

Analisa Perawatan Mesin Dengan Metode Reability Centered Maintenance (RCM) terhadap Mesin Over Wrapper E3060 Line 1

Analysis of Machine Maintenance with the Reliability Centered Maintenance (RCM) Method for the E3060 Line 1 Over Wrapper Machine

Yudha Pratama¹, Gigih Haspak Pradipto², Tri Ngudi Wiyatno³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹ddyudda@gmail.com, ²gigih.pradipto@pelitabangsa.ac.id*, ³tringudi@pelitabangsa.ac.id*

Abstract

The pharmaceutical industry is a type of company which in its activities produces products for health in the form of herbs and medicines. The pharmaceutical industry has quite high competition requiring companies to optimize the use of machines in order to increase their productivity. In conducting machine maintenance PT Kalbe Farma uses the Total Productive Maintenance method but its application has not been maximized, such as what happened to the machine in Line 1, producing Promag Products. Promag product itself is a product with very high market demand, producing 30 batches to 40 batches every month. The high percentage of breakdowns in February 2023 on the Over Wrapping E3060 machine reached 11.59% while the breakdown standard should not exceed 10% of the Operating Time. So that damage can provide many losses such as decreasing the number of products, cost overruns and other things that cause losses. To ensure machine optimization, a machine maintenance scheme is needed. This research uses the Reliability Centered Maintenance (RCM) method to analyze machine maintenance and find critical components in the E3060 Over Wrapping machine. The results show that there are 15 times the frequency of the most damage in the Wrapping Cutting Area on the Sade Folding component 9 times and is a critical component with the highest RPN value of 128, which means that the Sade Folding component must be handled due to the greatest downtime. With this RCM method can determine maintenance actions and proposals to improve the application of Predictive Maintenance, Preventive Maintenance and Inventory Stock Management so that the equipment remains optimal in accordance with its function.

Keywords: *Pharmaceutical Industry, Reability Centered Maintenance (RCM), Total Productive Maintenance (TPM)*

Abstrak

Industri farmasi merupakan jenis perusahaan dimana dalam kegiatannya memproduksi produk untuk kesehatan berupa jamu dan obat-obatan. Industri farmasi memiliki persaingan yang cukup tinggi mengharuskan perusahaan untuk mengoptimalkan penggunaan mesin agar dapat meningkatkan produktivitasnya. Dalam melakukan perawatan mesin PT. Kalbe Farma menggunakan metode *Total Productive Maintenance* namun penerapannya belum maksimal, seperti yang terjadi pada mesin di *Line 1*, memproduksi Produk Promag. Produk promag sendiri merupakan produk dengan permintaan pasar yang sangat tinggi, setiap bulannya memproduksi 30 *batch* hingga 40 *batch* setiap bulannya. Tingginya presentase *breakdown* pada bulan Februari 2023 pada mesin *Over Wrapping* E3060 yang mencapai 11,59% sementara standar *breakdown* tidak boleh melebihi 10% dari waktu *Operating Time*. Sehingga kerusakan dapat memberikan banyak kerugian seperti menurunnya jumlah produksi, pembengkakan biaya dan hal-hal lain yang menimbulkan kerugian. Untuk menjamin pengoptimalan mesin diperlukan suatu skema perawatan mesin. Penelitian ini menggunakan metode *Reability Centered Maintenance* (RCM) untuk menganalisa perawatan mesin dan mencari komponen kritis di mesin *Over Wrapping* E3060. Hasil menunjukkan adanya 15 kali frekuensi kerusakan paling banyak di *Wrapping Cutting Area* pada komponen *Sade Folding* sebanyak 9 kali dan merupakan komponen kritis dengan nilai RPN paling tinggi sebesar 128, yang berarti bahwa komponen *Sade Folding* harus di tangani akibat terjadinya *downtime* paling besar. Dengan metode RCM ini dapat menentukan tindakan pemeliharaan dan usulan untuk melakukan memperbaiki penerapan *Predictive*

Maintenance, Preventive Maintenance dan *Management Stok Inventory* agar peralatan tetap optimal sesuai dengan fungsinya.

