

ANALISIS KERUSAKAN DAN PERAWATAN PREVENTIF PERBAIKAN SOLENOID BRAKE (REM) HOIST CRANE DI PT.DHJ

Rizal Safalah¹, Royan Hidayat², Hadi Wibowo³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Mesin, Universitas Pancasakti Tegal
rizalsafalah0@gmail.com

Abstrak

Solenoid brake pada hoist crane memiliki peran penting dalam system pengereman untuk menahan beban material yang di angkat oleh hoist crane. Kerusakan pada komponen ini dapat menyebabkan penurunan performa operasi, meningkatkan downtime, dan menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Penelitian ini menganalisis penyebab kerusakan, langkah perbaikan, dan strategi perawatan preventif pada solenoid brake hoist crane di PT. DHJ. Melalui pengamatan langsung dan studi literatur, ditemukan faktor-faktor utama penyebab kerusakan seperti beban berlebih, kurangnya pelumasan, pemilihan material yang tidak sesuai, kontaminasi debu, dan overheating. Penelitian ini juga merumuskan prosedur perbaikan standar (SOP) dan strategi perawatan preventif untuk meningkatkan keandalan dan keselamatan operasional.

Kata Kunci: Hoist crane, solenoid brake, preventif maintenace, SOP perbaikan, industri fabrikasi

Pendahuluan

Hoist crane merupakan salah satu alat angkat vital pada industri fabrikasi baja. Salah satu komponen pentingnya adalah solenoid brake, yang berfungsi untuk mengontrol pengereman dan penahanan beban. Kerusakan solenoid brake dapat menimbulkan risiko keselamatan kerja, downtime produksi, dan biaya perbaikan tinggi (Hardianto et al., 2015). PT DHJ, perusahaan yang bergerak di bidang fabrikasi dan konstruksi baja, menghadapi tantangan dalam memastikan keandalan hoist crane melalui strategi perawatan preventif yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab kerusakan solenoid brake pada hoist crane, merumuskan SOP perbaikan, dan memberikan rekomendasi strategi perawatan preventif untuk mengurangi risiko kerusakan dan meningkatkan efisiensi operasional.

Landasan Teori

1. Pengertian Crane

Crane adalah alat angkat yang menggunakan hoist, kabel baja, dan katrol (sheave) untuk mengangkat atau menurunkan beban serta memindahkannya secara horizontal.

Crane dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja pada kegiatan konstruksi dan manufaktur dengan kemampuan pemindahan material dalam jarak dekat maupun jauh (Maulana et al., 2024).

Secara umum, crane terdiri atas kombinasi mekanisme angkat, lintasan, dan struktur pendukung. Beban dapat digantung bebas atau dihubungkan langsung ke crane. Keunggulannya terletak pada kemampuannya melakukan pengangkatan dan pemindahan material secara aman, cepat, dan presisi.

2. Klasifikasi Crane

Berdasarkan metode operasinya dan lokasi penggunaannya, crane terbagi menjadi beberapa jenis.

a. Tower crane

Tower Crane adalah salah satu jenis crane yang di gunakan dalam proyek kontruks bangunan, terutama dalam pembangunan suatu gedung tinggi. Tinggi dari tower crane berkisar 70 hingga 90 meter serta dapat mengangkat material secara vertikal atau horizontal kesuatu tempat yang tinggi dengan ruang gerak yang terbatas secara mudah.



Tower Crane

(Sumber : www.liebherr.com)

b. Crawler Crane

Crawler crane merupakan pesawat pengangkat material yang biasa di gunakan pada lokasi proyek pembangunan dengan jangkauan yang tidak terlalu panjang. Tipe ini mempunyai bagian atas yang dapat bergerak 360 derajat. Dengan roda crawler maka crane tipr ini dapat bergerak didalam lokasi proyek saat melakukan pekerjaannya.



Crawler Crane

(Sumber : Cranemarket.com)

c. Mobile Crane

Mobile crane memiliki peran penting dalam kontruksi karena kemampuannya untuk mengangkat dan memindahkan beban berat, serta mobilitasnya yang tinggi di berbagai lokasi kontruksi. Mobile crane di gunakan untuk berbagai tugas seperti mengangkat material, memasang struktur, dan membantu dalam proyek infrastruktur.



