Analisis Predictive Maintenance Mesin Overhead Crane PT. Bromo Steel Indonesia

Sofian Hadi¹⁾, Dayal Gustopo Setiadjit²⁾, Dimas Indra Laksmna³⁾

¹ Mahasiswa Pasca Sarjana Jurusan Teknik Industri ITN Malang

² Dosen Pasca Sarjana Jurusan Teknik Industri ITN Malang

³ Dosen Pasca Sarjana Jurusan Teknik Industri ITN Malang

Email : Sofianhadie67@gmail.com

Abstrak

Permasalahan yang sering terjadi pada proses produksi di PT. Bromo Steel Indonesia yaitu kerusakan pada mesin *overhead crane*. Kerusakan yang terjadi pada mesin tersebut, mengakibatkan dampak buruk bagi perusahaan, dimana terhentinya proses produksi. Tujuan dalam penelitian ini adalah memperbaiki *Standart Operating Prosedure*. Berdasarkan hasil penelitian dalam memperbaiki *Standard Operating Procedure* (SOP) dalam hal perawatan dan pemeliharaan mesin dengan metode *Risk Based Maintenance* yang berdasarkan pemilihan komponen kritis dari frekuensi kerusakan, mahalnnya harga komponen, skala probabilitas dan identikasi resiko, kemudian dianalisis dalam *risk register*, untuk dilakukan mitigasi resiko dari hasil rating risk. Hasil penelitian ini memperbaiki sistem perawatan di PT Bromo Steel Indonesia dengan melihat skala prioritas kerusakan mesin sehingga pihak perusahaan dapat menentukan kebijakan dalam meminimalisir kerugian dari resiko yang akan terjadi.

Kata Kunci : *Predictive Maintenance, Standart Operating Procedure, Risk Based Maintenance, Risk Register.*

Pendahuluan

Seiring dengan kemajuan ilmu pengethuan dan teknologi (IPTEK) dalam bidang industri, perusahaan akan berusaha terus berkembang untuk mencapai target, sasaran atau tujuan yang telah ditentukan. Salah satu faktor penunjang keberhasilan dalam pencapaian tujuan perusahaan adalah pemeliharaan mesin dan peralatan. PT. Bromo Steel Indonesia adalah perusahaan manufaktur (*General Contraktor*) yang bergerak dalam bidang pembuatan *pressure vessel* (bejana tekan), *steel structure* (struktur baja), agro industri dan lain-lainnya. Permintaan pasar yang meningkat dari tahun ke tahun, baik dari wilayah regional, maupun nasional, mendorong pihak perusahaan untuk meningkatkan produktifitas dalam melakukan proses produksi terutama dalam hal perawatan mesin. Perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas dan peralatan pabrik dan penggantian yang diperlukan agar terdapat suatu keadaan operasi yang memuaskan sesuai dengan yang direncanakan [1]. Perawatan mesin yang dilakukan perusahaan tersebut, masih bersifat *corrective maintenance* dan *breakdown maintenance* yaitu perawatan dilakukan ketika mesin mengalami kerusakan dan hanya melakukan penggantian komponen yang mengalami kerusakan serta belum ada tindakan untuk mengetahui indikasi gejala akan kerusakan pada mesin tersebut.

Tabel 1. Data *Downtime* Mesin *Overhead Crane*

No	Komponen Overhead Crane	Frekuensi	Downtime (Jam)	Persentase (%)	Rata-rata Perbaikan (Jam)	Corrective Maintenance Cost/Failure
1	Control Panel	48	63,67	26,13	1,326	Rp10.167.585
2	Hoist Crane	51	116,08	24,98	2,276	Rp54.111.006
3	Wheel & railway	18	48,82	20,04	2,712	Rp25.001.205
4	Insulated Bridge	15	16,78	6,89	1,119	Rp19.914.778
Jumlah		132	245,35	100		Rp109.194.575

Atas dasar permasalahan pada tabel 1.maka diperlukan sebuah pendekatan pemeliharaan yang lebih baik dan yang dapat menurunkan rasio *downtime* padamesin *overhead crane double girder* pada sistem produksi perusahaan tersebut agar jadwal produksi tidak terganggu. Dalam penelitian ini bertujuan merancang *Standart Operating Procedure* berdasarkan penjadwalan *predictive maintenancedengan* metode *Risk Based Thinking*. Penelitian ini yang bertujuan sebagai berikutyaitu memperbaiki*Standart Operating Prosedure* Sistem perawatan mesin dan peralatan di PT. Bromo Steel Indonesia.

