

**PERENCANAAN PERAWATAN MESIN OKUMA HJ 28 DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* PADA  
BAGIAN *SERVICE ENGINEER***

Nurato, Muhammad Kholil, Joko S.  
Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta  
Email: [nurato@mercubuana.ac.id](mailto:nurato@mercubuana.ac.id); [m.kholil2009@gmail.com](mailto:m.kholil2009@gmail.com)

**ABSTRAK**

Mesin Okuma HJ 28 merupakan jenis mesin bubut (CNC Lathes). Permasalahan yang ada saat ini terdapat downtime penyebab berhentinya proses produksi serta pembengkakan biaya perawatan sehingga menimbulkan kerugian bagi perusahaan serta belum adanya perencanaan perawatan dengan sistem preventive maintenance. Pada penelitian ini diarahkan pada mengetahui penyebab kegagalan fungsi sistem pada mesin Okuma HJ 28 dan mengetahui bagaimana sistem pemeliharaan mesin Okuma bekerja. Reliability Centered Maintenance (RCM) merupakan proses yang digunakan untuk memutuskan jenis perawatan serta pengetesan apa yang dibutuhkan oleh suatu sistem agar sistem tersebut dapat terus berjalan sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna untuk bekerja sesuai dengan konteks operasinya. RCM yang digunakan pada penelitian ini memiliki 3 alat pengambilan keputusan utama yaitu Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), diagram pengambilan keputusan RCM dan tabel pengambilan keputusan RCM. Hasil yang didapatkan dari penerapan metode penelitian ini berupa interval perawatan shiftly maintenance, monthly maintenance dan three months maintenance. Jenis perawatan yang dilakukan adalah perawatan pencegahan, perawatan prediksi serta tidak ada perawatan (no scheduled maintenance). Perawatan pencegahan dilakukan untuk kegagalan sistem yang telah diketahui metode penyelesaiannya, sedangkan predictive maintenance dilakukan untuk sistem yang telah diketahui metode untuk memprediksi kegagalan sistem dan no scheduled maintenance dilakukan pada kegagalan sistem yang belum diketahui metode penyelesaiannya.

**Kata kunci:** CNC Lathes, RCM, FMEA, Predictive Maintenance

**ABSTRACT**

Okuma machine HJ 28 is a type of Lathes (CNC Lathes). The problems that exist today are the cause of the cessation of the production process downtime and maintenance cost overruns, causing losses for the company and the lack of treatment planning system with preventive maintenance. In this study aimed at knowing the cause of the system failure fungsi on Okuma machines HJ 28 and find out how the system works Okuma machine maintenance. Reliability Centered Maintenance (RCM) is a process used to decide what kind of treatment and testing is required by the system so that the system can continue to run as desired by the user to work in accordance with its operating context. RCM used in this study has three main decision-making tools that Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), RCM decision diagrams and tables decision RCM. The result obtained from the application of this research is a method of treatment interval shiftly maintenance, monthly maintenance and three months maintenance. This type of care is done is preventive maintenance, predictive maintenance, and no treatment (no scheduled maintenance). Preventive treatment is performed to the failure of the system that has been known

methods of its solution, while predictive maintenance performed on the system that has been known a method to predict system failure and no scheduled maintenance performed on unknown system failure completion method.

## PENDAHULUAN

PT. Supra Pasifik Sarana yang bergerak di bidang trading machineries dan industrial equipment yang dimana mempunyai andil dalam menyuplai kebutuhan akan mesin industri manufaktur di Indonesia. Disini perusahaan tidak hanya menjual mesin tapi juga menyediakan jasa service baik untuk mesin konvensional maupun CNC (*Computer Numerical Controler*). Untuk menjaga kehandalan mesin yang dijual oleh PT.Supra Pasifik Sarana dan demi memperoleh kualitas produk yang sesuai standar yang dihasilkan oleh mesin-mesin yang telah jual maka dilakukan service after sales terhadap mesin-mesin tersebut dengan melakukan pemeriksaan dan perbaikan secara periodik dan saat yang tepat untuk semua mesin yang telah dijual.

Salah satu bagian penting dari proses produksi komponen otomotif adalah pembuatan parts dengan menggunakan mesin bubut CNC (*Computer Numerical Controller*) Okuma HJ 28. Karena pentingnya proses produksi di PT X maka keandalan mesin-mesin produksi ini sangat penting untuk dipertahankan. Permasalahan yang sering muncul pada mesin-mesin produksi terutama pada mesin Okuma HJ 28 sebelum interval perawatan menyebabkan adanya kegiatan *overhaul* dan *replacement* atau *corrective maintenance* yang menimbulkan adanya downtime atau berhentinya proses produksi serta pembengkakan biaya perawatan sehingga menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kegagalan fungsi sistem pada mesin Okuma HJ 28 dan mengetahui bagaimanakah sistem pemeliharaan mesin Okuma HJ 28 dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian *Reliability Centered Maintenance (RCM)*

*Reliability* dapat diartikan sebagai kemungkinan dari suatu sistem atau produk yang dapat beroperasi pada kondisi yang memuaskan selama tenggang waktu tertentu ketika digunakan dalam kondisi operasi yang telah ditentukan oleh lingkungan kerja (Moubray, 1991).