Mobile Crane

(Sumber : PT DHJ)

d. Hoist Crane/Overhead Crane

Crane di bagi menjadi beberpa Hoist Crane adalah salah satu dari jenis pesawat angkat yang banyak di pakai sebagai alat pengangkat dan pengangkut pada daerah-daerah industri, pabrik dan kontruksi. Pesawat angkat ini di lengkapi dengan roda dan lintasan rel agar dapat bergerak maju dan mundur sebagai proses kerjanya (Hardianto et al., 2015). Hoist Crane biasa di gunakan untuk mengangkat material di dalam ruangan. Letak hoist crane berada di atas, dekat dengan atap ruangan. Hoist crane ini penopangnya adalah sisi kanan dan sisi kiri dari bangunan itu sendiri. Berdasarkan kemampuan kapasitas kerjanya hoist crane/overhead crane ada beberapa jenis yaitu :

- *Overhead Crane Single Girder*

Overhead Crane single girder merupakan alat pengangkat dan pemindahan material yang dapat melakukan gerakan ke kanan, kiri, atas, bawah, maju, mundur. *Overhead crane* ini biasanya berada di dalam ruangan dan di letakkan di bagian atas ruangan sesuai dengan namanya *overhead crane single* hanya menggunakan satu girder dan rail yang digunakannya pun juga single. Kontruksi *overhead crane single* terdiri dari tiang *coulumn*, dan *carriage*, dan *girder*.



Overhead Single Girder (Sumber : PT DHJ)

- *Overhead Crane Double Girder*

Overhead Crane double girder adalah jenis crane yang memiliki dua balok utama (*girder*) yang sejajar, yang berfungsi sebagai jalur untuk hoist dan troli. Crane ini dirancang untuk mengangkat dan memindahkan material yang berat, keunggulan *double girder* ini adalah kemampuannya menangi beban yang lebih berat dan memberikan ketinggian pengangkatan yang lebih tinggi di bandingkan dengan yang *single girder*.



(Sumber : PT DHJ)

- *Semi Gantry crane*

Jenis crane ini memiliki satu sisi kontruksi menggunakan satu kaki tiang untuk menopang girder. Kaki penopang tersebut biasanya disebut dengan gantry yang mampu bergerak maju dan mundur. Di sisi lain, girder di topang dan carriage yang di letakkan pada console atau tiang *coloumn*.



Semi Gantry Crane
(Sumber : PT DHJ)

- Gantry Crane

Jenis gantry crane ini di kedua sisinya menggunakan kaki. Kaki gantry crane tersebut berjalani di atas rel untuk bergerak maju mundur. Penggunaan hoist crane jenis gantry crane ini membutuhkan keamanan yang cukup ekstra, karena rel crane berada di bawah permukaan lantai di tambah aliran listrik yang mudah di jangkau.



Gantry Crane
(Sumber : PT DHJ)

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus melalui praktik magang selama enam bulan di PT. DHJ. Data dikumpulkan melalui:

- Observasi langsung pada unit hoist crane
- Wawancara dengan teknisi dan supervisor
- Dokumentasi aktivitas perbaikan
- Studi literatur terkait perawatan hoist crane

Fokus penelitian dibatasi pada satu unit hoist crane yang digunakan untuk pengangkatan beban secara horizontal di workshop perusahaan.

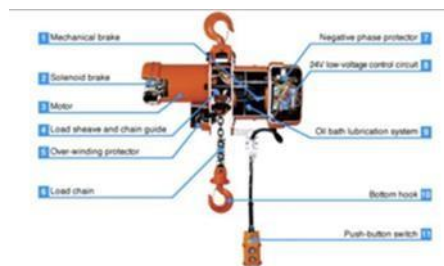
dalam memperbaikinya. Perbandingan dilakukan antara nilai dimensi aktual dengan standar toleransi fabrikasi yang digunakan oleh perusahaan.

