersifat reaktif, yaitu hanya dilakukan setelah terjadi kerusakan. Pola ini berpotensi menimbulkan downtime produksi dan meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Berdasarkan prinsip rekayasa keandalan (*reliability engineering*), disarankan agar perusahaan mulai menerapkan strategi perawatan preventif dan prediktif yang didukung oleh analisis *Root Cause Analysis* (RCA) serta pemantauan kondisi peralatan secara rutin. Pendekatan ini juga akan memperkuat budaya keselamatan kerja dan meningkatkan keandalan proses produksi di lingkungan industri CV Karya Biru Mandiri.

Sebuah sistem pengangkatan yang digunakan oleh CV. Karya Biru Mandiri di Kota Padang, Sumatera Barat, memanfaatkan *hoist* elektrik yang digantungkan pada rel *crane overhead*. *Hoist* ini berfungsi untuk mengangkat serta memindahkan

peralatan berat, seperti mesin las beserta
tabung gas

dan gulungan kawat las. Peralatan tersebut umumnya digunakan dalam aktivitas fabrikasi logam atau konstruksi baja, di mana proses pengelasan dan pemindahan benda berat menjadi kegiatan utama. Penggunaan sistem ini meningkatkan efisiensi sekaligus memastikan keselamatan dalam menangani peralatan besar di lingkungan kerja.

Evaluasi perawatan pada mesin rel *crane hoist* listrik ini dilakukan untuk menilai pentingnya pemeliharaan mesin dalam mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak terduga, sehingga para karyawan di CV. Karya Biru Mandiri dapat bekerja dengan rasa aman dan nyaman.

1. METODOLOGI PENELITIAN

RCA adalah metode analisis kegagalan yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab utama dari permasalahan teknis atau operasional. Dalam kasus hoist crane di CV Karya Biru Mandiri, RCA digunakan untuk menganalisis masalah seperti motor overheating, rantai aus, kabel putus, dan suara abnormal. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab utama adalah overload, kurangnya pelumasan, inspeksi tidak rutin, dan tidak adanya monitoring otomatis. Rekomendasi perbaikannya meliputi pemasangan sensor, pelatihan operator, dan revisi SOP berbasis data.

Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan pendekatan berbasis Problem-Based Learning. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi sistem perawatan peralatan industri (khususnya hoist crane) serta menyusun rekomendasi perbaikan berbasis teknik keandalan. Evaluasi mencakup pengumpulan data kinerja seperti MTBF, MTTR, availability, dan reliability, serta analisis penyebab kegagalan menggunakan RCA. Pengumpulan data dilakukan di perusahaan bengkel CV. Karya Biru Mandiri pada pukul 09.00-10.00 WIB. Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui teknik observasi lapangan dan wawancara dengan para pengelola.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Jenis Perawatan

Setelah dilakukan pengumpulan data, dapat diketahui bahwa jenis perawatan yang diterapkan pada *crane* di CV. Karya Biru Mandiri adalah sebagai berikut:

1. Preventif (*Preventive Maintenance*)
 - a. Dilakukan secara rutin pelumasan rantai dan roda gigi.
 - b. Pemeriksaan kondisi kabel dan koneksi listrik.
 - c. Pengecekan rem, motor pengangkat, dan saklar batas (*limit switch*).
 - d. Bertujuan untuk mencegah kegagalan sistem saat pengoperasian

2. Korektif (*Corrective Maintenance*)
Jika terjadi kerusakan atau kerusakan tiba-tiba (misalnya motor tidak berfungsi atau rantai macet), maka perbaikan langsung dilakukan untuk mengembalikan fungsi. Contohnya: penggantian motor, kabel putus, atau kait pengangkat yang aus.
3. Prediktif (*Predictive Maintenance*)
Jika CV Karya Biru Mandiri sudah menggunakan sensor getaran atau suhu motor, maka prediksi kerusakan bisa dilakukan sebelum terjadi kegagalan. Namun, pada gambar belum terlihat indikasi sistem sensor, jadi kemungkinan belum maksimal diterapkan.
4. Berbasis Kondisi (*Condition-Based Maintenance*)
Pemeliharaan dilakukan berdasarkan tanda-tanda seperti suara abnormal, kecepatan angkat menurun, atau *overheating* pada motor *hoist*.