Kata kunci: Industri Farmasi, *Reability Centered Maintenance* (RCM), *Total Productive Maintenance* (TPM)

Pendahuluan

Persaingan yang semakin ketat dalam dunia industri mengharuskan perusahaan untuk selalu meningkatkan produktivitasnya serta melakukan efisiensi pada berbagai aspek yang harus dioptimalkan penggunaannya yaitu mesin produksi. Untuk menjamin mesin yang dioperasikan dapat optimal, maka diperlukan suatu sistem perawatan mesin.

Keberhasilan suatu industri manufaktur dalam bersaing dengan kompetitornya ditentukan oleh kelancaran proses produksi. Apabila proses produksi lancar maka akan menghasilkan produk yang berkualitas, waktu penyelesaian pembuatan produk yang tepat, sehingga menghasilkan proses produksi yang efektif.

Dalam melakukan pemeliharaan PT. Kalbe Farma menggunakan metode *Total Productive Maintenance*, tetapi masih ada beberapa mesin dengan pemeliharaan yang belum maksimal, seperti yang terjadi pada mesin di *Line 11* yang memproduksi Produk Promag Tablet. Dimana produk Promag merupakan salah satu produk *signature* di PT. Kalbe Farma permintaan pasar yang tinggi membuat Produk Promag di tuntut untuk memproduksi produk dengan optimal dimana produksi yang dilakukan setiap bulannya mencapai 30 *batch* sampai dengan 40 *batch* setiap bulannya. Untuk produk promag sendiri termasuk produk *fast moving* sehingga dituntut untuk mesin dilakukan perawatan yang baik agar dapat memproduksi dengan baik. berikut *summary* data *breakdown* mesin di *Line 1* pada Bulan Februari 2023.

Tabel 1. Data breakdown Mesin di *Line 1*

Line Produksi	Mesin	Keterangan	Waktu (Menit)	Persentase
Line 1	Mesin <i>Cartoning</i> C2404	<i>Operation Time</i>	16485	100%
		<i>Breakdown</i>	855	5.19%
	Mesin <i>Blistering</i> UPS 1070	<i>Operation Time</i>	16485	100%
		<i>Breakdown</i>	995	6.04%
	Mesin <i>Over Wrapper</i> E3060	<i>Operation Time</i>	16485	100 %
		<i>Breakdown</i>	1910	11.59%

Tabel 1.1 menjelaskan bahwa pemeliharaan yang dilakukan pada mesin *Over Wrapping* E3060 belum maksimal tingginya persentase *breakdown* mesin *Over Wrapping* E3060 pada bulan Februari 2023 yang mencapai 11.59% bisa dikatakan performa mesin tidak optimal karena *breakdown* melebihi 10% dari waktu *operating time* menurut JIPM, Jika dilihat dari Tabel diatas penerapan *Total Preventive Maintenance* pada mesin *over wrapping* E3060 Line 1 belum optimal. Maka dari itu penulis tertarik melakukan penelitian untuk menganalisa efektifitas mesin dengan menggunakan metode *Reability Centered Maintenance* (RCM) yang digunakan sebagai alat untuk mengukur kinerja dari sistem produksi.

Total Productive Maintenance sebagai suatu pendekatan yang inovatif dalam pemeliharaan dengan meningkatkan efektivitas dan efisiensi peralatan serta mesin dalam lingkungan manufaktur atau produksi, mengurangi bahkan menghilangkan kerusakan mendadak (*breakdown*) dan dapat dilakukan pemeliharaan mandiri oleh operator. Dengan mengaplikasikan prinsip TPM dapat meminimalisir kerusakan pada mesin.