Hasil wawancara dan observasi dikategorikan dan disimpulkan untuk mengetahui praktik terbaik serta tantangan dalam penerapan kedua metode perbaikan. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk merumuskan rekomendasi teknis yang aplikatif bagi peningkatan kualitas proses produksi di PT DHJ.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Penyebab kerusakan solenoid brake (rem) pada hoist crane

Solenoid brake pada hoist crane berperan penting dalam menghentikan atau mengatur pergerakan beban. Seiring waktu, break dapat mengalami kerusakan, yang seringkali diikuti oleh munculnya suara kasar saat digunakan. Bagian-bagian hoist crane dapat dilihat pada gambar Berikut beberapa faktor penyebab kerusakan pada brake solenoid :



Bagian Pada Hoist Crane
(Sumber : mavink.com)

a. Pengangkatan Beban yang Melebihi kapasitas

Setiap Hoist Crane memiliki batas kapasitas angkat yang sudah ditentukan oleh spesifikasi mesinnya, dalam dunia industri sering kali operator menggunakan Hoist Crane mengangkat beban yang melebihi kapasitasnya. Hal ini sangat berbahaya bagi sistem pengereman pada hoist terutama di bagian solenoid.

b. Kurangnya Pelumasan

Komponen mekanik, termasuk break pada motor hoist, memerlukan pelumasan yang cukup agar tetap berfungsi optimal. Kurangnya pelumasan pada sistem pengereman dapat menyebabkan peningkatan gesekan antara komponen-komponen brake, yang mempercepat proses keausan dan kerusakan. Kondisi ini juga menyebabkan permukaan break menjadi kasar, sehingga menimbulkan suara berdecit atau kasar saat break diaktifkan.

c. Penggunaan Material Solenoid Brake yang Tidak Sesuai

Pemilihan material break yang tidak sesuai dengan spesifikasi crane atau kondisi operasional dapat mempercepat proses kerusakan. Material brake yang tidak terlalu lunak atau terlalu keras dapat menyebabkan break aus lebih cepat. Material yang tepat juga bisa menyebabkan break

menghasilkan suara kasar akibat ketidakmampuan material tersebut dalam menahan gesekan dengan baik.

d. Penumpukan Kotoran dan Debu Pada Solenoid

Brake motor hoist crane yang bekerja dalam lingkungan industri yang kotor, berdebu, atau terkena partikel kecil lainnya, dapat mengalami akumulasi kotoran pada permukaan brake. Penumpukan kotoran ini dapat menyebabkan kerusakan yang tidak merata dan menimbulkan suara kasar saat pengereman dilakukan. Kotoran yang terjebak juga dapat memperburuk performa sistem break, mempercepat keausan, dan menambah kebisingan.

e. Ketidakseimbangan atau Kerusakan Komponen Solenoid Brake

Break yang sudah mengalami kerusakan dapat mempengaruhi keseimbangan sistem pengereman secara keseluruhan. Kerusakan pada bagian lain, seperti pegas atau aktuator, juga dapat menyebabkan ketidakstabilan pada brake, sehingga menghasilkan suara kasar. Break yang tidak terpasang atau disetel dengan benar juga bisa menimbulkan bunyi berisik akibat kontak yang tidak merata antar komponennya.

f. Overheating (panas berlebihan) pada solenoid

Overheating atau panas berlebihan pada solenoid ketika suhu solenoid melebihi batas suhu operasional normal, sehingga menyebabkan kerusakan pada komponen internal seperti kumparan solenoid atau coil, isolasi atau plunger dan bahkan menyebabkan kerusakan pada komponen kelistrikan lainnya. Overheating adalah kondisi berbahaya yang di sebabkan oleh beban kerja yang berlebihan, gangguan kelistrikan, dan lingkungan yang esktrim.

