ANALISIS SISTEM PERAWATAN MESIN MILLING MENGGUNAKAN METODE FMECA DI CV. GRAND MANUFACTURING INDONESIA

Ilham Nuswantoro[1], I Made Aryantha Anthara[2]
Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
Jl Dipatiukur No. 112-116, 40132, Tlp. (022) 2504119, Fax. (022) 2533754
Email: ilhamnuswantoro22@gmail.com[1] i.made.aryantha@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Seiring dengan meningkatnya perkembangan proses produksi, perusahaan pada umumnya berfokus pada pembuatan produk yang dilakukan terus menerus. Proses produksi akan berpengaruh pada kondisi produktivitas suatu perusahaan, baik itu mesin maupun operator. Indikator produktivitas yang menurun mempunyai hubungan dengan perawatan fasilitas produksi perusahaan. Perawatan merupakan kegiatan merawat fasilitas perusahaan, dalam hal ini mesin. Mesin yang terawat sudah tentu sangat membantu perusahaan untuk menghasilkan produk secara optimal, baik dari kualitas maupun kuantitas.

Penelitian ini dilakukan di CV. Grand Manufacturing Indonesia. Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah mengenai proses pemeliharaan atau perawatan mesin yang belum optimal, yang disebabkan karena prosedur atau metode yang sudah ada tidak berjalan dengan baik. Perawatan yang ada hanya terfokus pada pengecekan, pembersihan mesin, memperbaiki atau penggantian komponen yang rusak serta penggantian oli. Hal ini akan berdampak pada mesin mudah rusak atau keandalan mesin akan berkurang serta kinerja dari mesin tidak akan optimal.

Penelitian ini menggunakan metode Failure Mode Effects and Criticality Analysis (FMECA). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan yang dialami mesin, mencari penyebab serta akibat yang ditimbulkan oleh rusaknya komponen dan mengidentifikasi efek-efek buruk yang akan terjadi apabila mesin tersebut mengalami kerusakan. Pada penelitian ini dilakukan sesuai dari prosedur metode yang digunakan.

Dari penelitian yang dilakukan di CV. Grand Manufacturing Indonesia ini, dengan menggunakan metode FMECA dapat diketahui komponen kritis yang menempati prioritas dalam tindakan perawatan, yaitu komponen fan belt dan cutter. Kerusakan yang dialami oleh kedua komponen ini adalah putus serta mengalami aus. Dari hasil penelitian ini diharapkan perusahaan dapat mengetahui kerusakan mesin serta mampu melakukan tindakan perbaikan yang lebih baik.

Kata kunci: RPN (Risk Priority Number), Failure Mode Effects and Criticality Analysis.

1 Pendahuluan

Seiring dengan meningkatnya perkembangan proses produksi, perusahaan pada umumnya berfokus pada pembuatan produk yang dilakukan terus menerus. Proses produksi akan berpengaruh pada kondisi produktivitas suatu perusahaan, baik itu mesin maupun operator. Indikator produktivitas yang menurun mempunyai hubungan dengan perawatan fasilitas produksi perusahaan. Perawatan merupakan kegiatan merawat fasilitas perusahaan, dalam hal ini mesin. Mesin yang terawat sudah tentu sangat membantu perusahaan untuk menghasilkan produk secara optimal, baik dari kualitas maupun kuantitas. Manajemen perawatan merupakan suatu metode untuk menghindari masalah terhadap mesin yang dapat mengganggu kelangsungan proses produksi. Kegiatan produksi yang efisien dan efektif akan dapat terlaksana melalui manejemen perawatan yang berjalan dengan baik.

CV. Grand Manufacturing Indonesia merupakan badan usaha produksi filter oil. Jenis mesin yang digunakan di perusahaan CV. Grand Manufacturing Indonesia yaitu mesin Pons dan mesin Milling. Fungsi mesin Pons yaitu untuk memotong berbagai macam bahan seperti saringan dengan bantuan pisau Pon yang dioperasikan tanpa menggunakan energi listrik atau secara manual. Fungsi mesin Milling itu sendiri adalah mesin perkakas untuk mengerjakan atau menyelesaikan benda kerja dengan menggunakan pisau dan tidak luput dari kerusakan. Oleh karena itu peneliti memilih mesin Milling sebagai mesin kritis karena sering mengalami kerusakan ditimbang mesin Pons, maka mesin Milling memerlukan pemeriksaan dan perawatan yang rutin agar dapat beroperasi dengan baik dan maksimal serta keselamatan pengguna dapat terjamin.