Prinsip TPM didasarkan pada pembentukan kelompok kecil dalam melakukan perawatan dan peningkatan efektivitas serta mencapai *zero losses*. Prinsip ini mengatakan bahwa operator harus mampu melakukan pemeliharaan dan perbaikan ringan apabila terjadi masalah pada mesin. Operator harus memiliki sedikit keterampilan *maintenance*.

Dalam pelaksanaan TPM dilandasi oleh semangat 5R. 5R merupakan suatu budaya bagaimana seseorang memperlakukan tempat kerja secara benar sehingga dapat menciptakan kemudahan dalam bekerja. Membangun kebiasaan atau budaya pada perusahaan tidaklah mudah, dibutuhkan peraturan dan pelatihan untuk keberhasilan menjalankan budaya yang diinginkan perusahaan.

Reability Centered Maintenance (RCM) merupakan sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk menjamin agar suatu asset fisik dapat berlangsung terus menerus memenuhi fungsi yang diharapkan dalam konteks operasinya saat ini atau suatu pendekatan pemeliharaan yang mengkombinasikan praktek dan strategi dari *Preventive Maintenance* dan *Corrective Maintenance* untuk memaksimalkan umur dan biaya minimal.

Penerapan metode RCM akan memberikan keuntungan yaitu : keselamatan dan *integrasi* lingkungan menjadi lebih diutamakan, prestasi operasional yang meningkat, efektifitas biaya operasi dan perawatan yang lebih rendah, meningkatkan ketersediaan dan rehabilitas peralatan, umur komponen yang lebih lama, basis data yang lebih komperhensif, motivasi individu yang lebih besar, dan kerja sama yang baik diantara bagian- bagian dalam suatu instansi. Dalam penerapannya RCM memiliki beberapa langkah diantaranya sebagai berikut

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), merupakan metode yang bertujuan untuk menyeleksi sistem dengan mempertimbangkan *failure mode* dari komponen dan menganalisis pengaruh terhadap keandalan komponen tersebut. Dengan analisis FMEA, kita dapat memprediksi komponen kritis mesin dan pengaruh apa yang diakibatkan bila komponen tersebut rusak. Sehingga kita dapat menentukan tindakan perawatan yang tepat untuk komponen tersebut. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam FMEA adalah *Risk Priority Number* (RPN). RPN merupakan nilai matematis dari keseriusan *effect* (*severity*), tingkat keseringan terjadinya kegagalan (*occurrence*), dan kemampuan untuk mengetahui kegagalan sebelum terjadi (*detection*). $RPN = Severity$

* $Occurrence * Detection$

Logic tree analysis merupakan analisis dengan pendekatan deduktif (mundur) yaitu digunakan untuk mengetahui konsekuensi yang ditimbulkan oleh masing-masing *failure mode*. Tujuan yaitu untuk mengklasifikasikan *failure mode* ke dalam beberapa kategori. Terdapat tiga pertanyaan dalam penyusunan *logic tree analysis*, yaitu : *Evident*: Apakah dalam kondisi normal operator mengetahui, telah terjadi gangguan dalam sistem?, *Safety*: Apakah kerusakan ini dapat menyebabkan masalah keselamatan?, *Outage*: Apakah kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin berhenti?

Diagram Pareto merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Alat ini digunakan untuk peningkatan kualitas untuk memprioritaskan proyek-proyek untuk perbaikan, memprioritaskan pembentukan tindakan korektif untuk memecahkan masalah, mengidentifikasi produk yang paling dikeluhkan, mengidentifikasi sifat keluhan yang paling sering terjadi.

Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan urutan dalam proses penyelesaian masalah. Dalam penelitian ini, berikut merupakan urutan-urutan yang digunakan :

1. Studi Lapangan

Tahap ini menekankan pada pengenalan dan pemahaman kondisi perusahaan, hasil observasi langsung sehingga dirumuskan masalah sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan tahap pemahaman teori yang mendasari penelitian. Tahap ini diperlukan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat secara teoritis dan digunakan untuk menunjang penyelesaian masalah yang diangkat. Pengumpulan informasi ini dilakukan dengan mengumpulkan buku ataupun literatur sehingga diperoleh cara ataupun metode untuk mengusulkan suatu metode yang lebih baik.