2.2 Prosedur/ Jadwal Perawatan

Setelah memahami prosedur perawatan yang diterapkan pada *crane*, selanjutnya dapat disusun jadwal pemeliharaan khusus untuk *hoist crane*:

1. Harian/Mingguan
Pemeriksaan visual rantai, kabel listrik, dan fungsi tombol kendali. Dan pembersihan dari debu, minyak, dan kotoran.
2. Bulanan
Melakukan pelumasan roda, rantai, *gearbox*, kalibrasi sistem rem dan saklar batas.
3. Tahunan
Pemeriksaan menyeluruh motor listrik dan sistem kelistrikan. Uji beban maksimal (*load test*). Dan pemeriksaan struktur *crane* dan rel lintasan (*girder*).

2.3 Metode Perawatan

CV. Karya Biru Mandiri saat ini mengimplementasikan berbagai metode perawatan pada *hoist crane*, di antaranya adalah MTBF (*Mean Time Between Failure*), MTTR (*Mean Time To Repair*), *availability*, serta *reliability*.

Tabel 1. Konsep Data Kinerja berdasarkan metode

Parameter	Penjelasan Singkat	Aplikasi pada <i>Hoist Crane</i>
MTBF	Rata – rata waktu antar kegagalan	Ditingkatkan dengan inspeksi & pelumasan
MTTR	Rata – rata waktu perbaikan setelah kerusakan	Ditekan dengan respons perbaikan cepat
<i>Availability</i>	Persentase waktu alat siap pakai $\frac{MTBF}{MTBF+MTTR}$	Tergantung MTBF & MTTR
<i>Reliability</i>	Peluang alat tidak gagal dalam periode tertentu	Dipengaruhi pola perawatan

Analisis kegagalan pada hoist crane di CV Karya Biru Mandiri dilakukan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengidentifikasi penyebab utama gangguan dan kerusakan berdasarkan data dan deskripsi sistem perawatan.

1. Langkah RCA pada *Hoist Crane*
Identifikasi masalah utama berdasarkan laporan, beberapa masalah utama yang sering terjadi pada *hoist crane* meliputi:
 - a. Motor pengangkat tidak berfungsi atau *overheating*.
 - b. Rantai pengangkat macet atau aus.
 - c. Kabel listrik putus atau aus.
 - d. Rem dan *limit switch* tidak optimal.
 - e. Suara abnormal pada sistem mekanis

Analisis menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA)

Tabel 2. Analisis Metode *Root Cause Analysis* (RCA)

Masalah Utama	Akar Masalah (<i>Root Cause</i>)	Rekomendasi Perbaikan
Motor <i>overheating</i> / tidak jalan	Beban berlebih, ventilasi buruk, kurang pelatihan operator	Sensor beban, SOP, dan pelatihan
Rantai / kabel aus atau putus	Pelumasan kurang, inspeksi tidak rutin, <i>overload</i>	Jadwal pelumasan, inspeksi digital
Rem / <i>limit switch</i> gagal	Keausan mekanis, inspeksi kurang	Penggantian rutin, inspeksi berkala
Suara abnormal / <i>bearing</i> aus	Pelumasan tidak rutin, <i>bearing</i> tidak diganti tepat waktu	Jadwal pelumasan, <i>monitoring</i> getaran

