



Analisis Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Terhadap Mesin Punch Hidrolik Pada Perusahaan Acecoris Part Untuk Tower Jaringan

Muhamad Wiro Al Fayad¹, Wildani Nugraha², Achmad dani prayoga³, Reza Mickola⁴, Yudi Prastyo⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Pelita Bangsa
E-mail: wiramuhammad49@gmail.com

Abstrak

Persaingan dunia industri yang semakin ketat mengharuskan perusahaan adapn untuk mengoptimalkan penggunaan mesin agar dapat meningkatkan produktivitasnya. Terjadinya kerusakan pada mesin dapat memberikan banyak kerugian seperti menurunnya jumlah produksi, pembengkakan biaya, kecelakaan kerja, dan hal-hal yang dapat menimbulkan kerugian besar lainnya. Untuk menjamin pengoptimalan mesin diperlukan adanya suatu skema perawatan mesin. Penelitian ini menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM) untuk menganalisis perawatan terhadap mesin Punch Hidrolik. Metode RCM ini dapat menentukan tindakan pemeliharaan yang harus dilakukan agar menjamin peralatan tetap optimal sesuai dengan fungsinya. Hasil menunjukkan adanya beberapa kegagalan yang terjadi pada mesin Punch Hidrolik, terdapat beberapa komponen yang dapat diatasi secara condition direct (CD), Serta 2 komponen mesin punch hidrolik lainnya yang dapat ditangani dengan cara Finding Failue (FF). Selain itu, Komponen Mata Puncher pada proses tekanan pada plat merupakan komponen kritis dengan nilai RPN tertinggi sebesar 464, yang berarti bahwa Mata puncher mengalami kegagalan yang harus ditangani akibat terjadinya downtime yang paling besar.

Kata Kunci: Mesin Punch Hidrolik, Metode Reability Centered Maintenance (RCM), Perawatan mesin.

Pendahuluan

Salah satu aspek yang harus dioptimalkan penggunaannya yaitu mesin produksi. Mesin yang digunakan secara terus-menerus dan berkepanjangan dapat menyebabkan penurunan terhadap kinerja mesin dalam tenggang waktu tertentu. Hal tersebut akan mengganggu proses produksi, timbulnya kecelakaan kerja, dan hal-hal yang dapat membuat kerugian besar didalam perusahaan. Maka penting untuk memastikan bahwa mesin produksi masih beroperasi secara optimal. Untuk menjamin mesin yang dioperasikan dapat optimal, maka diperlukan suatu sistem perawatan mesin.

Aktivitas perawatan berperan penting dalam upaya mendukung tetap berjalannya suatu sistem dengan lancar sesuai yang dikehendaki. Seperti yang telah dikemukakan oleh Corder (1992), Perawatan merupakan integrasi berbagai aktivitas guna mempertahankan atau memperbaiki hingga mencapai keadaan barang yang dapat diterima. Dalam perusahaan, perawatan berarti memelihara suatu fasilitas dan mengadakan perbaikan sesuai dengan apa yang

direncanakan. Maintenance atau perawatan adalah segala kegiatan yang dilakukan baik secara teknik ataupun administratif yang memiliki tujuan untuk selalu menjaga keadaan mesin/peralatan selalu dalam keadaan baik sehingga fungsinya dapat berjalan dengan baik, memiliki tingkat keamanan yang tinggi, lebih efisien dan ekonomis, sehingga akan mengurangi biaya, serta waktu proses produksi dan meminimalkan terjadinya kerugian yang disebabkan adanya kerusakan mesin.

Salah satu metode untuk menganalisis rencana perawatan mesin yaitu metode Reliability Centered Maintenance (RCM), yang merupakan suatu pendekatan sistematis untuk memilih suatu tindakan supaya aset fisik tetap dalam kondisi optimal seperti harapan penggunaannya. RCM menentukan tujuan aktivitas perawatan untuk memastikan sebuah mesin dapat berfungsi secara terus menerus dalam penggunaan secara normal. Untuk menganalisis rencana perawatan mesin dengan metode RCM, diperlukan beberapa langkah, yaitu membuat Functional Block Diagram (FBD), membuat Failure Mode Effect Analysis (FMEA), membuat Logic Tree Analysis (LTA), dan memilih tindakan perawatan (task selection road map) yang akan dilakukan. Metode RCM memiliki kelebihan failure consequence yakni mengutamakan tindakan utama preventive maintenance yaitu mencegah dan meminimalisasi konsekuensi akibat kegagalan yang muncul, sehingga dapat meningkatkan reliability dan safety dari peralatan-peralatan yang digunakan. Maka penggunaan metode RCM ini diharapkan dapat membantu perusahaan untuk menunjukkan penyebab kegagalan dan akibatnya sehingga perusahaan dapat segera melakukan upaya untuk mencegah terjadinya kegagalan mesin tersebut.