Permasalahan umum yang sering dihadapi perusahaan ini adalah mengenai proses pemeliharaan atau perawatan mesin yang belum optimal, yang disebabkan karena prosedur atau metode yang sudah ada tidak berjalan dengan baik. Perawatan yang dilakukan masih bersifat standar, yaitu hanya melakukan pembersihan mesin serta memperbaiki atau mengganti komponen mesin pada saat rusak dan penggantian oli saja. Hal ini tentu akan membuat suatu mesin akan mudah rusak dan keandalan mesin tidak akan terjaga dengan baik. Kerusakan mesin itu sendiri tentu disebabkan dari komponen-komponen mesin yang sering atau terus-menerus mengalami kerusakan serta penyebabnya jelas belum adanya tindakan perawatan yang baik yang dilakukan perusahaan untuk menangani masalah tersebut.

Metode FMECA merupakan teknik perancangan sistematis untuk mengidentifikasi kerusakan produk cacat dari komponen mesin, mencari penyebab dan akibat potensial. Akibat tersebut juga menimbulkan efek buruk lainnya, sehingga perlu melakukan tindakan yang seharusnya dilakukan sesuai prosedur atau metode dari FMECA. Dengan metode FMECA perusahaan dapat dengan teratur melakukan prosedur perawatan mesin, sehingga kerusakan produk cacat atau mesin secara tiba-tiba dapat segera diatasi. FMECA juga merupakan suatu metode untuk mengidentifikasi dan meneliti bagaimana menghindari kerusakan produk cacat pada mesin, baik kerusakan yang disebabkan oleh operator (man), mesin, material dan juga lingkungan.

2 Studi Literatur

2.1. Pengertian dan Ruang Lingkup Perawatan

Maintenance ialah aktivitas supaya komponen atau sistem yang rusak akan dibalikkan atau dibetulkans dalam suatu situasi tertentu pada periode masa-masa tertentu. (Supandi, 1999)

2.2. Pengertian Perawatan

Perawatan adalah suatu konsepsi asal seluruh kegiatan yg diharapkan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar permanen bisa berfungsi menggunakan baik seperti dalam syarat sebelumnya. (Supandi, 1999)

2.3. Manajemen Perawatan

Perawatan merupakan sebuah metode yang digunakan buat kegiatan dalam mengadakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, serta pengawasan dari mesin produksi serta mesin pendukung. Pengertian maintenance artinya suatu kegiatan buat memelihara atau menjaga fasilitas, mesin serta alat-alat pabrik dan mengadakan pemugaran atau penggantian yang diperlukan supaya suatu keadaan yang dapat digunakan bisa dioperasikan produksi yang memuaskan sinkron menggunakan apa yang diperlukan. (Ebeling, 1997)

2.4. Keandalan (*Reliability)*

Keandalan (*reliability*) adalah sebagai probabilitas sistem kinerja yang sesuai fungsi dibutuhkan dalam periode waktu tertentu. Pada dasarnya keandalan sebagai merupakan ukuran untuk kemampuan suatu komponen yang beroperasi secara terus menerus, tindakan perawatan sebagai pencegahan yang dilakukan supaya tidak dapat meningkatkan keandalan sistem. (Ebeling, 1997)

2.5. Penentuan Komponen Kritis

Setiap mesin mempunyai banyak komponen yang mungkin akan mengalami kerusakan dan penggantian, untuk itu mesin kita dapat mengetahui serta dapat memilih komponen yang paling kritis (yang paling menjadi perhatian atau prioritas utama untuk diperhatikan).

