

MAINTENANCE PADA MESIN BUBUT KOVENSIONAL Model *Celtic* 14 NBC

Suhendrik Tunggal^{a,1,*}, Fabrobi Fazrul Ridha^{b,2},

^a Teknik Mesin, Universitas Nusa Putra, Sukabumi, Indonesia

^b Teknik Mesin, Universitas Nusa Putra, Sukabumi, Indonesia

¹ suhendrik.tunggal_tm20@nusaputra.ac.id; ² fabrobi.fazrul@nusaputra.ac.id;

* Corresponding Author

ABSTRACT

Perawatan adalah kegiatan untuk menjaga fasilitas peralatan sebelum terjadi kerusakan. Selain itu, perawatan juga dapat meminimalkan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya kerusakan pada mesin, menjaga performa mesin, menunjang kegiatan yang berhubungan dengan mesin dan menjaga keselamatan bagi pengguna mesin. Jika dilihat dari jenisnya, maka kegiatan perawatan dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*. *Autonomous Maintenance Checklist* dibagi menjadi *Autonomous Maintenance Checklist* harian, *Autonomous Maintenance Checklist* mingguan, dan *autonomous maintenance checklist* bulanan, pembagian jadwal waktu ini bertujuan untuk mempermudah dalam pembagian tugas dan tanggung jawab dalam melakukan perawatan mesin antara pengguna mesin dan penanggung jawab mesin.

KEYWORDS

Mesin Bubut t
Maintenance
Maintenance Autonomous

1. Pendahuluan

Perawatan adalah kegiatan untuk menjaga fasilitas peralatan sebelum terjadi kerusakan [5]. Selain itu, perawatan juga dapat meminimalkan biaya-biaya yang dikeluarkan akibat adanya kerusakan pada mesin, menjaga performa mesin, menunjang kegiatan yang berhubungan dengan mesin dan menjaga keselamatan bagi pengguna mesin. Jika dilihat dari jenisnya, maka kegiatan perawatan dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance*. *Preventive Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan secara terjadwal, umumnya secara periodik dimana sejumlah kegiatan seperti pemeriksaan, perbaikan, pergantian, pembersihan, pelumasan, penyesuaian dan penyamaan dilakukan. Sedangkan *Corrective Maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang dilakukan setelah mesin atau fasilitas produksi mengalami kerusakan atau gangguan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik [6].

Selama ini kegiatan perawatan pada mesin bubut Model seltik di SMKS Pasundan 1 Kota Sukabumi dilakukan secara *Corrective Maintenance* dimana kegiatan perawatan dilakukan setelah mesin mengalami kerusakan. Hal ini tentu dapat menghambat kegiatan pelatihan dan dapat menimbulkan biaya yang tak terduga sebelumnya. Masalah ini terjadi dikarenakan di SMKS Pasundan Kota Sukabumi belum menerapkan suatu metode perawatan terhadap mesin yang digunakan.

Metode perawatan adalah prosedur yang digunakan dalam melakukan kegiatan perawatan mesin, salah satu metode perawatan mesin adalah *metode Autonomous Maintenance*. *Metode Autonomous Maintenance* atau disebut dengan perawatan mandiri adalah metode yang dirancang untuk melibatkan operator mesin tidak hanya bekerja sebagai operator mesin saja tetapi juga melakukan aktivitas perawatan mesin secara sederhana. Dengan metode ini potensi terjadinya kerusakan pada mesin dapat langsung diidentifikasi sehingga mesin terhindar dari kerusakan yang lebih parah.

2. Metode

2.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah bersifat penelitian campuran. Penelitian campuran adalah jenis penelitian yang menggabungkan antara penelitian kuantitatif dan kualitatif. Dimana data yang disajikan berupa data numerik dan data berupa teks atau gambar.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan dengan cara:

1. Pengumpulan data primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dengan cara

- a. Pengamatan dilapangan. Proses ini dilakukan dengan cara peneliti melihat secara langsung proses atau kegiatan yang ada Laboratorium SMKS Pasundan 1 Kota Sukabumi
- b. Wawancara dengan pihak terkait. Proses ini dilakukan dengan cara diskusi baik dengan Kepala Sekolah dan juga Guru Teknik Mesin yang ada SMKS Pasundan 1 Kota Sukabumi

2. Pengumpulan data sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara kajian literatur dari penelitian-penelitian sebelumnya untuk memperkuat teori-teori yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian

2.3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Risk Priority Number* (RPN). Metode ini digunakan karena dapat menganalisa dan mengetahui komponen-komponen mana yang kritis dan mengalami kerusakan serta sejauh mana pengaruhnya terhadap fungsi mesin untuk dapat dilakukan tindakan perawatan [13]. Data yang digunakan dalam proses ini didapatkan melalui proses wawancara, analisa dan juga pengamatan langsung dilapangan.