3. Pengumpulan Data

Data yang diambil adalah berupa data sekunder yang mana merupakan berbagai informasi yang telah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian dan digunakan sebagai input dalam penyelesaian masalah.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode RCM yang fokus utama mesin yang diteliti adalah mesin *Over Wrapping* E3060 yang berada di area produksi. Metode ini dapat menunjukkan komponen mesin yang memiliki mode kegagalan serta resiko yang di timbulkan. Metode RCM ini juga mengklasifikasi jenis kerusakan yang terjadi serta pemilihan tindakan untuk setiap kegagalan, berikut adalah langkah metode RCM :

- Pembuatan Analisa FBD, *Fungsional Diagram Block* merupakan bentuk diagram sederhana dan menggambarkan fungsi dari sistem mesin *Over Wrapping* E3060 dengan urutan operasi sehingga memberikan informasi lengkap mengenai sistem dari peralatan yang dianalisis dari awal hingga akhir penggunaan mesin.
- Pembuatan Analisa FMEA, *Failure Mode Effect Analysis* merupakan sebuah analisa yang dilakukan untuk menemukan efek apa saja yang dapat berpotensi membuat kesalahan pada mesin *Over Wrapping* E3060.
- Pembuatan Analisa LTA, *Logic Tree Analysis* merupakan sebuah metode untuk bertujuan memberikan prioritas pada setiap mode kerusakan dan melakukan peninjauan terhadap fungsi dan kegagalan pada mesin *Over Wrapping* E3060.

Hasil dan Pembahasan

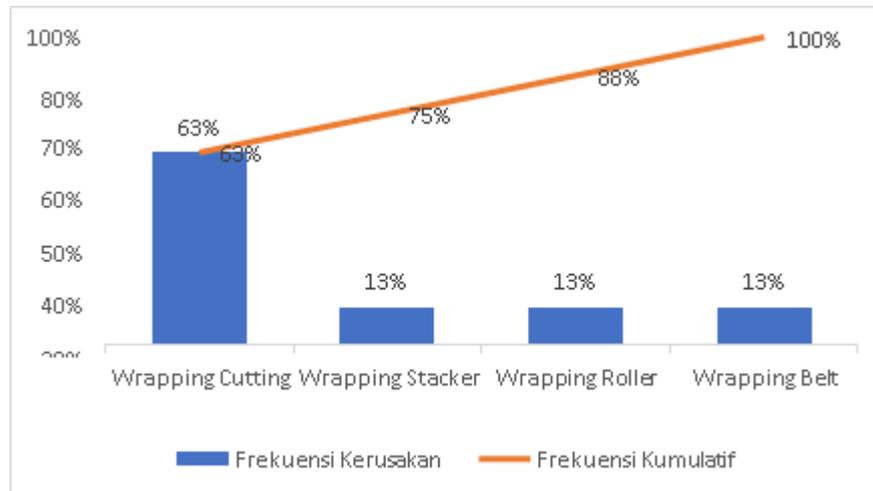
Pengolahan data didasarkan pada data frekuensi *Breakdown* pada mesin produksi PT.Kalbe Farma pada bulan Februari 2023 sebagai berikut :

Tabel 2. Data Frekuensi *Breakdown* mesin produksi bulan februari

Bulan	Mesin	Frekuensi Kerusakan	Breakdown Time (Menit)
Februari	Mesin <i>Cartoning</i> <i>C2404</i>	17	855
	Mesin <i>Over Wrapping</i> E3060	24	1910
	Mesin <i>Casepacker</i> <i>E4040</i>	11	325
	Mesin <i>Blistering</i> <i>UPS 1070</i>	17	995
	Mesin <i>Palletizer</i> <i>P5020</i>	2	60