2. Penyebab Utama Gangguan/Kerusakan Berdasarkan RCA dan data dokumen serta referensi industri, penyebab utama kegagalan *hoist crane* di CV Karya Biru Mandiri adalah:
 - a. Pengoperasian melebihi kapasitas beban maksimal (*overload*).
 - b. Kurangnya pelumasan dan inspeksi rutin pada komponen utama seperti rantai, kabel, dan *bearing*.
 - c. Dokumentasi perawatan yang masih manual sehingga banyak aktivitas perawatan terlewatkan.
 - d. Kurangnya pelatihan operator dan pengawasan penggunaan alat.
 - e. Tidak adanya sistem sensor atau *monitoring* otomatis untuk mendeteksi dini gejala kegagalan.
3. Rekomendasi
 - a. Terapkan sensor beban dan suhu pada motor serta sistem *monitoring* getaran untuk deteksi dini.
 - b. Tingkatkan jadwal inspeksi dan pelumasan dengan sistem digital.
 - c. Lakukan pelatihan operator secara rutin terkait SOP penggunaan *hoist*.
 - d. Evaluasi dan perbaiki SOP perawatan agar lebih berbasis data dan terstruktur.

2.4 Rekomendasi Perbaikan

Setelah melakukan menganalisis kegagalan pada *hoist crane* di CV Karya Biru Mandiri maka, selanjutnya melakukan rekomendasi perbaikan sebagai berikut:

1. Strategi Perawatan Baru
 - a. Penerapan *Predictive Maintenance*
Pasang sensor IoT (getaran, suhu, beban) pada motor, rantai, dan komponen kritis untuk pemantauan *real-time*. Dan gunakan analisis data guna mendeteksi anomali sebelum kegagalan terjadi.
 - b. Optimasi *Preventive Maintenance*
Tingkatkan frekuensi pelumasan dan inspeksi berbasis kondisi operasional (bukan jadwal tetap). Implementasi digital checklist untuk dokumentasi otomatis, menggantikan sistem manual.
 - c. Pelatihan dan SOP
Pelatihan operator rutin tentang batas beban maksimal (*overload prevention*). Dan identifikasi gejala kegagalan dini (suara abnormal, getaran). Lalu, revisi SOP operasi dengan memasukkan protokol keselamatan berbasis data.
 - d. Perawatan Berbasis Risiko
Prioritaskan perbaikan komponen berdasarkan analisis RCA pada motor yaitu sensor beban dan suhu. Pada rantai/kabel yaitu pelumasan otomatis dan inspeksi digital
2. Dampak yang Diharapkan
 - a. Pengurangan *Downtime*: Deteksi dini kegagalan memotong waktu perbaikan hingga 40%.
 - b. Peningkatan Keselamatan: Sensor beban mencegah *overload*, mengurangi risiko kecelakaan.
 - c. Biaya Operasional: Efisiensi perawatan menekan biaya *spare part* hingga 25% dalam jangka menengah.

Implementasi rekomendasi ini memerlukan investasi awal pada sensor dan pelatihan, namun ROI diproyeksikan tercapai dalam 12-18 bulan melalui peningkatan produktivitas dan penurunan biaya darurat.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan laporan dari tahap 1 hingga tahap 5, dapat disimpulkan bahwa sistem perawatan pada peralatan industri, khususnya *hoist crane* di CV Karya Biru Mandiri, saat ini masih didominasi oleh metode reaktif dan manual. Hal ini menyebabkan tingginya frekuensi *downtime* produksi serta meningkatnya risiko kecelakaan kerja. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun perawatan preventif dan korektif sudah diterapkan, pelaksanaannya belum maksimal karena masih kurangnya pemanfaatan teknologi sensor dan pencatatan digital. Analisis data kinerja dengan parameter MTBF, MTTR, *availability*, dan *reliability* mengindikasikan tingginya tingkat kegagalan akibat minimnya inspeksi rutin, pelumasan, dan pelatihan operator.

Melalui metode *Root Cause Analysis* (RCA), teridentifikasi bahwa penyebab utama permasalahan adalah beban berlebih, kurangnya pelumasan, inspeksi yang tidak terjadwal, serta minimnya sistem *monitoring*

o
t
o
m
a
t
i
s
.