2.6. *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis* (FMECA)

Pada pelaksanaan metode ini sangat baik dalam membantu perusahan karena dengan metode ini perusahaan dapat mengidentifikasi kerusakan dari komponen mesin, mencari penyebab dan akibat potensial yang ditimbulkan serta efek buruk lainnya dan juga dapat melakukan tindakan yang seharusnya dilakukan sesuai prosedur atau metode dari FMECA itu sendiri. Dengan metode FMECA perusahan dapat dengan teratur melakukan prosedur perawatan mesin, sehingga kerusakan sistem atau mesin secara tiba-tiba dapat segera diatasi. FMECA juga merupakan suatu metode untuk mengidentifikasi dan meneliti bagaimana menghindari kerusakan atau kegagalan pada sistem, baik kerusakan yang disebabkan oleh operator (*man*), mesin, material dan juga lingkungan. (Blanchard, 1994)

3 Hasil dan Pembahasan

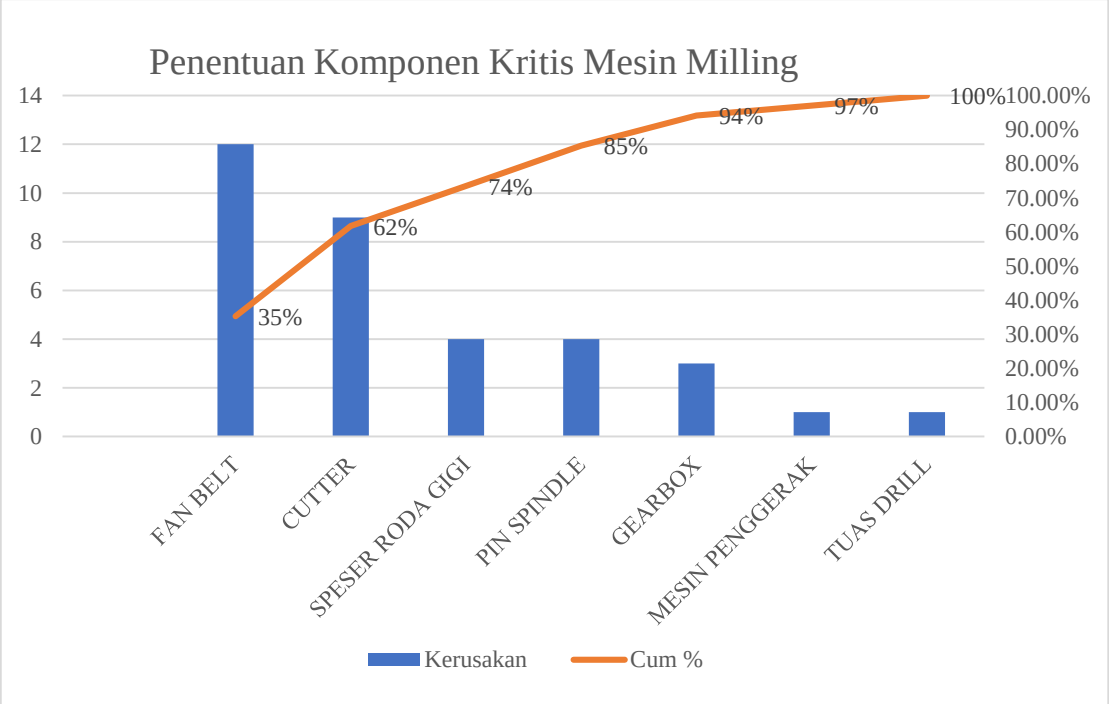
3.1 Penentuan Komponen Mesin Milling yang Paling Kritis

Berikut ini merupakan data yang dikumpulkan didapat dari laporan kegiatan perawatan mesin dari tahun 2016 sampai 2017 yang dapat dilihat pada tabel 3.1. dibawah ini:

Tabel 3.1. Data Komponen Kritis yang Terpilih

No	Nama Komponen	Frekuensi Kerusakan	Jenis Kerusakan
1	FAN BELT	12	Putus
2	SPESER RODA GIGI	4	Aus
3	CUTTER	9	Aus
4	PIN SPINDLE	4	Patah
5	GEARBOX	3	Aus
6	MESIN PENGGERAK	1	Mesin mati
7	TUAS DRILL	1	Patah