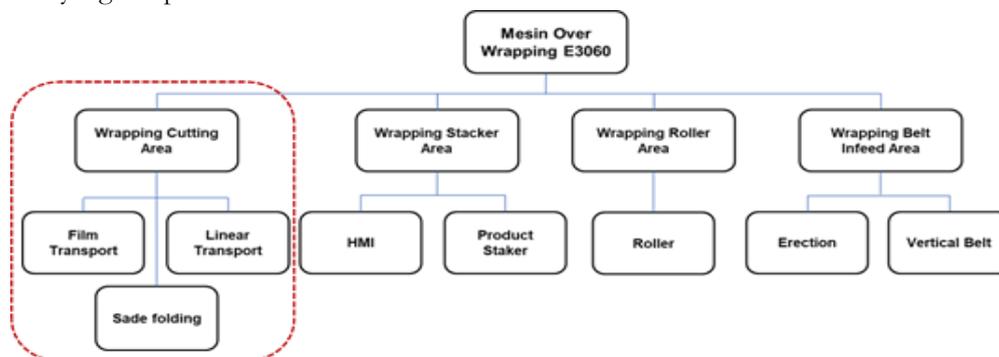
Pembuatan Diagram Pareto

Setelah didapatkan breakdown dan frekuensi kerusakan mesin produksi yang di pilih mesin *Over Wrapping* E3060 dibuatkan pareto untuk menganalisa komponennya untuk mengetahui kerusakan paling dominan yang akan dilakukan perawatan dan perbaikan.



Gambar 1. Pareto Chart Komponen Mesin *Over Wrapping*

1. Analisa *Fungsional Diagram Block* (FDB), bertujuan untuk mengetahui spesifikasi sistem dan fungsi sistem yang direpresentasikan kedalam suatu blok-blok.



Gambar 2. Fuctional Block Diagram Mesin *Over Wrapping* E3060

2. Analisa *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Failure Mode Effect Analysis* merupakan sebuah analisa yang dilakukan untuk menemukan efek apa saja yang dapat berpotensi membuat kesalahan pada mesin. Tujuan FMEA adalah untuk mengklasifikasikan adanya kegagalan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) terbesar sehingga dapat dilakukan perbaikan dan perawatan yang tepat terhadap komponen kritis. $RPN = Severity * Occurency * Detection$, adapun penjelasannya sebagai berikut :
 - a. *Severity* (S) berguna untuk menunjukkan efek buruk yang terjadi karena adanya kegagalan. Dampak dilihat dari tingkatan kerusakan alat, lamanya downtime dan seberapa parah cedera yang dialami operator.
 - b. *Occurency* (O) merupakan suatu penilaian dengan memberikan tingkatan dari suatu sebab kerusakan yang terjadi secara mekanis dari peralatan yang di teliti. Dari tingkatan tersebut dapat diketahui kemungkinan dan tingkat seringnya terjadi kerusakan.
 - c. *Detection* (D) adalah tingkatan kemampuan dalam mengendalikan kegagalan yang terjadi.

Tabel 3. Deskripsi Mode Kegagalan dan Penentuan Nilai RPN

No Komponen	Fungsi	Mode Kegagalan	Penyebab	Efek	S	O	D	RPN
1 <i>Film Transport</i>	Menarik plastik turun kebawah setelah proses <i>cutting</i>	<i>Motor as pulley servo vacuum belt</i> oblak/aus	Gesekan berlebihan dan belt aus	Hasil <i>Wrapping</i> NG	5	3	4	60
2 <i>Linear Transport</i>	Menggeser dus setelah proses <i>wrapping</i> secara <i>intermitten</i>	<i>Wrapping</i> nabrak besi <i>linear</i>	Baut pengencang settingan linear aus	Hasil <i>Wrapping</i> <i>doos</i> bagian belakang penyok	5	2	4	40
3 <i>Sade Folding</i>	Pembentuk lipatan plastik sisi luar & dalam <i>doos</i>	<i>Solenoid valve piston</i> bocor	Terpapar kandungan air industrial CA	Mesin <i>Over Wrapping</i> berhenti	8	4	4	128