2.4. Langkah-langkah Penelitian
Langkah-langkah dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Studi literatur. Dalam penelitian ini peneliti melakukan studi literatur dengan cara melakukan pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat informasi dari jurnal, buku maupun artikel yang terkait dengan topik penelitian yang dilakukan oleh peneliti.
2. Menentukan rumusan masalah. Berdasarkan latar belakang dari penelitian dan konsultasi dengan dosen pembimbing maka dilakukan perumusan masalah sesuai dengan masalah yang ada pada tempat penelitian.
3. Menentukan batasan riset. Batasan riset ditentukan untuk memberikan batasan dan asumsi-asumsi yang jelas dalam pelaksanaan penelitian sehingga penelitian tidak melebar dari ruang lingkup penelitian yang sudah ditentukan
4. Tujuan riset. Dalam menentukan tujuan riset penulis mengacu pada latar belakang dari penelitian ini, dimana tujuan riset ini dibuat sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan penelitian.
5. Manfaat riset. Pada tahap ini penulis menentukan manfaat apa saja yang diharapkan dari kegiatan penelitian ini.
6. Tahapan pengumpulan data. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data-data yang akan digunakan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Ada dua jenis data yang dikumpulkan pada tahapan ini yaitu data primer dan data sekunder.
7. Pengolahan data dan analisis. Pada tahapan ini data yang diperoleh selama proses pengumpulan data diolah dan dianalisis dengan menggunakan metode FMEA dan RPN.

8. Usulan perbaikan. Pada proses ini data komponen mesin kritis akan menjadi dasar untuk membuat suatu prosedur perawatan dengan menggunakan metode *Autonomous Maintenance*.
9. Kesimpulan dan saran. Setelah melakukan analisis dan pembahasan maka akan ditarik kesimpulan dan juga saran dari hasil penelitian ini.

3. Analisis Data dan Pembahasan

3.1. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Tabel 3.1 Data FMEA Mesin Bubut *Celtic* 14 NBC

No	Equipment	Function	Function Failure	Failure Mode	Effect Of Failure	S	O	D	RPN
1.	Kepala Lepas	Berfungsi sebagai dudukan senter putar, senter tetap, cekam bor dan mata bor bertangkai tirus	Tidak dapat mencekam dengan baik	Pinole atau as cekam aus	Proses pengeboran tidak presisi dan benda kerja tidak center	6	10	4	240
2.	Meja Mesin Bubut	Sebagai tempat dudukan untuk kepala lepas, eretan penyangga diam dan merupakan tumpuan gaya pemakanan waktu pembubutan	Gerak dari kepala lepas, eretan penyangga diam tersendat atau tidak lancar	Meja mesin bubut kotor	Hasil pembubutan tidak presisi diam tersendat atau tidak lancar	6	10	5	300
3.	Penjepit atau chuck	Berfungsi untuk menjepit benda kerja yang akan dikerjakan pada mesin bubut	Tidak dapat mencekam benda kerja dengan baik	Rahang cekam aus	Hasil pembubutan tidak presisi	8	4	7	224
4.	Motor	Sebagai penggerak komponen-komponen pada mesin bubut	Motor tidak berfungsi	Over Heat	Mesin tidak dapat digunakan	4	2	5	40
5.	Baut dan mur	Untuk menyambungkan antar komponen	Sambungan lepas dan mesin bergetar	Baut dan mur kendur	mesin tidak dapat digunakan	6	8	3	144

		Sebagai pengecang mata pahat pada toolpost	Mata pahat sulit dipasang dan dikencangkan pada toolpost	Baut dan mur rusak atau berkarat	Mesin tidak dapat digunakan	8	8	3	192
6.	Tuas On/Off	Untuk menghidupkan dan mematikan mesin	Mesin tidak dapat dihidupkan atau dimatikan	Tuas rusak	Mesin tidak dapat digunakan	8	2	6	96

Dari tabel 3.1 dapat dilihat bahwa terdapat 6 komponen pada mesin bubut *Celtic 14 NBC* yang masuk kedalam komponen kritis. Pada data tabel 4.3 juga dapat dilihat hasil RPN dari masing-masing komponen yang ada pada mesin Bubut *Celtic 14 NBC*, dimana RPN sendiri merupakan hasil perhitungan matematis dari nilai *severity* (s), *occurrence* (o), *detection* (d).

