



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri



Perancangan Penjadwalan Perawatan Mesin Bubut Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* Di Bengkel Pemesinan SMK Negeri 1 Kediri

Adi Sukopriyanto*¹, Sri Rahayuningsih², Ana Komari³

adi.smkn1kediri@gmail.com*¹, nuning@unik-kediri.ac.id², anakomari@unik-kediri.ac.id³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Kadiri

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 13 – Desember – 2018

Revised : 6 – Januari – 2019

Accepted : 25 – Januari – 2019

Kata kunci :

Maintability

Mean Time Between

Maintenance

Reliability

Abstract

So far, the engineering department has not implemented a good maintenance system. Therefore we need a maintenance schedule to meet the need for maintenance. The method for the analysis function in reliability analysis and maintainability factor analysis. From the application of the reliability-centered maintenance system approach, it is concluding that the critical components and the compilation of the failure modes and effect analysis tables. Whereas from the results of the reliability analysis in the form of the rate of damage, the average time between the damage, and the maintainability factor analysis, it is concluding that the intermediate corrective maintenance, the average prevention time, the average maintenance time, the average active maintenance time, the maintenance frequency and the time. The average downtime of the lathe electrical system components. The calculation of Mean Time Between Maintenance obtained maintenance intervals of lathe electrical system components every 223.1 hours, lathe erosion every 401.6 hours, fixed head of lathe every 502 hours, lathe head off every 669.3 hours, and lathe chuck every 1004 hours. Need to get (preventive maintenance), namely daily maintenance, weekly maintenance and monthly maintenance.

Abstrak

Jurusan pemesinan selama ini belum menerapkan suatu sistem pemeliharaan yang baik. Oleh karena itu dibutuhkan suatu jadwal pemeliharaan dalam memenuhi kebutuhan akan suatu pemeliharaan. Metode untuk fungsi analisa yaitu: analisa reliability dan analisa maintainability faktor. Dari penerapan pendekatan sistem reliability centered maintenance disimpulkan komponen kritis dan penyusunan tabel failure modes and effect analisis. Sedangkan dari hasil analisis reliability berupa laju kerusakan, waktu rata-rata diantara kerusakan dan analisa maintainability faktor disimpulkan berupa rata-rata pemeliharaan korektif, waktu rata-rata pencegahan, waktu rata-rata pemeliharaan, waktu rata-rata pemeliharaan aktif, frekuensi pemeliharaan dan waktu rata-rata down time dari komponen sistem kelistrikan mesin bubut. Hasil perhitungan Mean Time

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :
Lukodono, R., Pratikto, & Soenoko, R. (2013). Analisis Penerapan Metode RCM Dan MVSM Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Sistem Maintenance (Studi Kasus PG. X). *Rekayasa Mesin*.

Between Maintenance didapatkan interval perawatan komponen sistem kelistrikan mesin bubut setiap 223,1 jam, eretan mesin bubut setiap 401,6 jam, kepala tetap mesin bubut setiap 502 jam, kepala lepas mesin bubut setiap 669,3 jam dan chuck mesin bubut setiap 1004 jam. Perlu mendapatkan (preventive maintenance), yaitu perawatan harian, perawatan mingguan dan perawatan bulanan.

1. Pendahuluan

Besarnya peran pendidikan dapat mengantarkan setiap bangsa maju dan berkembang. Pendidikan memberikan kontribusi terhadap terbentuknya kualitas sumber daya manusia sebagai tulang punggung dalam pembangunan bangsa. Banyak negara yang sudah maju menginvestasikan dana yang cukup besar disektor pendidikan, untuk memacu pembangunan menjadi lebih cepat. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang menjadi salah satu pelaksana perwujudan tenaga kerja siap pakai, memiliki peran strategis dan penting, karena itu upaya untuk memperluas informasi dan pengembangan pendidikan kejuruan perlu mendapat dukungan semua pihak, termasuk dunia industri. Upaya-upaya mengembangkan fasilitas pada SMK misalnya laboratorium praktik kerja yang up to-date, mengembangkan kerja sama dalam ikatan kemitraan dengan dunia usaha/ industri, serta memperluas akses dan kemudahan bagi siswa yang akan menempuh pendidikan SMK perlu lebih ditingkatkan. Perkembangan teknologi yang semakin cepat serta persaingan di dunia kerja mengharuskan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk lebih meningkatkan kualitas lulusan para siswanya. Salah satu hal yang mendukung kelancaran kegiatan belajar mengajar di sekolah kejuruan adalah dengan kesiapan mesin – mesin yang digunakan untuk materi pembelajaran praktik, diperlukan adanya suatu sistem perawatan mesin-mesin yang digunakan untuk pembelajaran praktik dengan baik (Widya, 2017), (Yamin & Widyarso, 2015), (Wakiru et al., 2018).