Berdasarkan nilai RPN diatas memperlihatkan prioritas dari sebuah komponen yang memiliki resiko paling tinggi dan membutuhkan tindakan perbaikan. Setelah melakukan pengisian pada tabel FMEA dari salah satu komponen mesin *Over Wrapping* E3060. Komponen mesin *Over Wrapping* yang mengalami kerusakan dengan nilai RPN tertinggi ada pada komponen *Sade Folding*. Komponen ini berfungsi sebagai pembentuk lipatan plastik sisi luar & dalam *doos*. Mode kegagalan dari komponen *Sade Folding* adalah *Solenoid Valve* piston bocor. Penyebab kegagalannya adalah *Solenoid Valve* terpapar kandungan air industrial CA. Efek kegagalan yang di timbulkan adalah mesin *Over Wrapping* berhenti beroperasi dengan tingkat *severity* : 8 (Mesin / produk / item tidak beroperasi, karena kehilangan fungsi utamanya), tingkat *occurrence* : 4 (kerusakan mesin terjadi sedang), dan tingkat *detection* : 4 (kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi). Sehingga didapat nilai RPN sebesar 128.

3. Analisa *Logic Tree Analysis* (LTA), memiliki tujuan untuk memberikan prioritas pada mode kerusakan. Proses LTA menggunakan pertanyaan logika sederhana atau struktur keputusan kedalam empat kategori, setiap pertanyaan akan dijawab “Yes” atau “No”. Hal penting dalam analisis kekritisan yaitu sebagai berikut:
 - a. *Evident*, yaitu apakah operator mengetahui dalam kondisi normal, telah terjadi gangguan dalam sistem?
 - b. *Safety*, yaitu apakah mode kerusakan ini menyebabkan masalah keselamatan?
 - c. *Outage*, yaitu apakah mode kerusakan ini mengakibatkan seluruh atau sebagian mesin terhenti?
 - d. *Category*, yaitu pengkategorian yang di peroleh setelah menjawab pertanyaan diatas. Pada bagian ini komponen terbagi dalam 4 kategori, yaitu kategori A (*safety problem*), kosekuensi terhadap personel maupun lingkungan. Kategori B (*outage problem*), kosekuensi terhadap operasional *plant*. Kategori C (*economic problem*), kosekuensi terhadap kerugian ekonomi kategori D (*hidden failure*), tergolong dalam *hidden failure* yang kemungkinan digolongkan lagi kedalam kategori D/A, D/B, atau D/C.

Tabel 4. Deskripsi Mode Kegagalan dan Penentuan Nilai RPN

No	Komponen	Fungsi	Mode Kegagalan	Analisis Tingkat Kritis			
				<i>Evident</i>	<i>Safety</i>	<i>Outage</i>	Category
1	<i>Film Transport</i>	Menarik plastik turun kebawah setelah proses <i>cutting</i>	<i>Motor as pulley servo vacuum belt</i> oblak/aus	Y	N	Y	B
		Menggeser dus setelah	<i>Wrapping</i> nabrak				

2	<i>Linear Transport</i>	proses <i>wrapping</i> secara <i>intermitten</i>	besi <i>linear</i>	Y	N	Y	B
3	<i>Sade Folding</i>	Pembentuk lipatan plastik sisi luar & dalam doos	<i>Solenoid Valve</i> <i>Piston</i> bocor	Y	N	Y	B

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui dari ketiga komponen dapat di analisis kekritisan (mode kegagalan) yang di peroleh sebagai berikut :