Metodologi Penelitian

Pemilihan Komponen Kritis Berdasarkan MetodeRisk Based Maintenance

Dalam pemilihan komponen kritis perlu adanya *improvement* yang berdasarkan *risk based maintenance* yang di implementasikan ke dalam *risk register*. Risk register berfungsi untuk memitigasi resiko yang ada dalam setiap aktifitas proses dan melakukan pemecahan masalah dari resiko tersebut. Seperti pada gambar 1 dibawah ini:

Gambar1. Model Konseptual SOP

Hasil Penelitian

Pemilihan Komponen Kritis Berdasarkan Metode Risk Based Maintenance

Dari kerusakan mesin *overhead crane* terkait frekuensi dan mahalanya komponen akan dilakukan suatu identifikasi pada area produksi PT. Bromo *Steel* Indonesia terkait masalah yang akan diperbaiki. Berikut adalah hasil identifikasi gap yang ada yaitu:

1. Manajemen harus melakukan pemeliharaan secara menyeluruh dan konsisten mesin *overhead crane* sebagai aset perusahaan.
2. Perusahaan harus memonitoring hasil perbaikan atau perawatan mesin yang telah dilakukan.
3. Membuat catatan atau data historis terkait informasi kerusakan mesin atau peralatan seperti form laporan pemeliharaan agar identifikasi masalah dapat diketahui.
4. Membuat jadwal perawatan pencegahan dan perbaikan mesin.
5. Mengevaluasi kinerja teknisi setelah melakukan perawatan dan perbaikan mesin.

Risk Assessment.

Tahapan dalam menentukan risk assessment adalah identifikasi resiko, menganalisis dan evaluasi dari resiko itu sendiri [2]. Identifikasi resiko bertujuan menentukan aktifitas kerusakan mesin yang membahayakan. Penentuan aktifitas kerusakan mesin yang beresiko kemudian dilakukan pencatatan dan pemberian kode agar memudahkan pengolahan data. Hasil pengkodean resiko kemudian dianalisis agar dapat dilakukan penilaian dari dampak dan probabilitas akibat resiko kerusakan mesin. Tingkatan likelihood untuk mengukur probabilitas terjadinya resiko dapat dilihat pada tabel2 yaitu:

Tabel 2. Skala Probabilitas

Skala Numerical	Likelihood	<i>Probabilitas Risk(dalam 1 tahun)</i>
5	Almost Certain	Sangat sering terjadi dengan frekuensi > 15 kerusakan
4	Likely	Sering Terjadi dengan frekuensi 11-15 kali Kerusakan
3	Possible	Kadang-kadang terjadi dengan frekuensi 6-10 kali kerusakan
2	Unlikely	Jarang terjadi dengan Frekuensi 2-5 kali kerusakan
1	Rare/Almost Never	Sangat jarang terjadi dengan frekuensi <2 kali kerusakan

Tabel 3 Skala dampak adalah indikator dalam mengukur seberapa besar resiko kerusakan mesin yang diidentifikasi pada proses produksi.

Tabel 3. Skala Dampak Resiko

Skala Numerical	Dampak	<i>Organizational Impact</i>
1	Insignificant	Kerusakan Mesin Tidak Mempengaruhi Schedule Produksi dan Output
2	Minor	Kerusakan Mesin Menghambat Schedule Produksi Tetapi Masih Dapat Beroperasi
3	Moderate	Kerusakan Mesin mengganggu Schedule produksi dan Butuh Penanganan
4	Major	Kerusakan Mesin Sangat Mengganggu Schedule produksi dan Butuh Penanganan secepatnya
5	Catastrophic	Schedule produksi dan output Tidak Berjalan

Dari hasil analisis tersebut kemudian dilakukan tahapan selanjutnya yaitu mengevaluasi resiko yang ada dengan menentukan *risk rating* setiap resiko yang berdasarkan pada probabilitas dan dampak. Gambar 2 akan memperlihatkan bagaimana menentukan matriks resiko tersebut.

CONSEQUENCE	Catastrophic	5	High (H)	High (H)	High (H)	Very High (VH)	Very High (VH)
	Major	4	Moderate (M)	Moderate (M)	High (H)	High (H)	Very High (VH)
	Moderate	3	Moderate (M)	Moderate (M)	High (H)	High (H)	High (H)
	Minor	2	Low (L)	Low (L)	Moderate (M)	Moderate (M)	High (H)
	Insignificant	1	Low (L)	Low (L)	Low (L)	Moderate (M)	Moderate (M)
			1	2	3	4	5
			Rare	Unlikely	Possible	Likely	Almost Certain
			LIKELIHOOD				

Gambar 2. Matriks Resiko

Dari analisis resiko diatas didapat hasil evaluasi resiko yang ditunjukkan pada rating risk [3] sebagai berikut:

- Very High* atau *High* (tinggi) berarti resiko kerusakan mesin tersebut perlu penanganan segera/secepatnya.
- Moderate* (sedang) berarti penanganan resiko kerusakan mesin tidak harus segera seperti resiko very high/high tetapi perlu dilakukan pemantauan khusus dalam hal penanganannya.
- Low* (rendah) berarti resiko kerusakan cukup dengan perawatan berkala dan tidak memerlukan perawatan yang spesifik.