Kegiatan perawatan mempunyai peranan yang sangat penting dalam mendukung beroperasinya suatu sistem secara lancar sesuai yang dikehendaki. Selain itu, kegiatan perawatan juga dapat meminimalkan biaya atau kerugian-kerugian yang ditimbulkan akibat adanya kerusakan mesin. Perawatan dapat dibagi menjadi beberapa macam, tergantung dari dasar yang dipakai untuk menggolongkannya. Pada dasarnya terdapat dua kegiatan pokok dalam perawatan yaitu perawatan preventive dan perawatan corrective (Asyari Daryus, 2014; Rachman et al., 2017; Sifonte & Reyes-Picknell, 2017; Wahyudi, 2012). Suatu mesin terdiri dari berbagai komponen vital yang mendukung kelancaran operasi, sehingga apabila

komponen tersebut mengalami kerusakan maka akan mendatangkan kerugian yang sangat besar yaitu terganggunya proses belajar mengajar. Oleh sebab itu, tidak bisa dipungkiri perlunya suatu perencanaan kegiatan perawatan bagi masing-masing mesin yang dipakai untuk pelajaran praktik untuk memaksimalkan sumber daya yang ada. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan landasan dasar untuk perawatan fisik dan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) yang terjadwal (Arizki et al., 2018), (Asisco et al., 2012; Vilarinho et al., 2017; Wahyudi, 2012). Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa kendala dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perancangan dan kualitas pembentukan perawatan pencegahan yang efektif akan menjamin terlaksananya desain kehandalan dari peralatan (Lukodono et al., 2013; Syahrudin, 2013; Witonohadi & Timothy, 2011).

SMK Negeri 1 Kediri adalah Sekolah Kejuruan bidang Teknologi dan Industri. Ada sembilan program keahlian dan salah satunya adalah Jurusan Teknik Pemesinann. Jurusan Teknik Pemesinan sendiri adalah salah satu program keahlian yang paling banyak menggunakan mesin, sehingga sering mengalami permasalahan *breakdown* mesin yang tinggi (Hermawan & Sitepu, 2015), (Biru, 2011). Hal tersebut tentunya menghambat proses pembelajaran praktik. Pada saat ini jurusan Teknik Pemesinan menerapkan sistem pemeliharaan *corrective maintenance*, yaitu melakukan perbaikan ketika terdapat kerusakan (Majid et al., 2014; Soesetyo & Bendatu, 2014; Wakiru et al., 2018). Untuk mengatasi masalah tersebut, maka penelitian ini mencoba untuk membuat perencanaan sistem perawatan mesin dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM), dengan metode RCM diharapkan dapat menetapkan *schedule maintenance* dan dapat mengetahui secara pasti tindakan kegiatan perawatan yang tepat yang harus dilakukan pada setiap komponen mesin, (Katayama, 2017), (Jaka Purnama, Yosua Anggara Putra, 2015).

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Reliability Centered Maintenance (RCM)

Reliability Centered Maintenance adalah sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa semua aset fisik terus melakukan apa yang user ingin lakukan dalam kondisi operasinya saat ini (Syahrudin, 2013). Tujuan dari *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Destina Surya Dhamayanti, Judi Alhilman, 2016) yaitu untuk mengembangkan desain yang sifat mampu dipeliharanya (*maintainability*) baik.