- a. *Evident* (apakah saat keadaan normal operator bisa mengetahui adanya suatu kegagalan?) = **Yes**
 - b. *Safety* (apakah kegagalan yang terjadi dapat membahayakan keselamatan kerja?) = **No**
 - c. *Outage* (apakah mode kegagalan tersebut dapat menyebabkan sebagian atau bahkan keseluruhan sistem terhenti?) = **Yes**
 - d. *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*.
4. Analisis dan Usulan Perbaikan
- Setelah didapatkannya komponen kritis dari FMEA berdasarkan nilai RPN paling tinggi 128 pada *Wrapping Cutting Area* dengan komponen *Sade Folding* yang memiliki resiko kerusakan yang paling tinggi dan harus segera ditangani dikarenakan *Solenoid Valve Piston* bocor karena terpapar kandungan air industrial CA dengan total downtime 1010 menit dan memerlukan perbaikan. Dan disimpulkan kegiatan *Preventive Maintenance* pada mesin *Over Wrapping E3060* belum optimal. Maka didapatkan usulan perbaikan dan perawatan untuk meningkatkan produktivitas pada mesin *Over Wrapping E3060* sebagai berikut :

Corrective Maintenance, Perawatan Korektif yaitu metode perawatan mesin dengan memperbaiki komponen yang rusak satu atau beberapa komponen untuk memulihkan fungsi normal mesin yang mengalami masalah, pada komponen *Sade Folding* sengan mode kegagalan *Solenoid Valve Piston* bocor menyebabkan gerakan piston *Folding Flap* tidak bersamaan, usulan *Corrective Maintenance* segera melakuakn pergantian pada *Solenoid* yang mengalami *upnormaly* agar mengurangi potensi *Breakdown*.

Preventive Maintenance, Perawatan Preventif yaitu metode perawatan yang dilakukan guna mencegah terjadinya kerusakan mesin yang tiba-tiba atau kegiatan untuk memelihara serta menjaga fasilitas peralatan sebelum terjadi kerusakan saat dioperasikan atau sedang memproduksi. Usulan Perawatan preventif terencana yaitu perawatan terhadap mesin *Over Wrapping E3060* pada *Wrapping Cutting Area* dengan melakukan revisi terhadap *checklist* PM serta inspeksi saat PM bulanan terkait *Solenoid Valve* dan pendataan *lifetime part Solenoid Folding Flap*.

Manajemen *Stok Inventory*, Memperbaiki manajemen *stok inventory part* memastikan ketersediaan suku cadang atau *part* yang diperlukan untuk pemeliharaan dan perbaikan peralatan. suku cadang yang sering dibutuhkan untuk perawatan dan perbaikan peralatan diidentifikasi dengan jelas. Dengan dibuatkan ceklist stok minimum dan maksimum untuk setiap jenis suku cadang. Stok minimum diperlukan untuk mencegah kehabisan stok, sementara stok maksimum harus diperhitungkan untuk menghindari biaya penyimpanan yang berlebihan. Stok *inventory part* harus dipantau secara teratur untuk memastikan bahwa stok yang tersedia selalu mencukupi kebutuhan produksi dan perawatan. Pemantauan ini dilakukan melalui sistem manajemen persediaan yang tepat. Melalui manajemen stok *inventory* yang efektif dapat mengurangi *downtime* peralatan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan pada mesin *Over Wrapping* E3060 di PT. Kalbe Farma Tbk maka dapat diperoleh kesimpulan dari permasalahan yang ada yakni dari hasil Perhitungan FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) yang telah dilakukan memperlihatkan prioritas dari sebuah komponen yang memiliki resiko paling tinggi dan membutuhkan tindakan perbaikan pada komponen *Sade Folding* dengan nilai RPN sebesar 128. Nilai ini menggambarkan bahwa komponen *Sade Folding* mengalami kegagalan yang harus di tangani akibat terjadinya *downtime* yang paling besar diantara komponen lainnya. Dengan usulan perbaikan diantaranya :

