

## **Analisa Perawatan Mesin *Blow Film* HD14 Dengan Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) II (Studi Kasus CV. Panca Gemilang)**

**<sup>1</sup>Hilmi Zainul Ibad\*, <sup>2</sup>Eli Mas'idah, <sup>3</sup>Nuzulia Khoiriyah**

<sup>1</sup> Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

<sup>2</sup> Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

<sup>3</sup> Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung

\*Corresponding Author:

[hilmizainul314@std.unissula.ac.id](mailto:hilmizainul314@std.unissula.ac.id)

### **Abstrak**

CV. Panca Gemilang menggunakan sistem produksi *Make to order* dan juga *Make to stock*, yang berarti aktivitas proses produksi pada perusahaan ini berlangsung terus-menerus. Karena produksi yang dilakukan terus menerus menyebabkan mesin-mesin bekerja tanpa henti yang mengakibatkan penurunan produktivitas mesin di CV. Panca Gemilang, pada line produksi kantong plastik jenis HD terdapat 24 mesin *Blow film* dengan berbagai kode mesin, Fokus penelitian ini pada mesin mesin *blow film* HD14 karena mesin memiliki angka *downtime* paling tinggi yaitu 6,2% dan merupakan mesin yang kritis dalam proses produksi yang akan mempengaruhi produktivitas secara keseluruhan. Berdasarkan Analisa *Reliability Centered Maintenance II* ialah metode yang dapat mengevaluasi tindakan perawatan tiap komponen. Pada tahap *FMEA* dapat diperoleh nilai *RPN* tertinggi dan tindakan perawatan yang tepat sesuai akar penyebabnya dalam bentuk *RCM II Decision Worksheet*. Dari hasil penelitian didapatkan 4 *RPN* tertinggi yaitu *Gearbox* = 120, *Barrel screw* = 105, *motor roller karet dan besi* = 84, dan *roll hasil* = 72. Mesin *blow film* HD14 dengan 4 komponen yang memiliki nilai *RPN* tertinggi, selanjutnya dilakukan *logic tree analysis (LTA)* untuk menentukan jenis perawatan yang layak, optimal dan cocok dalam menangani masing-masing *failure mode*. Kemudian dilakukan analisa menggunakan *fishbone diagram* untuk mengetahui akar penyebab kegagalan yang belum diketahui dalam tahapan *LTA* yang anatar lain udara dalam ruang panas, getaran, retak, kering atau kurang pelumas overhead, sehingga didapatkan solusi sesuai akar penyebabnya dan yang terakhir didapatkan *task selection* sebagai usulan tindakan dalam bentuk *RCM II decesion worksheet*.

**Kata Kunci :** Analisis Perawatan, *Reliability Centered Maintenance (RCM) II*, Mesin *Blow film* HD14

**Abstrac**

CV. Panca Gemilang uses both Make to Order and Make to Stock production systems, which means that production activities in this company occur continuously. Because of the ongoing production, the machines work tirelessly, resulting in a decrease in machine productivity at CV. Panca Gemilang. In the production line for HD plastic bags, there are 24 Blow film machines with various machine codes. The focus of this research is on the HD14 blow film machines because they have the highest downtime percentage of 6.2% and are critical machines in the production process that will affect overall productivity. Based on Reliability Centered Maintenance II analysis, which is a method that can evaluate maintenance actions for each component, the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) stage can yield the highest Risk Priority Number (RPN) values and appropriate maintenance actions in the form of the RCM II Decision Worksheet. From the research results, the four highest RPN values were identified as Gearbox = 120, Barrel screw = 105, motor roller karet dan besi = 84, and roll hasil = 72. For the HD14 blow film machine, which has these four components with the highest RPN values, a Logic Tree Analysis (LTA) was subsequently conducted to determine suitable, optimal, and appropriate maintenance types for addressing each failure mode. Then, an analysis was carried out using a fishbone diagram to identify the root causes of failures that were previously unknown during the LTA stage. These factors included air in the hot space, vibrations, cracks, dryness, or inadequate overhead lubrication. This process resulted in solutions aligned with the root causes. Finally, task selection was proposed as an action plan in the form of the RCM II Decision Worksheet.