Untuk memperoleh informasi yang penting untuk melakukan *improvement* pada desain awal yang kurang baik. Untuk mengembangkan sistem *maintenance* yang dapat mengembalikan kepada *reliability* dan *safety* seperti awal mula *equipment* dari *deteriorasi* yang terjadi setelah sekian lama dioperasikan. Untuk mewujudkan semua tujuan di atas dengan biaya minimum. Dalam pendefinisian *Reliability Centered Maintenance* (RCM) mempunyai beberapa definisi (Biru, 2011) yaitu Suatu proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dikerjakan untuk menjamin setiap aset fisik tetap bekerja sesuai yang diinginkan atau suatu proses untuk menentukan perawatan yang efektif.

Suatu pendekatan pemeliharaan yang mengkombinasikan praktek dan strategi dari *preventive maintenance* (pm) dan *corrective maintenance* (cm) untuk memaksimalkan umur (*life time*) dan fungsi aset / sistem / *equipment* dengan biaya minimal (*minimum cost*) (Halim, 2010; Muthi et al., n.d.).

2.2. Penggunaan MTTF, MTTR dan Downtime

Mean Time To Failure (MTTF) merupakan nilai rata-rata waktu kegagalan yang akan datang dari sebuah sistem (komponen). Untuk sistem yang dapat direparasi, maka MTTF adalah masa kerja suatu komponen saat pertama kali digunakan atau dihidupkan sampai unit tersebut akan rusak kembali atau perlu di periksa kembali (Majid et al., 2014). *Mean Time To Repair* (MTTR) adalah waktu rata-rata untuk waktu pengecekan atau perbaikan saat komponen atau unit tersebut diperiksa sampai komponen atau unit tersebut digunakan atau dihidupkan kembali.

Permasalahan pada mesin perusahaan diantaranya terdapat downtime mesin yang merugikan produktivitas. Cara mengatasi permasalahan produksi ini dan bagaimana caranya agar target kapasitas produksi tercapai bisa cara menurunkan downtime mesin dengan menerapkan pendekatan baru sesuai perkembangan teknologi dan peningkatan produktivitas secara keseluruhan. Dalam perumusan perhitungan untuk waktu *downtime* (Ahmadi & Hidayah, 2017) yaitu :

$$t_{\text{downtime}} = t_{\text{selesai}} - t_{\text{mulai}} \quad \dots (1)$$

Perhitungan parameter MTTF sebagai berikut :

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N T_i \cdot Y_i - \frac{\sum_{i=1}^N T_i \cdot \sum_{i=1}^N Y_i}{N}}{\sum_{i=1}^N T_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N T_i)^2}{N}} \quad \dots (2)$$

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^N Y_i}{N} - b \frac{\sum_{i=1}^N T_i}{N} \quad \dots \dots (3)$$

$$\sigma = \frac{1}{b} \quad \dots \dots (4)$$

$$MTTF = \mu = -\alpha \times \sigma \quad \dots \dots (5)$$

Sedangkan dalam perhitungan *Mean Time To Repair* (MTTR) yaitu waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk perbaikan pada komponen kritis jika komponen tersebut masih bisa untuk diperbaiki, menggunakan rumus (Wakiru et al., 2018):

$$MTTR_x = \frac{\text{jumlah waktu perbaikan}}{\text{jumlah perbaikan}} \quad \dots \dots (6)$$

3. Metode Penelitian

Dalam menunjang terlaksananya penelitian ini, maka dibutuhkan beberapa data untuk menganalisa masalah yang dihadapi. Data tersebut diperoleh melalui:

- a. Study literature yaitu metode pengumpulan data dengan mempelajari literature, sehingga didapatkan referensi yang mendukung atau memperkuat hasil penelitian yang diperoleh.
- b. Study lapangan yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan survey langsung ke lokasi penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah wawancara dan observasi. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

- a. Data mesin dan komponennya.
- b. Data downtime, waktu antar kerusakan dan perbaikan.
- c. Data penyebab kegagalan beserta efek yang ditimbulkan akibat adanya kegagalan.
- d. Data pemeliharaan yang telah dilakukan oleh bengkel pemesinan.
- e. Data jam kerja efektif mesin bubut.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Perawatan Mesin Bubut

Analisis *reliability* mesin bubut dengan waktu operasi 2008 jam.