3.2 Risk Priority Number (RPN)

Dari data pada tabel 3.1 maka didapatkan data nilai RPN pada setiap *equipment* yang terdapat pada mesin bubut *Celtic 14 NBC* dari yang tertinggi hingga yang terendah seperti yang terlihat pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Data RPN Mesin Bubut *Celtic 14 NBC*

No.	Equipment	RPN
1	Kepala Lepas	240
2	Meja Mesin Bubut	300
3	Penjepit atau chuck	224
4	Motor	40
5	Baut dan mur	336
6	Tuas On/Off	96

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel 3.2 yang merupakan data dari hasil perkalian dari setiap nilai *severity* (s), *occurrence* (o), *detection* (d) yang terdapat pada tabel 4.3 maka didapatkan data RPN dari masing-masing *equipment* pada mesin bubut *Celtic 14 NBC*. Dengan *equipment* yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah baut dan mur dan *equipment* yang memiliki nilai yang paling rendah adalah motor.

Baut dan mur menjadi komponen yang memiliki nilai RPN yang tinggi dikarenakan komponen ini memiliki nilai *severity* (s), *occurrence* (o), *detection* (d) yang tinggi dibandingkan *equipment* yang lain pada mesin bubut *Celtic 14 NBC*, hal ini dikarenakan baut dan mur merupakan *equipment* yang berpotensi sering mengalami kerusakan dan dapat mempegaruhi kinerja dari mesin tersebut. Sedangkan motor merupakan *equipment* yang memiliki nilai RPN yang rendah diantara *equipment* yang lain dikarenakan motor memiliki nilai *severity* (s), *occurrence* (o), *detection* (d) yang rendah dibandingkan *equipment* yang lain pada mesin bubut *Celtic 14 NBC*, hal ini dikarenakan motor merupakan *equipment* yang memiliki potensi kerusakan yang rendah dibandingkan dengan *equipment* yang lain.

3.4. Pembahasan

Hasil pengumpulan data dan pengolahan data yang dilakukan selama penelitian ini maka dibuatlah suatu usulan perbaikan berupa metode perawatan mesin dengan menggunakan metode

Autonomous Maintenance (AM). Metode ini dipilih karena dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan tanggung jawab pengguna mesin terhadap mesin yang digunakan sehingga dapat meningkatkan produktifitas dari mesin tersebut [16].

Dalam penerapan metode *Autonomous Maintenance* pada mesin bubut *Celtic 14 NBC* dengan model *Autonomous Maintenance Checklist*, model ini dipilih karena dapat memberikan kemudahan dan pemahaman dalam melaksanakan *Autonomous Maintenance* seperti yang disampaikan pada penelitian yang dilakukan oleh Indira Kusuma Wardani dkk [17]. Dimana pada penelitian ini *Autonomous Maintenance Checklist* dibagi menjadi *Autonomous Maintenance Checklist* harian, *Autonomous Maintenance Checklist* mingguan, dan *autonomous maintenance checklist* bulanan, pembagian jadwal waktu ini bertujuan untuk mempermudah dalam pembagian tugas dan tanggung jawab dalam melakukan perawatan mesin antara pengguna mesin dan penanggung jawab mesin.

➤ *Autonomous Maintenance Checklist* Harian

Autonomous Maintenance Checklist harian merupakan *checklist* perawatan mesin yang dilakukan rutin setiap hari seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Alfiyan Adinata dkk [17]. Dimana pada *checklist* harian ini berisikan informasi mengenai bagian-bagian mesin yang harus diperiksa dan dilakukan perawatan oleh pengguna mesin sebelum mesin akan digunakan. Selain itu tujuan dibuatnya *checklist* harian ini untuk meningkatkan keterlibatan dari pengguna mesin dalam melakukan aktivitas perawatan.

➤ *Autonomous Maintenance Checklist* Mingguan

Autonomous Maintenance Checklist mingguan merupakan merupakan *checklist* perawatan mesin yang dilakukan setiap minggu seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Alfiyan Adinata dkk [24]. Dimana pada *checklist* mingguan ini berisikan informasi mengenai bagian-bagian mesin yang harus diperiksa dan dilakukan perawatan oleh penanggung jawab mesin setiap minggunya. Selain itu tujuan dari dibuatnya *checklist* mingguan ini adalah untuk membantu pengawas dalam memonitor kegiatan perawatan yang dilakukan [17].