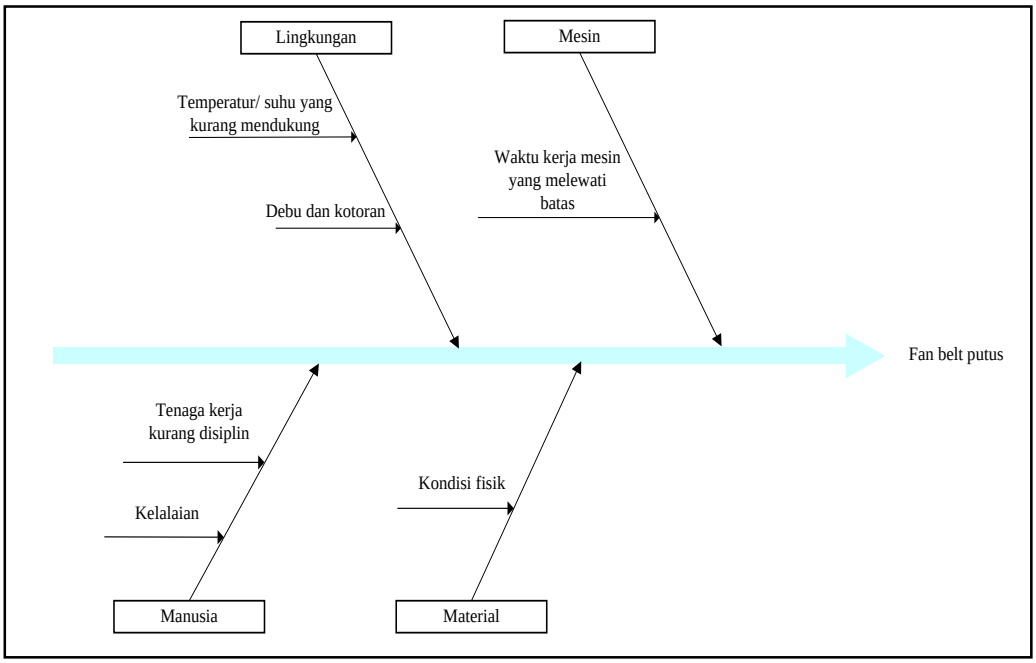
Grafik perbandingan untuk menentukan komponen kritis dapat ditunjukan pada gambar dibawah ini:



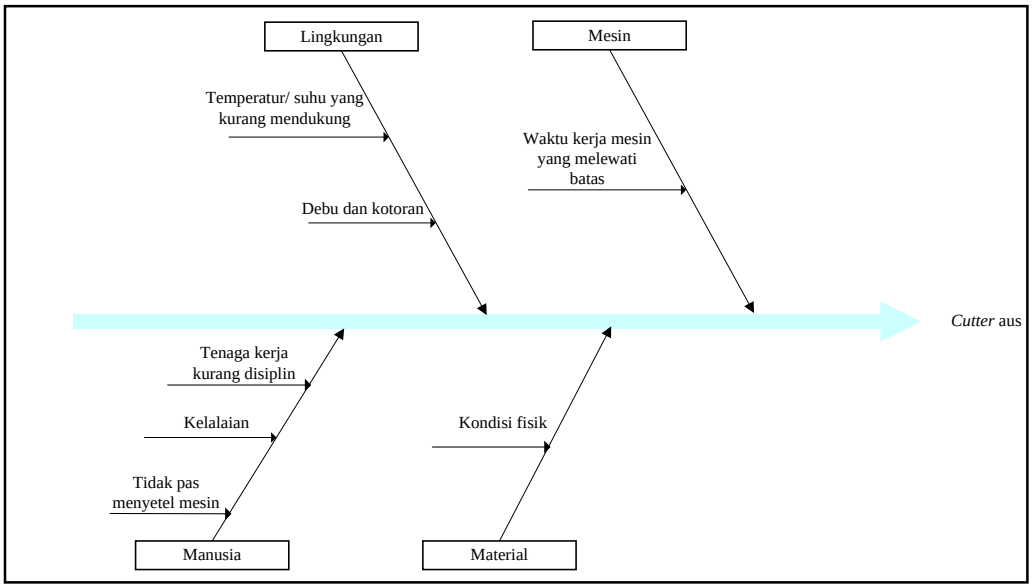
Gambar 3.1. Diagram Pareto penentuan Komponen Mesin Milling yang Paling Kritis