Untuk menganalisis rencana perawatan mesin dengan metode RCM, diperlukan beberapa langkah, yaitu membuat Functional Block Diagram (FBD), membuat Failure Mode Effect Analysis (FMEA), membuat Logic Tree Analysis (LTA), dan memilih tindakan perawatan (task selection road map) yang akan dilakukan. Metode RCM memiliki kelebihan failure consequence yakni mengutamakan tindakan utama preventive maintenance yaitu mencegah dan meminimalisasi konsekuensi akibat kegagalan yang muncul, sehingga dapat meningkatkan reliability dan safety dari peralatan-peralatan yang digunakan. Maka penggunaan metode RCM ini diharapkan dapat membantu perusahaan untuk menunjukkan penyebab kegagalan dan akibatnya sehingga perusahaan dapat segera melakukan upaya untuk mencegah terjadinya kegagalan mesin tersebut.

Metode

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapatkan melalui objek yang diteliti. Teknik pengambilan data primer ini yaitu wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan dengan proses tanya jawab dengan pihak yang bersangkutan yaitu operator di bagian maintenance. Sedangkan observasi atau pengamatan langsung dilakukan terhadap objek penelitian, yaitu dengan menganalisis proses pada mesin Punch Hidrolik. Data sekunder didapatkan dari data historis perusahaan. Data sekunder yang digunakan meliputi; Data umum perusahaan, Data mesin dan komponen sistem mesin Punch Hidrolik, Data kerusakan pada mesin Punch Hidrolik, Data penyebab, mode, dan efek kegagalan yang ditimbulkan.

Metode RCM

Penelitian ini menggunakan metode RCM yang Fokus utama mesin yang diteliti adalah Punch Hidrolik yang berada di departemen aksesoris tower jaringan. Metode ini dapat menunjukkan komponen mesin yang memiliki mode kegagalan serta risiko yang ditimbulkan. Metode RCM ini juga mengklasifikasikan jenis kerusakan yang terjadi serta pemilihan tindakan untuk setiap kegagalan. Berikut adalah langkah metode RCM :

1. Pembuatan FBD
2. Pembuatan FMEA
3. Pembuatan LTA
4. Memilih tidakan perawatan (Task Selection)

Hasil dan Pembahasan

FBD

FBD dapat memberikan informasi lengkap mengenai sistem dari peralatan yang dianalisis dari awal penggunaan hingga akhir penggunaan mesin. Hasil dari informasi dan analisis kemudian dituangkan kedalam Functional Block Diagram (FBD) yang merupakan bentuk diagram lebih sederhana dan menggambarkan fungsi dari sistem mesin Punch Hidrolik dengan urutan operasi. Berikut Gambar 1 FBD dari mesin Punch Hidrolik:



Gambar 1. Functional Block Diagram

FMEA

FMEA merupakan suatu teknik yang penggunaannya untuk melakukan evaluasi terhadap perancangan sistem dengan cara mengidentifikasi kegagalan yang terjadi dari komponen- komponen sistem dan melakukan analisis konsekuensinya terhadap reliability sistem (Smith & Glenn, 2004). Tujuan FMEA adalah untuk mengklasifikasikan adanya kegagalan berdasarkan nilai Risk Priority Number (RPN) sehingga dapat dilakukan perbaikan (Rahman & Perdana, 2019). Aktivitas didalamnya seperti mengidentifikasi dan menganalisis

failure mode system, penyebabnya, serta efek yang terjadi akibat kegagalan pada setiap komponen yang tertulis di worksheet FMEA. Mode kegagalan (failure mode) yang dimaksud adalah suatu kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kegagalan fungsional (Denur, Hakim, Hasan & Rahmad, 2017). Hal itu memudahkan dalam menganalisis komponen apa saja yang menjadi komponen kritis yang memiliki nilai downtime tertinggi atau nilai RPN terbesar dan seberapa besar pengaruhnya terhadap sistem, sehingga dapat menentukan perawatan yang tepat terhadap komponen- komponen kritis. Untuk RPN dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{RPN} = \text{Severity} * \text{Occurency} * \text{Detection}$$

Adapun penyusunun RPN terdiri dari komponen-komponen berikht ini:

a) Severity (S)

Severity berguna untuk menunjukkan efek buruk yang terjadi karena adanya kegagalan. Dampak dilihat dari tingkat kerusakan alat, lamanya downtime dan seberapa parah cedera yang dialami operator.

b) Occurency (O)

Occurency merupakan suatu penilaian dengan memberikan tingkatan dari suatu sebab kerusakan yang terjadi secara mekanis dari peralatan yang diteliti. Dari tingkatan tersebut dapat diketahui kemungkinan dan tingkat seringnya terjadi kerusakan.

c) Detection (D)

Detection adalah tingkat kemampuan dalam mengendalikan kegagalan yang terjadi.