**Keywords:** Maintenance Analysis, Reliability Centered Maintenance (RCM) II, Blow film HD14 Machine

**1. PENDAHULUAN**

CV. Panca Gemilang dalam meningkatkan kualitas produk kemasan plastiknya tidak lepas dari berbagai permasalahan yang mempengaruhi kualitas produk kemasan plastik tersebut. Pada proses produksi ada 24 mesin dalam 1 line proses produksi HD pada CV. Panca Gemilang belum ada kegiatan perawatan mesin secara berkala hanya melakukan perbaikan mesin ketika mesin mengalami *breakdown*, serta mekanik banyak waktu menganggur karena yang dilakukan selama ini hanya *breakdown maintenance*, maka dari itu perlu dibuatkan kegiatan perawatan mesin guna mengurangi *downtime*, Pada saat proses produksi sering kali mengalami masalah seperti mesin *Blow film* HD rusak ditengah produksi sehingga mengakibatkan proses selanjutnya menganggur. Lamanya perbaikan untuk satu mesin membuat *downtime* mesin tinggi.

**Tabel 1. 1** Rekap Data Kerusakan Mesin *Blow Film* Produksi HD Bulan Oktober – Desember 2021

Mesin <i>Blow film</i> HD	Kejadian kerusakan selama 3 bulan	Total <i>Downtime</i> (Jam)	Waktu Produksi PerHari (jam)	Total <i>Available Time</i> (jam)	Presentase <i>Downtime</i> (%)
1	5	30,5	24	2160	1,41%
2	2	21,30	24	2160	0,99%
3	11	99	24	2160	4,58%
4	12	55	24	2160	2,55%
5	13	58	24	2160	2,69%
6	10	58,33	24	2160	2,70%

7	3	27	24	2160	1,25%
8	5	31,5	24	2160	1,46%
9	7	31	24	2160	1,44%
10	7	33,5	24	2160	1,55%
11	3	15	24	2160	0,69%
11B	3	27,90	24	2160	1,29%
12	7	46,25	24	2160	2,14%
12A	3	24	24	2160	1,11%
12B	10	20	24	2160	0,93%
13	4	17	24	2160	0,79%
14	25	134	24	2160	6,20%
15	8	46,6	24	2160	2,16%
16	2	11	24	2160	0,51%
17	4	32	24	2160	1,48%
18	3	15,5	24	2160	0,72%
19	17	116,33	24	2160	5,39%
20	10	56,75	24	2160	2,63%
21	6	36	24	2160	1,67%

Dilihat dari tabel diatas presentase *downtime* 24 mesin yang memiliki presentase terbesar yaitu mesin *Blow film* HD 14 sebesar 6,2% dan frekuensi *breakdown* 25 kali, frekuensi *breakdown* antara lain kegagalan komponen kecil hingga komponen besar yang menyebabkan mesin tidak dapat bekerja dengan normal maupun mesin berhenti bekerja. CV. Panca gemilang memiliki standar dengan presentase kerusakan 2%, maka mesin *Blow film* HD14 perlu diperbaiki secara terjadwal agar mesin *Blow film* dapat beroperasi secara maksimal sehingga tidak mengganggu proses produksi.

Masalah yang terjadi di perusahaan terutama yang berkaitan dengan kerusakan mesin *Blow film* HD menyebabkan *downtime* sehingga proses produksi terganggu dan tidak terpenuhinya target produksi terbukti dari observasi yang dilakukan dilapangan serta wawancara kepada pemilik pabrik yang dilakukan oleh penulis bahwasannya *ouput* produksi yang dihasilkan tidak dapat menyamai permintaan yang ada dari konsumen. Selama ini, jumlah produksi yang dihasilkan hanya kurang lebih 550 ton setiap bulannya padahal permintaan dari pelanggan yang harus dicapai yaitu kurang lebih 600 ton setiap bulannya. Maka dari itu untuk memenuhi sisa permintaan yang tidak dapat terpenuhi tepat waktu tersebut, pabrik biasanya melakukan distribusi susulan agar permintaan dari konsumen tetap dapat dipenuhi akan tetapi dengan jangka waktu yang lama atau tidak sesuai dengan target awal dari pabrik sendiri.