➤ *Autonomous Maintenance Checklist* Bulanan

Autonomous Maintenance Checklist bulanan merupakan merupakan *checklist* perawatan mesin yang dilakukan setiap bulan seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Alfiyan Adinata dkk [16]. Dimana pada *checklist* bulanan ini berisikan informasi mengenai bagian-bagian mesin yang harus diperiksa dan dilakukan perawatan oleh penanggung jawab mesin. Tujuan dari perawatan secara bulanan ini adalah untuk memastikan komponen-komponen pada mesin dalam kondisi baik dan masih layak untuk digunakan. Selain itu tujuan dari dibuatnya *checklist* bulanan ini adalah untuk membantu pengawas dalam memonitor kegiatan perawatan yang dilakukan [17].

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam SCP ini diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya adalah:

1. Bentuk penerapan dari *Autonomous Maintenance* pada mesin bubut *Celtic 14 NBC* adalah berupa *autonomous maintenance checklist*, yang terdiri dari *Autonomous Maintenance Checklist* harian, mingguan dan bulanan.
2. Dalam penerapan metode *autonomous maintenance* pada mesin bubut *Celtic 14 NBC* dilakukan melalui 5 tahap penerapan.

Referensi

- [1] A. Daryus, Manajemen Perawatan Mesin, Jakarta: Universitas Darma Persada, 2019
- [2] A. Ardian, Pendalaman Materi Teknik Mesin Modul 4: Perawatan Dan Perbaikan Mesin, Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2019
- [3] A. Saputra, Muzakir dan M. Suryani, “Analisis Six Big Loss Pada Mesin Pengolahan Minyak Cpo Dengan Metode Oee (Studi Kasus: Di Pt. Fajar Baizury And Brother)”, Jurnal Optimalisasi. Vol.6, No.1, April 2021
- [4] A. Jundhika Tondang, “Perencanaan Perawatan Mesin Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Dan FMEA Pada PTPN II PG Kwala Madu”, Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Medan. 2016
- [5] D. Prayoga, Priyoko dan Saparin, “Sistem *Preventive Maintenance Control* Pada Mesin Bubut Bj-1640gd (Studi Kasus Di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung)” Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, FT Universitas Bangka Belitung, 2020
- [6] Ebeling, C.E. 1997. An Introduction to Reliability and Maintainability for Engineering. First edition. New York: McGraw Hill.
- [7] E. R. Supriatna, A. Marie, and A. Witonohadi, “Autonomous Maintenance Pada Plant Ii Pt. Ingress Malindo Ventures”, Jurnal Teknik Industri. Vol.5, No. 3, November 2015
- [8] H. Fahmi Sambodo, “Analisis Perencanaan Sistem Perawatan Mesin Dengan Menggunakan Pendekatan Metode *Reliability Centered Maintenance II (RCM II)* Dengan Model *Age Replacement* Dan Interval Waktu Pemeriksaan (Studi Kasus: PT Deltomed Laboratories)”, Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. 2017
- [9] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Teknik Pemesinan Bubut 1, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013
- [10] M. Miftah Firmansyah, A.Susanty, D.Puspitasari, “Analisis *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses* pada Mesin Pencelupan Benang (Studi Kasus PT. Pismatex Textile Industry), Industrial Online Jurnal. Vol.4, No.4, 2015
- [11] R. Santoso, H. Lahay, S. Junus, Y. Lapai, “Optimalisasi Perawatan Mesin Press Dengan Metode *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*”, Jambura Industrial Review. Vol.1, No.1, Mei 2021
- [12] S. S. Islam, T. Lestari, A. Fitriani, and D. A. Wardani, “Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi dengan Metode Fuzzy FMEA”, Jurnal Teknologi Terpadu. Vol.8, No.1, April 2020
- [13] S. Ari Wulandari. “Analisis Proses Perawatan Mesin Giling Tebu Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* Dan *Logic Tree Analysis (LTA)*” Skripsi, Fakultas Teknik Industri, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta, 2018
- [14] J. Guritno, A. Sidhi. “*Implementation of Autonomous Maintenance in Total Productive Maintenance*”, Procedia of Engineering and Life Science. Vol.1 No 2, 2021
- [15] I. Kusuma Wardani, F. Tatas Dwi Atmaji, J. Alhilman, “*An Autonomous Maintenance Design Based on Overall Resource Effectiveness (ORE) Analysis: A Case Study of Paving Molding Machine*”, Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol 20, Agustus 2021
- [16] A. Adinata dkk, “Perawatan Preventif Mesin Bubut”, Prosiding NCIET Vol.2, 2021
- [17] A. Yuan, “Perancangan Sistem Perawatan Mesin Pada CFSMI Kemasan Yogyakarta”, Tugas Akhir, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atmajaya Yogyakarta. Yogyakarta, 2020