Tabel 1. Failure Mode Effect Analysis

No	Part	Fungsi	Mode Kegagalan	Penyebab	Efek	S	O	D	RPN
1	Mata Puncher	Pelubangan Cetakan plat	Connecting Rood tumpul	Kurangan perawatan menggunakan pelumas	Pencetakan terhadap matrial tidak presisi	9	9	9	464
2	Plate bearing	Menopang material plat	Terjadi kerusakan pada bantalan (pecah)	Tekanan udara melebihi batas	Terjadinya reposisi material disaat adjust	8	8	4	256

Berdasarkan nilai RPN memperlihatkan prioritas dari sebuah komponen yang memiliki risiko paling tinggi dan membutuhkan tindakan perbaikan. Setelah melakukan pengisian pada tabel FMEA worksheet dari salah satu komponen mesin Punch Hidrolik, maka dapat ditemukan bahwa mesin yang mengalami kerusakan adalah mesin Punch Hidrolik. Komponen mesin Punch Hidrolik yang mengalami kerusakan adalah komponen Mata Puncher.

Komponen ini berfungsi sebagai Pelubang cetakan plat. Mode kegagalan dari komponen Mata Puncher adalah Connecting Rood tumpul. Penyebab kegagalannya adalah kurangnya perawatan menggunakan pelumas. Hal ini menyebabkan spare part harus diganti. Efek kegagalan yang ditimbulkan adalah mesin Punch Hidrolik berhenti beroperasi dengan tingkat severity: 8 (mesin telah terhenti atau tidak dioperasikan, karena kehilangan fungsi utamanya), tingkat occurrence: 7 (kerusakan mesin terjadi agak tinggi), dan tingkat detection: 4 (perawatan preventive yang memiliki kemungkinan moderate highly dalam menganalisis sumber potensial kegagalan dan mode kegagalannya). Sehingga didapat nilai RPN sebesar 464.

LTA

LTA terdiri dari informasi berupa nama dari kegagalan fungsi, fungsi dari komponen dan mode kerusakannya, komponen yang mengalami kegagalan, serta analisis tingkat kritis dari kegagalannya. Tujuannya yaitu mengklasifikasikan failure agar mengetahui tingkat prioritas penanganan berdasarkan masing-masing kategori. Hasil dari LTA ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Logic Tree Analysis

No	Komponen	Fungsi	Mode Kegagalan	Analisis Tingkat Kritis			
				<i>Evident</i>	<i>Safety</i>	<i>Outage</i>	<i>Category</i>
1	<i>Mata Puncher</i>	Pelubangan cetakan plat	<i>Connecting Rood tumpul</i>	Y	N	Y	B
			<i>Ball Bearing Aus</i>	Y	N	Y	B
2	<i>Plate bearing</i>	Menopang material plat	Terjadi kerusakan pada bantalan (pecah)	Y	N	Y	B

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui adanya salah satu komponen yang mengalami kerusakan yaitu Connecting Rood pada mesin Punch Hidrolik. Connecting Rood pada mesin Punch Hidrolik memiliki fungsi untuk meneruskan penggerak rem kamran. Mode kegagalan dari komponen Connecting Rood adalah patah atau Ball Bearing Aus. Analisis kekritisian (mode kegagalan) yang diperoleh sebagai berikut :

1. Evident (apakah saat keadaan normal operator bisa mengetahui adanya suatu kegagalan?) =
2. Yes
3. Safety (apakah kegagalan yang terjadi dapat membahayakan keselamatan kerja?) = No
4. Outage (apakah mode kegagalan tersebut dapat menyebabkan sebagian atau bahkan keseluruhan sistem terhenti?) = Yes

5. Category: B (Outage problem), Dimana kegagalan yang terjadi pada komponen membuat sistem kerja pada komponen tersebut terhenti. Hal ini memengaruhi rencana operasional, memengaruhi kualitas dan kuantitas dari produk, dan membuat penambahan cost.