*Reliability* ditentukan oleh 4 faktor yaitu *probability* (kemungkinan), *satisfactory* (kinerja yang diharapkan), *time* (waktu) dan *operating condition* (kondisi operasi).

Proses RCM memerlukan kemampuan untuk menjawab tujuh pertanyaan mendasar tentang suatu aset atau sistem dalam peninjauan ulang. Beberapa pertanyaan mendasar seperti : apakah fungsi dan seperti apa performa standar dari aset dari konteks operasi yang seharusnya?, dengan jalan apa saja aset gagal/ rusak untuk memenuhi fungsinya?, apa penyebab kegagalan fungsi?, apa yang akan terjadi bila kerusakan tersebut tetap dibiarkan terjadi?, dengan jalan apa setidaknya kegagalan terjadi?, apa yang dapat dilakukan untuk memprediksi atau mencegah setiap kegagalan?, apa yang harus dilakukan jika pekerjaan proaktif tidak dapat dilakukan?

### *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

*Failure mode* merupakan segala macam kejadian yang dapat menyebabkan kegagalan fungsi dari suatu aset. *Failure mode* harus dijelaskan secara cukup detail untuk dapat menentukan cara perawatan yang sesuai Failure effect atau efek dari

suatu kegagalan menjelaskan apa yang akan terjadi apabila suatu penyebab kegagalan terjadi. Penjelasan efek kegagalan haruslah mewakili pertanyaan-pertanyaan berikut: apa bukti (jika ada) bahwa suatu kegagalan telah terjadi?, bagaimana itu berpengaruh terhadap keamanan atau lingkungan?, bagaimana kegagalan tersebut berpengaruh terhadap produksi atau operasi?, apakah kerusakan fisik yang disebabkan oleh kegagalan?, apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki kegagalan?

Prosedur pembuatan FMEA antara lain : Identifikasikan komponen-komponen yang diteliti, identifikasikan fungsi dari setiap komponen, identifikasikan kegagalan fungsi dari setiap komponen, identifikasikan modus kegagalan dari setiap komponen, identifikasikan efek kegagalan dari setiap komponen, tentukan bobot dari severity, occurrence dan detectability pada setiap komponen, kalkulasikan RPN (*Risk Priority Number*) yaitu hasil perkalian bobot dari *severity*, *occurrence* dan *detectability* dan dikenal dengan indeks kekritisan (*criticality index*)

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detectability \quad (1)$$

### **RCM Information Worksheet**

*RCM Information Worksheet* yang dapat didefinisikan sebagai lembar kerja yang menginformasikan mengenai kegagalan yang terjadi pada suatu komponen yang mencakup *functional*, *functional failure*, *functional mode and failure effect*.

### **RCM Decision Diagram dan RCM Decision Worksheet**

*RCM Decision Worksheet* digunakan untuk mencatat semua jawaban yang berasal dari pertanyaan pada *RCM Decision Diagram*. Berikut ini adalah beberapa pertanyaan dimana jawaban-jawaban tersebut harus dicatat: Perawatan rutin apa (jika ada) yang harus dilakukan?, seberapa sering dan siapakah yang akan melakukannya?, kegagalan yang mana yang benar-benar serius membutuhkan desain ulang?, pada bagian mana akan dilakukan pengoperasian hingga terjadi kegagalan fungsi?.

## **METODE PENELITIAN**

### **Observasi**

Observasi atau pengamatan adalah kegiatan keseharian manusia dengan menggunakan panca indra. Tetapi observasi sebenarnya adalah kegiatan mengumpulkan data yang digunakan untuk menghimpun data dalam penelitian melalui panca indra atau diartikan sebagai pengamatan secara langsung dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian.

### **Wawancara (interview)**

Interview atau wawancara adalah sebuah percakapan langsung (face to face) antara peneliti dan informan, dalam proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab. Proses interview (wawancara) dilakukan untuk mendapatkan data dari informan yaitu: Karyawan bagian service engineer PT. Supra Pasifik Sarana dan karyawan bagian maintenance PT.X. Dalam hal ini peneliti mengajukan pertanyaan kepada informan, terkait dengan penelitian yang dilakukan. Sedangkan informan bertugas untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pewawancara. Meskipun demikian, informan berhak untuk tidak menjawab pertanyaan yang menurutnya privasi atau rahasia perusahaan.

### **Studi Pustaka**

Selain wawancara dan observasi, pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik dokumentasi atau studi pustaka. Intinya, dokumentasi atau studi pustaka adalah metode yang digunakan untuk menelusuri data history atau mengkaji literatur-literatur dan laporan-laporan yang berkaitan dengan judul penelitian.

**Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan dengan cara berikut: Menghitung *Time To Failure (TTF)* dan *Time To Repair (TTR)* untuk menentukan *downtime* tiap komponen, penentuan Komponen Kritis mesin Okuma HJ 28, yaitu dengan cara (1) menghitung total *downtime* tiap komponen lalu mengurutkannya dari total *downtime* terbesar sampai yang terkecil, (2) *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)* merupakan suatu tabel yang berfungsi untuk menjabarkan mengenai fungsi, kegagalan fungsi, penyebab kegagalan dan efek yang ditimbulkan akibat kegagalan komponen-komponen kritis tersebut, (3) *Pembuatan RCM Information Worksheet* menguraikan penyebab kerusakan lebih mendetail lagi sampai ke akar permasalahannya dan juga menguraikan mengenai efek dari kegagalan tersebut, (4) *Pembuatan RCM Decision Worksheet* setelah kita mengetahui informasi-informasi mengenai kegagalan komponen kritis, maka kita dapat mengambil suatu keputusan mengenai kebijakan suatu perawatan yang harus diambil. Keputusan ini didapatkan dengan brainstorming dan wawancara dengan pihak maintenance dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada *RCM decision diagram*.

**PENGOLAHAN DATA**

**Penentuan Komponen Kritis Mesin Okuma HJ 28**

Hasil perhitungan untuk menentukan komponen kritis dari mesin Okuma HJ 28 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Komponen Kritis Mesin Okuma HJ28

No	Nama Komponen	Total Downtime (jam)	Kumulatif downtime (jam)	% Down time	% Kumulatif
1	Turret Head	58	58	24.07	24.07
2	Spindle Chuck	58	116	24.07	48.13
3	Hydraulic pump unit	40.45	156.45	16.91	65.04
4	Coolant pump unit	34.15	191	14.21	79.25
5	Absolute Rotary Encoder	17.15	208.15	7.16	86.41
6	Pulse Coder	16.45	225	6.95	93.36
7	Fan Module	16	241	6.64	100.00
TOTAL		241	-	100	-

**Pengambilan Tindakan Dari Hasil Analisa**

Berdasarkan hasil pengolahan data maka pada bagian ini akan dilakukan *preventive maintenance* untuk mencegah dan meminimalisir kegagalan fungsi pada mesin yaitu dengan melakukan pengelompokan waktu perawatan yang akan dilakukan

pada mesin Okuma HJ 28 dimana rentang waktu perawatannya dibagi kedalam 3 macam yaitu *Shifly maintenance* yang merupakan perawatan setiap awal shift (setiap 8 jam), *Monthly maintenance* setiap 1 bulan dan *Three months maintenance* setiap 3 bulan.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Sistem pemeliharaan mesin Okuma HJ 28 dengan menggunakan Reliability Centered Maintenance untuk mencegah dan meminimalisir kegagalan fungsi pada mesin yaitu dengan melakukan pengelompokan waktu perawatan yang akan dilakukan pada mesin Okuma HJ 28. Dimana rentang waktu perawatannya dibagi kedalam 3 macam

### **Saran**

Saran yang dapat diberikan penulis, khususnya pada bagian maintenance adalah Perlunya penerapan Reliability Centered Maintenance pada mesin Okuma HJ 28. Sebaiknya perusahaan melakukan peningkatan kualitas sumber daya manusia terutama pada bagian maintenance yaitu dengan mengadakan pelatihan dan pendidikan mengenai perawatan dan perbaikan mesin secara berkala dan kontinyu sehingga dapat meningkatkan kompetensi maintenance dalam melakukan perawatan dan perbaikan mesin.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Assauri, S. 1993. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Empat. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Astuti, A.W. 2006. *Perancangan Kegiatan Perawatan yang Optimal Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II (RCM II)*, Tugas Akhir, Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Budiharso, A. 2002. *Perencanaan Interval Perawatan Mesin Injection Moulding dengan Metode Reliability Centered Maintenance di PT.Rexplast*. (Thesis). Teknik Industri ITS Surabaya.
- Ebeling, E.C. 1997. *Reliability and Maintainability Engineering*. New York: The McGraw Hill Company Inc.
- Moubray, J. 1991. *Reliability-centred Maintenance 2nd Edition*. New York: Industrial Press Inc.
- Narayan, V. 2003. *Effective Maintenance Management Risk And Reliability Strategies for Optimizing Performance*. New York: Industrial Press Inc.
- Team Excellent. 2013. Membuat Pareto Chart Dengan Excel 2007. Diakses dari: <http://www.belajarexcel.info/2013/01/membuat-pareto-chart-dengan-excel-2007.html>.
- Widyaningsih, S.A. 2011. *Perancangan Penjadwalan Pemeliharaan Pada Mesin Produksi Bahan Bangunan Untuk Meningkatkan Keandalan Mesin Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)*. (Skripsi), Teknik Industri Universitas Indonesia.
- Wireman, T. 2005. *Developing Performance Indicators for Managing Maintenance*. New York: Industrial Press Inc.