2. Langkah-langkah dan dan SOP perbaikan pada solenoid brake (rem) hoist crane

Langkah-langkah dan SOP (Prosedur Operasional Standar) yang perlu diperhatikan untuk melakukan suatu perbaikan bertujuan untuk memastikan konsisten, efisiensi, dan kualitas perbaikan pada solenoid brake pada hoist crane.

a. Pastikan aman sebelum melakukan perbaikan

Penggunaan APD (alat pelindung diri) sangat penting untuk melakukan perbaikan pada alat kerja seperti Hoist Crane, maka dari itu di wajibkan untuk menggunakan Helm safety, Sarung tangan, Sepatu safety, dan werpack.

b. Pasang tanda pengaman safety tag (LOTO) di remot hoist

Memasang tanda pengaman (safety tag) pada remot hoist adalah tindakan penting untuk mencegah kecelakaan kerja. Safety tag berfungsi sebagai penanda bahwa hoist sedang dalam perbaikan atau tidak aman untuk dioperasikan, sehingga orang lain tidak akan menggunakannya secara tidak sengaja.

c. pastikan listrik utama di matikan

Memutuskan pasokan listrik Utama ke panel kontrol hoist crane, baik

dari MCB (Miniature Circuit Breaker), atau saklar utama (Kontaktor), yaitu untuk memastikan tidak ada aliran listrik yang masuk ke motor hoist dan sistem kontrol sebelum di lakukan perbaikan.

d. Membuka Cover Hoist Crane

Untuk membuka bagian pada cover hoist siapkan kunci ring pas ukuran 14 mm atau bisa juga menggunakan kunci shocket, saat membuka cover baut Hoist Crane terdapat 4 baut pada sisi kanan, kiri, atas, dan bawah. Pastikan membuka satu persatu baut agar cover tidak terjatuh saat proses perbaikan atau pergantian Brake diposisi ketinggian.

e. Mencopot Solenoid Core T

Jika pada bagian solenoid core T sudah tidak rata dan pada bagian as sudah tipis, maka di sarankan untuk mengganti seluruh komponen sistem brake harus di ganti dengan yang baru, untuk melepas solenoid core T bisa menggunakan obeng min atau tang kombinasi agar mempermudah saat melepas kunci pada as solenoid core T, kemudian lepas satu persatu As pada solenoid core T.

f. Memotong Kabel Solenoid

Temukan kabel yang menghubungkan solenoid ke sumber listrik (ada 2 kabel pada bagian solenoid yng terhubung ke terminal), di saat mau metong pastikan dulu apakah itu benar kabel solenoid atau kabel sensor lainnya. Gunakan tang potong untuk memotong kabel, potong kabel di bagian tengah atau cukup jauh dari konektor agar kabel tersebut masih bisa di sambung ulang.

g. Lepas Baut pengunci pada Dudukan Solenoid

Setelah memotong kabel solenoid pastikan tidak ada kabel yang masih terhubung agar saat solenoid di lepas tidak merusak jalur kabel sensor lainnya, baut pengunci biasanya menempel ke rangka motor Hoist. Jumlah baut ada 4 pasang yang berada di bagian atas 2 dan bawah 2, akan tetapi penempatan baut pengunci dudukan solenoid sedikit nyerong, umumnya mmenggunakan baut M8 untuk membuka baut tersebut menggunakan kunci ring pas ukuran 14 mm. Setelah semua sudah di lepas, angkat dan tarik perlahan solenoid dari dudukan.

h. Periksa Kondisi Fisik Kumparan Solenoid (Coil)

Kumparan solenoid (coil) adalah komponen utama yang menghasilkan medan magnet untuk menggerakan plunger (inti besi). Pemeriksaan fisik bertujuan untuk memastikan bahwa apakah kumparan solenoid mengalami kebakaran atau tidak, jika kumparan solenoid mengalami kebakaran maka sistem pengereman atau penggerak tidak bisa bekerja dengan baik.

i. Penggantian Kumparan Solenoid (Coil) yang Terbakar

Kumparan solenoid adalah lilitan kawat tembaga yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet ketika di aliri arus listrik, medan magnet ini digunakan untuk menggerakkan elektromagnetik seperti membuka atau menutup rem pada hoist. Jika lilitan kawat tembaga pada solenoid berwarna hitam sudah pasti telah terjadi kebakaran di area lilitan kawat tembaga tersebut, maka di sarankan untuk mengganti solenoid yang baru dan sesuai dengan spesifikasi mesin hoist tersebut.

j. Pemasangan Kembali Solenoid dan Uji Fungsi

Setelah melakukan pembongkaran kita harus memasang ulang komponen-komponen yang sudah di jelaskan di atas, mengembalikan atau memasang ulang komponen solenoid ke posisi semula pada mesin hoist setelah sebelumnya di lepas untuk melakukan penggantian solenoid yang terbakar. Setelah semua komponen- komponen terpasang langkah berikutnya adalah menguji kembali solenoid yang sudah di ganti langkah ini bertujuan untuk memastikan solenoid apakah berfungsi dengan normal setelah pemasangan.