Task Selection

Pemilihan tindakan perawatan didapatkan dari jawaban selection task yang disesuaikan dengan road map pemilihan tindakan. Setelah melakukan pengisian pada tabel Task Selection dari salah satu komponen mesin Punch Hidrolik ditemukan adanya komponen yang mengalami kerusakan yakni komponen Mata Puncher pada mesin Punch Hidrolik. Fungsi mata puncher pada mesin Punch Hidrolik adalah sebagai mata pelubangan cetakan plat. Mode kegagalannya adalah kerusakan komponen mata puncher and plate bearing. Untuk mode kerusakannya (Selection guide) sebagai berikut:

- Apakah hubungan antara kerusakan dengan age reliability dapat diketahui ? = Yes
- Apakah aktivitas TD bisa digunakan? = Yes
- Apakah aktivitas CD bisa digunakan? = Yes
- Apakah termasuk dalam mode kerusakan? = No
- Apakah aktivitas FF dapat digunakan? = Yes
- Apakah tindakan yang dipilih efektif? = Yes
- Bisakah desain dari modifikasi dapat menghilangkan mode kegagalan dan efeknya? = Selection task : FF (finding failure) yaitu kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mendapati kerusakan-kerusakan yang tersembunyi dengan melakukan pemeriksaan secara berkala.
- Bisakah desain dari modifikasi dapat menghilangkan mode kegagalan dan efeknya? = – Selection task : FF (finding failure) yaitu kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mendapati kerusakan-kerusakan yang tersembunyi dengan melakukan pemeriksaan secara berkala.

Penentuan Komponen Kritis

Komponen kritis didapatkan FMEA berdasarkan nilai RPN paling tinggi, yaitu komponen Mata Puncher dengan nilai RPN sebesar 464.

Kesimpulan

Dari hasil FMEA, didapat 2 mode kegagalan yang terjadi pada mesin Punch Hidrolik. Berdasarkan kebijakan perawatan yang didapat dari hasil task selection, pada masing – masing komponen mesin Punch Hidrolik terdapat 2 komponen yang dapat diatasi secara condition direct (CD) yaitu perawatan yang dilakukan dengan mengamati, memeriksa, dan memantau sejumlah data secara berkala. Serta 2 komponen mesin Punch Hidrolik lainnya yang dapat ditangani dengan cara Finding Failue (FF), yaitu perawatan dengan melakukan pemeriksaan secara berkala untuk menemukan adanya kerusakan pada komponen yang tersembunyi. Komponen kritis diperoleh dari hasil FMEA dengan nilai tertinggi, pada kesimpulan sebelumnya telah dijelaskan bahwa komponen Mata Puncher merupakan komponen dengan nilai RPN tertinggi sebesar 464. Nilai ini menggambarkan bahwa komponen Mata Puncher mengalami kegagalan yang harus ditangani akibat terjadinya downtime yang paling besar diantara komponen lainnya.

Daftar Pustaka

- Ahmadi, N., & Hidayah, N.Y. (2017) Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould dengan Metode RCM Di PT. CCAI. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16 (2), pp. 167-176.
- Assauri, S. (1993). *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi 4. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia: Jakarta.
- Asisco, H., Amar, K., Rahadian, Y. P. (2012). Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) DI PT. Perkebunan Nusantara VII (PERSERO) Unit Usaha Sungai Niru Kab.Muara Enim. *Kaunia*, 8 (2), 78-98.
- Corder, A. (1992). *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, ter, K. Hadi. Jakarta: Erlangga.
- Denur., Hakim, L., Hasan, I., Rahmad, S. (2017). Penerapan Reliability Centered Maintenance (RCM) Pada Mesin Ripple Mill. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 4(1).
- Dhillon, B. S. (2002). *Engineering Maintenance "A Modern Approach"*. New York: CRC Process LLC.
- Dwi, I., Baihaqi, i., & Widodo, E. (2016). Pengembangan Model Klasifikasi Inventory Dengan Mempertimbangkan Component Commonality. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXIV Program Studi MMT-ITS*.
- Rahman, A., & Perdana, S. (2019). Analisis Produktivitas Mesin Percetakan Perfect Binding Dengan Metode OEE dan FMEA. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7 (1), 34 – 42.
- Sayuti, M., Muhammad, & Rifa'i, M. S. (2013). Evaluasi Manajemen Perawatan Mesin Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Pada PT. Z. Malikussaleh *Industrial Engineering*, 2 (1), 9-13.
- Shinta, H.D.W., 2020. Analisis Perawatan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Terhadap Mesin Air Jet Loom (AJL) di Departemen Weaving PT XYZ. *Laporan Kerja Praktek*, Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia
- Smith, A.M., & Glenn. R.H. (2004). *RCM–Gateway to World Class Maintenance*. Elsevier Inc: London.
- Tarigan, P., Ginting, E., & Siregar, E. (2013). Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance Dengan Modularity Design pada PT. RXZ. *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, 3(3), 35-39.
- Wati, C. L. (2009). Usulan Perbaikan Efektifitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Penerapan Total Productive Maintenance di PT WIKA. *Skripsi tidak diterbitkan*. Medan: Program Diploma IV Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Widyaningsih, S.A. (2011). Perancangan Penjadwalan Pemeliharaan pada Mesin Produksi Bahan Bangunan Untuk Meningkatkan Keandalan Mesin dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM). *Skripsi Fakultas Teknik – Universitas Indonesia : Depok*.