*Downtime* pada proses manufaktur dapat mempengaruhi kinerja mesin menjadi kurang efektif dan efisien. Keefektifan proses produksi perlu didukung dengan perawatan dan manajemen perawatan mesin, sehingga diperlukan prosedur perawatan mesin yang efektif untuk mengatasi dan mencegah masalah yang muncul.

## 2. Landasan Teori

### A. Reliability Centered Maintenance (RCM II)

*Reliability centered maintenance* (RCM) adalah proses sistematis yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa setiap peralatan atau

fasilitas fisik dapat terus memenuhi fungsi yang dirancang dalam konteks operasinya. RCM mengarah ke program perawatan yang berfokus pada *preventive maintenance* (PM) pada mode kegagalan tertentu yang mungkin terjadi. Setiap organisasi bisa mendapatkan keuntungan dari RCM jika kerusakannya mencakup lebih dari 20 sampai 25% dari total beban kerja pemeliharaan. RCM adalah sebuah proses yang digunakan untuk menentukan apa yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa setiap aset fisik terus melakukan apa yang pengguna inginkan dalam konteks operasinya saat ini. RCM digunakan untuk memastikan bahwa mesin memiliki tingkat keandalan yang tinggi sehingga dapat bekerja berdasarkan standar yang ditentukan. Keandalan mesin merupakan indikator suatu sistem yang akan berfungsi normal untuk jangka waktu tertentu di bawah kondisi operasi tertentu.

Menurut pendapat (Hakim 2014) tujuan utama RCM II adalah:

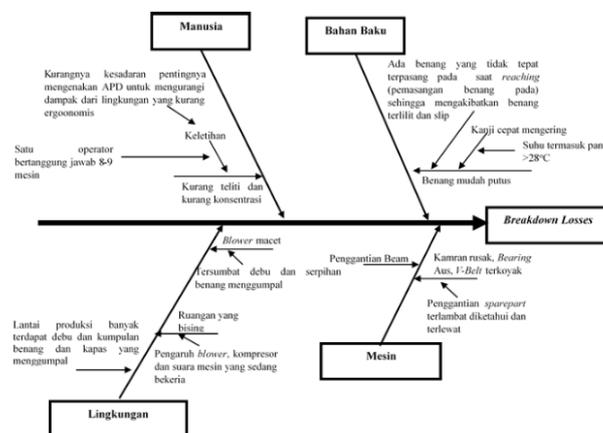
- a. Untuk mengembangkan desain yang mampu dipelihara (*maintainability*) dengan baik.
- b. Untuk memperoleh informasi yang penting dalam melakukan *improvement* pada desain awal yang kurang baik.
- c. Untuk mengembangkan sistem *maintenance* yang dapat mengembalikan pada *reliability* dan *safety* seperti awal mula peralatan yang terjadi setelah dioperasikan.

Menurut (Hakim 2014) metode RCM II terdiri dari 7 tahapan yaitu:

1. Pemilihan sistem dan pengumpulan informasi
2. Mendefinisikan batasan sistem
3. Deskripsi sistem dan *Functional Block Diagram*
4. Penentuan sistem dan kegagalan fungsional
5. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
6. *Logic Tree Analysis*
7. *RCM Task Selection*