3.2 Menentukan Sebab dan Akibat dari Komponen Kritis

Berikut ini sebab-sebab yang mempengaruhi kerusakan dari komponen Fan belt dan *Cutter* dapat dilihat pada gambar 3.2. dan 3.3. dibawah ini:



Gambar 3.2. Diagram Sebab Akibat dari Komponen Fan belt



Gambar 3.3. Diagram Sebab Akibat dari komponen *Cutter*

Berikut ini merupakan penilaian keburukan jenis kerusakan dari proses yaitu bisa dilihat pada tabel 3.2. dibawah ini:

Tabel 3.2. Tingkat Kerusakan Terhadap Proses Dari Komponen-Komponen Kritis

Nama Komponen	Keburukan Terhadap Proses	Tingkat
Fan belt	*Very high*/ Sangat tinggi; Karena tingkat keburukan ketika jenis kerusakan terjadi sangat fatal.	10
Cutter	*High*/ Tinggi; Karena produk yang dihasilkan tidak presisi atau tidak sesuai keinginan pelanggan yang membuat konsumen tidak puas.	8

3.3 Menilai Frekuensi Kejadian Jenis Kegagalan

Berikut ini frekuensi kejadian kegagalan dari suatu komponen kritis ini memberikan gambaran dari sebuah sistem yang sering mengalami kerusakan. Frekuensi jenis kegagalan dari komponen-komponen kritis ini bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.3. Tingkat Frekuensi Kejadian Jenis Kegagalan Dari Komponen-Komponen Kritis

Nama Komponen	Frekuensi Kejadian Jenis Kegagalan	Probabilitas Kerusakan	Tingkat
Fan belt	*Very high*/ Sangat tinggi; Kerusakan yang hampir tidak bisa diacuhkan/ dibiarkan	12 kali dalam 1 tahun	10
Cutter	*High*/ Tinggi; Kerusakan berulang	9 kali dalam 1 tahun	8

3.4 Menilai Deteksi Probabilitas

Menilai probabilitas kerusakan dari komponen-komponen kritis merupakan suatu perancangan atau prosedur untuk mendeteksi jenis kerusakan yang potensial pada waktu yang sesuai pada sistem. Adapun penilaian deteksi probabilitas untuk masing-masing komponen kritis bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.4. Tingkat Deteksi Probabilitas Dari Komponen-Komponen Kritis

Nama komponen	Deteksi Probabilitas	Tingkat
Fan belt	*Absolute certainty of nondetection*; Tidak bisa mendeteksi jenis kerusakan yang potensial.	10
Cutter	High/ Tinggi; Mendeteksi jenis kerusakan yang potensial	3

3.5 Menghitung RPN *(Risk Priority Number)*

RPN merupakan nilai yang digunakan untuk menentukan manakah komponen yang memiliki prioritas utama untuk dilakukan tindakan perawatan. RPN dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

Tabel 3.5. *Risk Priority Number (RPN)* Untuk Masing-Masing Komponen Kritis

Prioritas	**Nama Komponen**	**Keburukan terhadap Proses**	**Frekuensi Kejadian Jenis Kegagalan**	**Deteksi Probabilitas**	***RPN***
1	Fan belt	10	10	10	1000
2	Cutter	8	8	3	192

3.6 Worksheet FMECA

Berikut ini adalah proses FMECA dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.6. Proses FMECA Dari Komponen-Komponen Mesin Milling

Penyebab

System : Produksi — Failure Mode Effect and Criticality Analysis — FMECA number : 01