1. *Corrective Maintenance*, segera melakukan pergantian pada *Solenoid* yang mengalami *upnormaly* agar mengurangi potensi *breakdown*.
2. *Preventive Maintenance*, dengan melakukan revisi terhadap *checklist* PM serta inspeksi saat PM bulanan terkait *Solenoid Valve* dan pendataan *lifetime part Solenoid Folding Flap*.
3. Manajemen *Stock Inventory*, Memperbaiki manajemen *stock inventory part* memastikan ketersediaan suku cadang atau part yang diperlukan untuk pemeliharaan dan perbaikan peralatan. Melalui manajemen stok *inventory* yang efektif dapat mengurangi *downtime* peralatan.

Daftar Rujukan

- [1] Nakajima S, "Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)," Cambridge:Productive Press Inc., 1998.
- [2] Ahmadi and Hidayah, "Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould dengan Metode RCM Di PT.CCAI," Jurnal Optimasi Sistem Industri, no. 16(2), pp. 167–176, 2017.
- [3] Denur, Hakim L, Hasan I and Rahmad S, "Penerapan Reability Centered Maintenance (RCM) Pada Mesin Ripple Mill," Jurnal Integrasi Sistem Industri, no. 4(1), 2017.
- [4] Kurniawan Fajar, "Manajemen Perawatan Industri : Teknik dan Aplikasi Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance dan Reability Centered Maintenance (RCM)," Yogyakarta : Graha Ilmu, 2013.
- [5] Syahrudin, "Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reability Centered Maintenance (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD "X"," Balikpapan : Jurnal Teknologi Terpadu, vol. 1, no.1, 2010
- [6] Mufarikah and Nurlaily, "Studi Implementasi RCM untuk Peningkatan Produktivitas Dok Apung (Studi Kasus: PT.DOK dan Perlengkapan Surabaya)," Surabaya : Jurnal Teknik ITS, vol. 5, no.2, ISSN : 2337 - 3539, Hal. G136- G141, 2016.
- [7] Indrajit, R. Eko and Richardius Djokopranto, "Manajemen Persediaan : Barang Umum dan Suku cadang untuk Keperluan Pemeliharaan, Perbaikan dan Operasi," Jakarta : Grasindo, 2003.
- [8] Syahabuddin and Agus, "Analisis Perawatan Mesin Bubut Cy-L1640G Dengan Metode Reability Centered Maintenance (RCM) Di PT. Polymindo Permata," J.ITMI (Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri, no. 2(1):27, 2019. doi:10.32493/jitmi.v2i1.y2019.p27-36.
- [9] Afiva, Wirda Hamro, Fransiskus Tatas Dwi Atmaji and Judi Alhilman, "Penerapan Metode Reability Centered Maintenance (RCM) pada Perancangan Interval Preventive Maintenance Dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Analisa FMEA (Studi Kasus : PT. XYZ)," J.PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri), no. 13(3):298, 2020. doi:10.22441/pasti.2019.v13i3.007.
- [10] Asman, Aulia Rizky and Endang Pudji Widjajati, "Analisis Kebijakan Perawatan Mesin Secara Corrective Dan Preventive Dengan Metode RCM Di CV. XYZ," J.MINTEN (Jurnal Manajemen Industri Dan Teknologi), no. 2(3):24-34, 2021. doi:10.33005/juminteni.2021.v13i3.283.
- [11] Raharja, Ilham Pramudya, Ida Bagus Suardika and Heska Galuh W, "Analisis Sistem Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode RCM (Reability Centered Maintenance) Di CV. Jaya Perkasa Teknik," Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri, no. 11(1):39-48, 2021. doi:10.36040/industri.2021.v11i1.3414.
- [12] Sahal, Muhammad Fikri, Akhmad Syakhroni and Novi Marlyana, "Perancangan Penjadwalan Perawatan Mesin Sewing Dengan Metode Reability Centered Maintenance (RCM) Di PT. Apparel One Indonesia," Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering, no. 0(0):88-180, 2020.