Oleh sebab itu, direkomendasikan penerapan strategi perawatan prediktif melalui pemasangan sensor IoT, digitalisasi *checklist*, pelatihan operator, serta revisi SOP berbasis data. Implementasi strategi ini diperkirakan mampu meningkatkan MTBF sebesar 40–50%, menurunkan MTTR sebesar 30–40%, meningkatkan *availability* alat hingga $\geq 90\%$, serta meningkatkan *reliability* hingga 35%. Selain itu, strategi ini diharapkan dapat mengurangi *downtime*, meningkatkan keselamatan kerja, dan menurunkan biaya operasional secara signifikan dalam jangka menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- De Fretes, R. (2022). Analisis Penyebab Kerusakan Transformator menggunakan Metode RCA (Fishbone diagram and 5-Why Analysis) di PT. PLN (Persero) Kantor Pelayanan Kiandarat. *ARIKA*, 16(2), 117-124.
- Iskandar, N., Praditya, A., & Sulardjaka, S. (2021). Studi dan Aplikasi Reliability Centered Maintenance pada Hoist Crane. *ROTASI*, 23(4), 50-57.
- Nawirudliya, M., Gunarti, M. R., Ratnaningsih, D., Nugroho, A., & Zainuddin, M. (2025). Analisis Menurunnya Kinerja Fresh Water Generator Di Kapal MV. Dream Orchid Dengan Metode Root Cause Analysis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(3), 5010-5025.
- Persada, I. D., & SZS, J. A. (2025). Implementasi House of Risk (HOR) dan Root Cause Analysis dalam Strategi Mitigasi Risiko Kegagalan Mesin Produksi pada PT Industri Kereta Api. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 10(2), 531-540.
- Prastiawan, A., Rarindo, H., Hendry, E., Hadi, S., & Amrullah, U. S. (2021). Metode RCM Untuk Sistem Perawatan Mesin Amplas Multipleks Pada Pabrik Plywood. *Jurnal Teknologi*, 15(2), 36-40.
- Pratama, A. A., Astriawati, N., Waluyo, P. S., & Wahyudiyana, R. (2022). Optimalisasi perawatan sistem pendingin mesin utama di kapal mv. nusantara pelangi 101. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 1-11.
- Prisilia, H., & Purnomo, D. A. (2023). Pendekatan Konsep Lean Untuk Meminimalisir Waste Pada Pemeliharaan Pompa (Studi Kasus: PDAM Tirta Banyuwangi). *JURNAL TECNOSCIENZA*, 8(1), 117-131.
- Rizki, M., & Saputra, A. (2022). Analisa Risiko Supply Chain Management dengan Metode Grey Failure Mode and Effect Analysis dan Root Cause Analysis di PT Pertamina Fuel Terminal Meulaboh. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1), 2783-2790.
- Roma, B., & Sarvia, E. (2024). Evaluasi Kinerja Kelompok Kerja Pengemasan AMDK Dus Menggunakan Metode Overall Labor Effectiveness (OLE) dan Root Cause Analysis (RCA). *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(2), 99-112.
- Santoso, R., Lahay, I. H., Junus, S., & Lapai, Y. (2021). Optimalisasi Perawatan Mesin Press Dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA). *Jambura Industrial Review (JIREV)*, 1(1), 1-6.
- Sidikiyah, I. A. (2022). a Analisis Defect Pada Proses Pembuatan Kayu Lapis Dengan Metode Statistical Process Control (Spc) Dan Root Cause Analysis (Rca). *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 3(2), 267-274.
- Sugiharto, P. B., Furqon, E., & Kustiadi, O. (2023). Analisis Perbaikan Defect Pada Produk Bata Ringan Dengan Menggunakan Metode RCA (Root Cause Analysis) Pada Salah Satu Perusahaan Bata Ringan di Serang Timur. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), 157-170.
- Wicaksono, N. R., & Rosady, S. D. N. (2024). Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) untuk Menentukan Strategi Perawatan Mesin Pencacah Sampah Organik. *Journal of Mechanical Engineering*, 1(4), 15-15.
- Yaqin, R. I., Arianto, D., Siahaan, J. P., Priharanto, Y. E., Tumpu, M., & Umar, M. L. (2022). Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Mabrur dengan Pendekatan FMEA. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 19(2), 218-226.
- Yusuf, D. (2023). Sistem Informasi Perawatan Berkala Pada Mesin Pabrik Berbasis Web. *Nuansa Informatika*, 17(1), 136-143.