Sub system : Mesin Milling — Component Machine Milling

Component : Fan belt dan *Cutter* — Key Date : 31/01/2018

Nama Komponen	Hasil fungsi harapan	Kerusakan	Penyebab Kerusakan	Efek (dalam fungsi; dari pandangan pengguna)	Deteksi	*Severity*	*Occurrence*	*Detection*	RPN	Tindakan yang disarankan
Fan Belt	Fan belt berfungsi sesuai dengan masa pakainya	Putus	- Waktu kerja mesin yang melewati batas - Kondisi fisik produk - Temperatur/ suhu kurang mendukung - Debu dan kotoran - Tenaga kerja kurang disiplin - kelalaian	Tidak ada produk yang dihasilkan	Mesin mati	10	10	10	1000	Pengecekan serta pemeliharaan komponen ini lebih diperhatikan lagi.
Cutter	*Cutter* berfungsi sesuai dengan masa pakainya	Aus	- Waktu kerja mesin yang melewati batas - Kondisi fisik produk - Temperatur/ suhu kurang mendukung - Debu dan kotoran - Tenaga kerja kurang disiplin - Kelalaian - Tidak pas menyetel mesin	Mesin tetap bekerja namun produk yang dihasilkan tidak presisi/ tidak sesuai standar	Produk tidak presisi	8	8	3	192	Pemeliharaan komponen ini lebih rutin lagi agar terkontrol keausannya.

4 Kesimpulan

4.1 Kesimpulan

Selanjutnya memaparkan kesimpulan dari hasil analisis dari bab sebelumnya.

1. Dengan melakukan penelitian ini serta pengolahan data yang telah dilaukan, maka komponen mesin Milling yang dalam keadaan kritis, yaitu komponen Fan belt dan *Cutter*. Penentuan komponen mesin kritis ini berdasarkan hasil perbandingan dengan diagram Pareto. Dapat dilihat dari frekuensi terjadinya kerusakan Fan belt sebanyak 12 kali dan *Cutter* sebanyak 9 kali dalam kurung waktu 1 tahun kebelakang.
2. Dari hasil penentuan faktor sebab akibat kerusakan (*fishbone*), didapat faktor yang berpengaruh terhadap kerusakan komponen yang diakibatkan oleh empat faktor yaitu faktor mesin, material, lingkungan dan manusia. Tetapi faktor metode tidak digunakan karena diperusahan sudah memakai standar operasional prosedur. Penyebab utama kerusakan komponen fan belt yaitu dari faktor mesin karena waktu kerja mesin yang melewati batas pemakaian. Tiga faktor pendukung kerusakan yaitu faktor material yang disebabkan kondisi fisik produk, faktor lingkungan yang disebabkan temperatur/ suhu yang kurang mendukung serta debu dan kotoran, faktor manusia yang disebabkan operator kurang disiplin serta kelalaian.
3. Berdasarkan hasil dari perhitungan *RPN (Risk Priority Number)*, komponen kritis yang menempati prioritas dalam tindakan perawatan adalah fan belt yang memiliki nilai 1000 dan *cutter* 192.

4.2 Saran

Berikut ini merupakan saran-saran yang diajukan pada penelitian ini:

1. Sebaiknya perusahaan menerapkan metode perawatan FMECA untuk mengidentifikasi kerusakan mesin Milling.
2. Dalam melakukan perawatan dan perbaikan selanjutnya, perusahaan sebaiknya melakukan penggantian yang terjadi tanpa harus menunggu komponen mesin tersebut sampai dalam keadaan rusak.
3. Sebaiknya perusahaan melakukan suatu perubahan lingkungan dimana lingkungan tersebut lebih mendukung lagi terhadap proses perawatan.

5 Daftar Pustaka

[1] Badriah Nurlailah, Sugiarto Dedy, Anugerah Chani. (2016). *PENERAPAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN Expert System (SISTEM PAKAR).* Jurnal Online Universitas Trisakti.

[2] Blanchard, Benjamin S. (1995). Maintainability. Dinesh Verma, Elmer L. Peterson.

[3] Ebeling, Charles. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. Singapore, The MC. Graw Hill Companier Inc, New York

[4] Jardine, A.K.S. (1973). *Maintenance, Replacement and Reliability*, Department of Engineering Production Universitas of Birmingham.

[5] *Maintenance Excellence*. (2001). New York: John D. Campbell.

[6] Supandi. (1999). *Manajemen Perawatan industri*. Bandung, Ganeca Exact Bandung.