- a. Komponen Sistem Kelistrikan Mesin Bubut dengan laju kerusakan (λ) = $h(t) =$

0,0044 kerusakan / jam. Jadi komponen sistem kelistrikan mesin bubut akan mengalami kerusakan sebanyak 0,0044 kerusakan per jam. Sedangkan waktu rata – rata diantara kerusakan (*Mean Time Between Failure*) atau ekspektasi rata – rata mesin hidup (*life mean*) = 227,2727 jam yang berarti bahwa mesin akan mengalami kerusakan untuk komponen sistem kelistrikan mesin bubut setelah rata – rata beroperasi selama 227,2727 jam dan ini menunjukkan umur komponen sistem kelistrikan mesin bubut.

- b. Eretan Mesin Bubut dengan laju kerusakan (λ) = $h(t) = 0,0024$ kerusakan / jam. Jadi deretan mesin bubut akan mengalami kerusakan sebanyak 0,0024 kerusakan per jam. Sedangkan waktu rata – rata diantara kerusakan (*Mean Time Between Failure*) atau ekspektasi rata – rata mesin hidup (*life mean*) = 416,6666 jam yang berarti bahwa mesin akan mengalami kerusakan untuk deretan mesin bubut setelah rata – rata beroperasi selama 416,6666 jam dan ini menunjukkan umur eretan mesin bubut.
- c. Kepala Tetap Mesin Bubut dengan laju kerusakan (λ) = $h(t) = 0,0019$ kerusakan / jam. Jadi kepala tetap mesin bubut akan mengalami kerusakan sebanyak 0,0019 kerusakan per jam. Sedangkan waktu rata – rata diantara kerusakan (*Mean Time Between Failure*) atau ekspektasi rata – rata mesin hidup (*life mean*) = 526,3157 jam yang berarti bahwa mesin akan mengalami kerusakan untuk kepala tetap mesin bubut setelah rata – rata beroperasi selama 526,3157 jam dan ini menunjukkan umur kepala tetap mesin bubut.
- d. Kepala Lepas Mesin Bubut dengan laju kerusakan (λ) = $h(t) = 0,0014$ kerusakan / jam. Jadi kepala lepas mesin bubut akan mengalami kerusakan sebanyak 0,0014 kerusakan per jam. Sedangkan waktu rata – rata diantara kerusakan (*Mean Time Between Failure*) atau ekspektasi rata – rata mesin hidup (*life mean*) = 714,2857 jam yang berarti bahwa mesin akan mengalami kerusakan untuk kepala lepas mesin bubut setelah rata – rata beroperasi selama 714,2857 jam dan ini menunjukkan umur kepala lepas mesin bubut.
- e. *Chuck* Mesin Bubut dengan laju kerusakan (λ) = $h(t) = 0,0009$ kerusakan / jam. Jadi *chuck* mesin bubut akan mengalami kerusakan sebanyak 0,0009 kerusakan per jam. Waktu rata – rata diantara kerusakan (*Mean Time Between Failure*) atau ekspektasi rata – rata mesin hidup (*life mean*) = 1111,1111 jam yang berarti bahwa mesin akan

mengalami kerusakan untuk chuck mesin bubut setelah rata – rata beroperasi selama 1111,1111 jam dan ini menunjukkan umur chuck mesin bubut.

4.2 Analisis Maintainability Factor

Maintainability factors adalah faktor – faktor yang menunjukkan suatu sifat dari rekayasa sistem dan mempunyai karakteristik untuk memudahkan dalam pemeliharaan, ketepatan, keselamatan dan faktor ekonomis dalam melaksanakan fungsi. Analisis Maintainability factor mencakup fungsi – fungsi berikut :