Dari hasil penentuan *risk rating* akan dibagi menurut penanganannya. Resiko kerusakan mesin atau peralatan yang berdampak sangat tinggi (*very high*) dan tinggi (*high*) pada *schedule* produksi harus dilakukan penanganan secepat mungkin, sedangkan resiko kerusakan mesin atau peralatan yang berdampak rendah (*low*) hingga sedang (*moderate*) merupakan batas toleransi resiko yang harus diterima [4]. Dalam menentukan akar masalah resiko kerusakan mesin tersebut perlu dilakukan penanganan yang efektif dan mengantisipasinya.

Hasil Risk Assessment

Hasil *risk assessment* merupakan kajian dari beberapa tahapan mulai dari indentifikasi resiko, analisis, evaluasi hingga penanganannya kemudian dirangkum dalam suatu dokumen yang disebut sebagai *risk register*. *Risk register* merupakan kesimpulan dari hasil penilaian mengenai resiko yang meliputi dampak, probabilitas hingga tindakan yang akan dijalankan dalam menghadapi resiko [5]. Berikut hasil dari *risk register* pada tabel 4 sistem perawatan mesin atau peralatan di PT Bromo Steel Indonesia:

Tabel 4. *Risk Register*

Risk Code	Kerusakan Component	Likelihood	Severity	Rating Risk	Dampak	Risk Mitigation
R-PdM 01	Brake System Tipis	2 (Unlikeli)	2 (Minor)	Low (L)	Kecepatan mesin harus perlahan-lahan sehingga kecepatan produksi berkurang	Perlu dilakukan inspeksi atau teknologi untuk memungkinkan menampilkan indicator ketebalan kampas rem agar bisa ditangani lebih dini.
R-PdM 02	Carbon Brush Terbakar	4 (Likely)	2 (Minor)	Moderate (M)	Capaian dan jadwal produksi terganggu	Perlu dilakukan pemeriksaan predictive dengan cara penggunaan teknologi infrared termography.
R-PdM 03	Electric Hoist Terbakar	3 (Possible)	5 (Catastrophic)	High (H)	Produktifitas Menurun, Maintenance Cost Meningkat, Idle time produksi meningkat	Perlu membuat jadwal pemeliharaan yang dapat digunakan sebagai tolak ukur melakukan pemeriksaan, perbaikan mesin secara prediksi maupun preventif.
R-PdM 04	Kopling Tipis	2 (Unlikeli)	4 (Major)	Moderate (M)	Jadwal Produksi Terganggu	Perlu dilakukan inspeksi atau teknologi untuk memungkinkan menampilkan indicator ketebalan kopling agar bisa ditangani lebih dini.

Risk Code	Kerusakan Component	Likelihood	Severity	Rating Risk	Dampak	Risk Mitigation
R-PdM 05	Limit Device putus	2 (Unlikeli))	1 (Rare)	Low (L)	Setup mesin tidak berjalan dengan benar	Perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala dengan cara penggunaan teknologi infrared termography.
R-PdM 06	Spull Motor Crane Terbakar	3 (Possible)	3 (Moderate)	High (H)	Mesin tidak bergerak, idle time meningkat	Perlu dilakukan inspeksi vibration agar kendala bisa ditangani lebih cepat
R-PdM 07	Roll Drum Crane Aus	3 (Possible)	4 (Major)	High (H)	Flow Process baik Distribusi Material dan delivery terhambat	Perlu dilakukan analisis sederhana kerusakan komponen
R-PdM 08	Wire Rope Karat, macet,	3 (Possible)	3 (Moderate)	High (H)	Flow Process baik Distribusi Material dan delivery terhambat	Perlu dilakukan analisis sederhana kerusakan komponen

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data diperoleh kesimpulan sebagai berikut:
Memperbaiki sistem perawatan di PT Bromo Steel Indonesia dengan melihat skala prioritas kerusakan mesin sehingga pihak perusahaan dapat menentukan kebijakan dalam meminimalisir kerugian dari resiko yang akan terjadi.

Daftar Pustaka

- [1] Ahmad, Iwan Soenandi, Dan Christine Aprilia. 2013. Peningkatan Kinerja Mesin Dengan Pengukuran Nilai OEE Pada Departemen Forging Di PT AAP. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 1, No. 2, 67-64.
- [2] Asyifa, Cut Rima. 2015. Perancangan Standart Operating Procedure (SOP) Perbaikan Dan Pemeliharaan Mesin Berdasarkan ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3 Dengan Mempertimbangkan Konsep Risk Based Thinking di CV. XYZ. Telkom University Bandung.
- [3] Leo J. Susilo Dan Victor R.K., 2013. Risiko Berbasis ISO 31000 Untuk Industri Nonperbankan. Penerbit: PPM Manajemen.
- [4] Deysher, B. 2015. A Risk Based Thinking Model For ISO 9001:2015. 40
- [5] Adelaide, T.U. 2009. Risk management Handbook. Adelaide Group Of Eight Member.