3. Upaya pencegahan pada kerusakan solenoid brake (rem) hoist crane

Untuk mencegah kerusakan solenoid pada sistem rem motor hoist crane, berbagai tindakan pencegahan dapat diterapkan. Langkah-langkah ini bertujuan untuk memperpanjang umur komponen dan mengurangi downtime akibat kerusakan.

a. Pemeriksaan Rutin (Preventif Maintenance)

Melakukan tindakan pemeliharaan yang di lakukan secara berkala untuk mendeteksi dan mencegah kerusakan sejak dini, sehingga solenoid tetap dapat berfungsi dengan optimal dan aman dalam sistem hoist crane, terutama pada sistem pengereman hoist crane. Pemeriksaan rutin bisa melibatkan pengecekan fisik solenoid, pengecekan kabel yang menghubungkan ke terminal, dan pengecekan suara dari solenoid.

b. Pengontrolan Beban yang Ketat

Pastikan crane dioperasikan sesuai dengan kapasitas yang direkomendasikan pabrik. Penggunaan alat pengukur beban seperti load cells akan membantu mencegah operator melebihi batas beban. Pengendalian beban sangat penting untuk menjaga keandalan sistem pengereman pada hoist crane.

c. Penggunaan Komponen Berkualitas

Menggunakan komponen solenoid yang berkualitas tinggi pada hoist crane adalah langkah yang penting untuk memastikan sistem pada pengereman dan pengangkatan bekerja dengan aman, andal, dan

tahan lama. Memilih solenoid yang sesuai dengan spesifikasi mesin hoist crane sesuai volt, daya tahan dan ukuran.

Kesimpulan

Kerusakan pada solenoid brake hoist crane di PT DHJ disebabkan oleh berbagai faktor seperti kelebihan beban, kurang pelumasan, material tidak sesuai, penumpukan kotoran, ketidakseimbangan komponen, dan overheating. Implementasi SOP perbaikan dan perawatan preventif yang baik diperlukan untuk menjaga keandalan hoist crane. Upaya ini dapat meminimalkan downtime, meningkatkan keselamatan kerja, dan mengurangi biaya perbaikan.

Daftar Pustaka

- [1] Widiasih, W., Studi, P., Industri, T., & Teknik, F. (2024). *Proposed Crane Machine Maintenance Schedule with Reliability Centered Maintenance Method Usulan Jadwal Pemeliharaan Mesin Crane Dengan Metode Reliability Centered Maintenance*. 8(2), 104–114.
- [2] Purnawan, R. A., & Sofyan, D. K. (2024). *Identification of Work Accidents at PT. Plantation Nusantara IV Using the Job Safety Analysis Method*. 2.
- [3] Sarifuddin, S. (2023). Analysis of The Occurrence of Damage To Crane Operations on Board Km. Lotus Ungu. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 5(4), 367–374. <https://doi.org/10.38035/rj.v5i4.875>
- [4] Gandara, G. S., Jantra, N. E. A., & Sukandar, R. S. (2024). Usulan Penjadwalan Preventive Maintenance Pada Mesin Overhead Crane Dengan Menggunakan Metode Keandalan Dan Fmea Di Pt Korindo Heavy Industry. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri Jurnal Taguchi*, 4(1), 78–95. <https://taguchi.lppmbinabangsa.id/index.php/home/article/view/159>
- [5] Hardianto, A., Yulianti, L., Program, U., & Teknikmesin, M. (2015). Perawatan Hoist Crane Dengan Metode Maintainability Dan Costing untu Mengurangi. *Program Mekanik Alat Berat*, 3(2), 127–132.
- [6] Sarifuddin, S. (2023). Analysis of The Occurrence of Damage To Crane Operations on Board Km. Lotus Ungu. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 5(4), 367–374. <https://doi.org/10.38035/rj.v5i4.875>[1]