- a. Komponen Sistem Kelistrikan Mesin Bubut dengan Waktu rata – rata pemeliharaan korektif atau *mean corective maintenance time* (MCT) = 2,7222 jam. Waktu rata – rata diantara pemeliharaan (termasuk *corrective* dan *preventive*) *mean time between maintenance* (MTBM) = 223,1111 jam. Jadi komponen mesin bubut harus diadakan pemeliharaan untuk kerusakan komponen sistem kelistrikan tiap 223,1111 jam, dengan frekuensi pemeliharaan individu terjadwal / *frekuensi preventive time* (FPT) = 0,00008 pemeliharaan / jam. Waktu rata – rata pemeliharaan aktif/*mean maintenance* (M) = 2,6734 jam. Waktu rata –rata *down time* (MDT) = 3,1908 jam. Jadi rata – rata *down time* yang ditimbulkan akibat kerusakan pada komponen sistem kelistrikan adalah 3,1908 jam.
- b. Eretan Mesin Bubut dengan waktu rata – rata pemeliharaan korektif atau *mean corective maintenance time* (MCT) = 2,3 jam. Waktu rata – rata diantara pemeliharaan (termasuk *corrective* dan *preventive*) *mean time between maintenance* (MTBM) = 401,6 jam. Jadi komponen mesin bubut harus diadakan pemeliharaan untuk kerusakan eretan tiap 401,6 jam. Frekuensi pemeliharaan individu terjadwal / *frekuensi preventive time* (FPT) = 0,00009 pemeliharaan / jam. Waktu rata – rata pemeliharaan aktif / *mean maintenance* (M) = 2,2168 jam. Waktu rata –rata *down time* (MDT) = 2,7668 jam. Jadi rata – rata *down time* yang ditimbulkan akibat kerusakan pada eretan adalah 2,7668 jam.
- c. Kepala Tetap Mesin Bubut dengan Waktu rata – rata pemeliharaan korektif atau *mean corective maintenance time* (MCT) = 2,4375 jam. Waktu rata – rata diantara pemeliharaan (termasuk *corrective* dan *preventive*) *mean time between maintenance* (MTBM) = 502 jam. Jadi komponen mesin bubut harus diadakan pemeliharaan untuk kerusakan kepala tetap tiap 502 jam. Frekuensi pemeliharaan individu terjadwal / *frekuensi preventive time* (FPT) = 0,00009 pemeliharaan / jam. Waktu rata – rata

- pemeliharaan aktif / *mean maintenance* (M) = 2,3272 jam. Waktu rata – rata down time (MDT) = 2,8272 jam. Jadi rata – rata down time yang ditimbulkan akibat kerusakan pada kepala tetap adalah 2,8272 jam.
- d. Kepala Lepas Mesin Bubut dengan Waktu rata – rata pemeliharaan korektif atau *mean corective maintenance time* (MCT) = 2,6666 jam. Waktu rata – rata diantara pemeliharaan (termasuk *corrective* dan *preventive*) *mean time between maintenance* (MTBM) = 669,3333 jam. Jadi komponen mesin bubut harus diadakan pemeliharaan untuk kerusakan kepala lepas tiap 669,3333 jam. Frekuensi pemeliharaan individu terjadwal / *frekuensi preventive time* (FPT) = 0,00009 pemeliharaan / jam. Waktu rata – rata pemeliharaan aktif / *mean maintenance* (M) = 2,5055 jam. Waktu rata – rata down time (MDT) = 3,1721 jam. Jadi rata – rata down time yang ditimbulkan akibat kerusakan pada kepala lepas adalah 3,1721 jam.
- e. Chuck Mesin Bubut dengan Waktu rata – rata pemeliharaan korektif atau *mean corective maintenance time* (MCT) = 1,125 jam. Waktu rata – rata diantara pemeliharaan (termasuk *corrective* dan *preventive*) *mean time between maintenance* (MTBM) = 1004 jam. Jadi komponen mesin bubut harus diadakan pemeliharaan untuk kerusakan *chuck* tiap 1004 jam. Frekuensi pemeliharaan individu terjadwal / *frekuensi preventive time* (FPT) = 0,00009 pemeliharaan / jam. Waktu rata – rata pemeliharaan aktif / *mean maintenance* (M) = 1,0227 jam. Waktu rata – rata down time (MDT) = 1,8977 jam. Jadi rata – rata down time yang ditimbulkan akibat kerusakan pada *chuck* adalah 1,8977 jam.

4.3 Penjadwalan Preventive Komponen Sistem Kelistrikan Mesin Bubut

Didalam menentukan kapan akan dilakukan pemeliharaan *preventive* digunakan analisis sebagai berikut :

- a. Jika melihat hasil MTBF maka mesin bubut akan mengalami kerusakan rata – rata pada operasi selama 227,2727 jam untuk kerusakan pada komponen sistem kelistrikan mesin bubut, 416,6666 jam untuk kerusakan pada eretan, 526,3157 jam untuk kerusakan pada kepala tetap, 714,2857 jam untuk kerusakan pada kepala lepas, 1111,1111 jam untuk kerusakan pada chuck. Sehingga mesin harus mendapatkan pemeliharaan sebelum waktu operasi diatas. Atau lebih tepatnya mesin harus dirawat setelah operasi selama 223,1111 jam untuk komponen sistem kelistrikan, 401,6 jam untuk eretan, 502 jam untuk kepala tetap, 669,3333 jam untuk kepala lepas, 1004 jam

untuk chuck. Dimana waktu diatas merupakan MTBM nya atau waktu rata – rata pemeliharaan.

- b. Rekomendasi tindakan perawatan dengan melihat dari analisis data yang di lakukan dan dengan melalui pendekatan *reliability centered maintenance* (RCM) adalah melakukan tindakan perawatan berkala atau *preventive maintenance* dengan :
 1. Jenis perawatan harian yaitu tindakan perawatan yang dikerjakan setiap hari setelah melakukan kegiatan pembubutan yang meliputi pengecekan, pembersihan dan pencatatan kondisi mesin dengan tujuan agar segera mengetahui apabila ada komponen mesin bubut yang *upnormal*.
 2. Perawatan mingguan yaitu tindakan perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan secara periodik atau berkala yaitu satu minggu sekali yang meliputi kegiatan pengecekan terhadap komponen dan daya kerja mesin bubut.
 3. Perawatan bulanan yaitu tindakan perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan secara periodik atau berkala setiap tiga bulan atau enam bulan sekali. Tindakan perawatan ini bisa berupa tindakan perawatan berat (pemeliharaan *overhaul*) yang bersifat restoratif, dilakukan *overhaul*, dan perbaikan mesin total.

5. Kesimpulan dan Saran

Untuk mendapatkan kinerja mesin bubut yang dapat beroperasi sesuai dengan performasinya maka diperlukan suatu perawatan atau pemeliharaan yang terencana atau berkala atau yang sering disebut dengan *preventive maintenance* yaitu dengan melakukan perawatan harian, mingguan dan bulanan. Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka dapat diidentifikasi komponen kritis yang perlu dilakukan penjadwalan pemeliharaan sejumlah 5 komponen mesin bubut yang menyebabkan mesin bubut berhenti beroperasi. Dari data yang didapat ada satu komponen mesin bubut yang tingkat kerusakannya sangat tinggi yaitu komponen sistem kelistrikan mesin bubut. Dari hasil perhitungan *Mean Time Between Maintenance* (MTBM) didapatkan interval pemeliharaan untuk komponen sistem kelistrikan mesin bubut setiap 223,1111 jam, eretan mesin bubut setiap 401,6 jam, kepala tetap mesin bubut setiap 508 jam, kepala lepas mesin bubut setiap 669,3333 jam dan *chuck* mesin bubut setiap 1004 jam.

Saran yang dapat diberikan adalah setelah diketahui upaya untuk perawatan harian, mingguan dan bulanan. Diperlukan upaya tersebut dilakukan secara kontinu dan konsisten.

Daftar Pustaka

- Ahmadi, N., & Hidayah, N. Y. (2017). Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. <https://doi.org/10.25077/josi.v16.n2.p167-176.2017>
- Arizki, M., Ramadhan, Z., & Sukmono, T. (2018). *Penentuan Interval Waktu Preventive Maintenance Pada Nail Making Machine Dengan Menggunakan Reliability Centered Maintenance (RCM) II*. 2(2), 49–57.
- Asisco, H., Amar, K., & Perdana, Y. R. (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.
- Asyari Daryus. (2014). Manajemen Perawatan Preventif Menggunakan Metode Kompleksitas Perbaikan. *Rekayasa Teknologi Fakultas Teknik UHAMKA*, 1(1), 29–33.
- Biru, L. (2011). *Reliability Centered Maintenance*. Wordpress.
- Destina Surya Dhamayanti, Judi Alhilman, N. A. (2016). USULAN PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN KOMORI LS440 (RCM II) DAN RISK BASED MAINTENANCE (RBM) DI PT ABC. *Rekayasa Sistem & Industri*.
- Halim. (2010). *Corretive Maintenance*. Halim-Ti.Blogspot.Com.
- Hermawan, I., & Sitepu, W. J. (2015). Tinjauan Perawatan Mesin Mixing Pada Ud Roti Mawi. *Jurnal Teknovasi*, 02, 117–128.
- Jaka Purnama, Yosua Anggara Putra, M. K. (2015). Metode Age Replacement Digunakan Untuk Menentukan Interval Waktu Perawatan Mesin Pada Armada Bus. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III 2015 Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya ISBN*, 115–126.
- Katayama, H. (2017). Legend and Future Horizon of Lean Concept and Technology. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1093–1101. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.227>
- Lukodono, R., Pratikto, & Soenoko, R. (2013). Analisis Penerapan Metode RCM Dan MVSM Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Sistem Maintenance (Studi Kasus PG. X). *Rekayasa Mesin*.
- Majid, A. M., Moengin, P., & Witonohadi, A. (2014). USULAN PENERAPAN TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM) DENGAN PENGUKURAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) UNTUK PERENCANAAN PERAWATAN PABRIK BAR MILL PADA PT. KRAKATAU WAJATAMA. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*. <https://doi.org/10.25105/jti.v4i3.1515>
- Muthi, M., Susilo, S., & Suliantoro, H. (n.d.). *ANALISIS KEBIJAKAN CORRECTIVE DAN PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN RAPIER, SHUTLE, WATER JET PADA PROSES WEAVING di PT. TIGA MANUNGGAL SYNTHETIC INDUSTRIES*.
- Rachman, H., Garside, A. K., & Kholik, H. M. (2017). Usulan Perawatan Sistem Boiler dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM). *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 86. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol18.no1.86-93>

- Sifonte, J. R., & Reyes-Picknell, J. V. (2017). Reliability Centered Maintenance-Reengineered. In *Reliability Centered Maintenance-Reengineered*. <https://doi.org/10.1201/9781315207179>
- Soesetyo, I., & Bendatu, L. Y. (2014). Penjadwalan Predictive Maintenance dan Biaya Perawatan Mesin Pellet di PT Charoen Pokphand Indonesia - Sepanjang. *Jurnal Tirta*, 2(2), 147–154.
- Syahrudin, S. (2013). Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD “ X .” *Teknologi Terpadu*.
- Vilarinho, S., Lopes, I., & Oliveira, J. A. (2017). Preventive Maintenance Decisions through Maintenance Optimization Models: A Case Study. *Procedia Manufacturing*, 11(June), 1170–1177. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.07.241>
- Wahyudi, S. (2012). *Penerapan Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dalam Implementasi Total Productive Maintenance (TPM) (Studi Kasus di Pabrik Gula PT . “ Y ” .)*. 3(3), 431–437.
- Wakiru, J., Pintelon, L., Muchiri, P. N., & Chemweno, P. (2018). Maintenance Optimization: Application of Remanufacturing and Repair Strategies. *Procedia CIRP*, 69(May), 899–904. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.008>
- Widya, A. R. (2017). *Peningkatan Efektivitas Mesin Power Press 60 T Dengan Menggunakan Analisa Reliability Centered Maintenance*. 1(2), 99–107.
- Witonohadi, A., & Timothy, I. (2011). *Usulan Perbaikan Sistem Perawatan Mesin dengan Pendekatan Computerized Maintenance Management System (CMMS)*. 6(2), 80–86.
- Yamin, M., & Widyarso, A. A. (2015). Analisa dan Uji Roller pada Mesin Gokart Matic. *Teknik Pemesinan*, 2.