## B. Fishbone Diagram

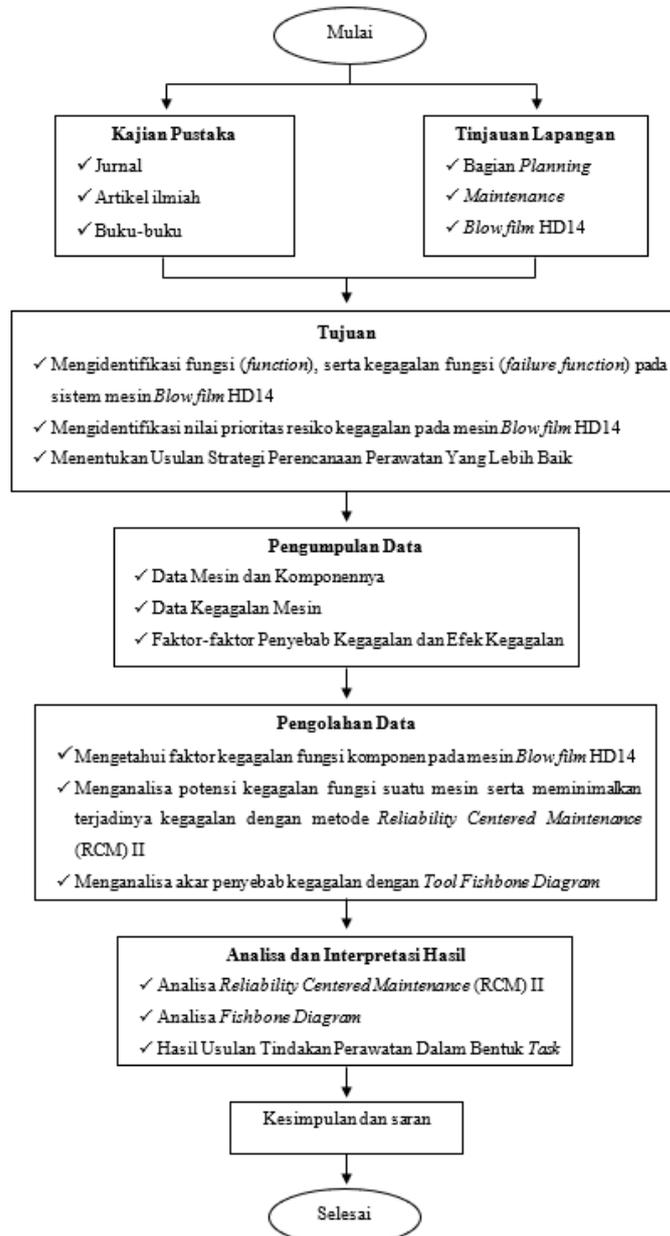
Diagram *fishbone* merupakan suatu alat atau *tool* secara visual untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi dan menggambarkan secara detail faktor-faktor akar penyebab kegagalan.



Gambar 1. Contoh Fishbone Diagram

### 3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada CV. Panca Gemilang. Pengamatan terfokus pada mesin Blow film HD14 yang memproduksi kantong plastic jenis HD, pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan wawancara pada department *maintenance*, yang memahami tentang perawatan mesin tersebut. Kemudian dilakukan Analisis yang dilakukan berupa analisa dari pengolahan data yaitu mulai *functional block diagram* yaitu blok-blok diagram yang menjelaskan mengenai fungsi dari setiap komponen serta hubungan dari komponen satu dengan yang lain. Selanjutnya penentuan sistem dan kegagalan fungsional, lalu mencari nilai RPN dan FMEA untuk mengetahui seberapa jauh memberi pengaruh terhadap fungsi sistem, sehingga dapat dilakukan perlakuan terhadap komponen kritis dengan melakukan pemeliharaan yang sesuai dan tepat. Selanjutnya yaitu LTA yang bertujuan memberikan prioritas bagi tiap mode kerusakan dan melakukan tinjauan dari fungsi, dan terakhir memberikan usulan kebijakan perawatan agar tidak terjadi lagi gagal pada mesin *Blow film* HD14. Alur penelitian ini dapat dilihat pada diagram dibawah ini:



Gambar 2. Metode Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data.

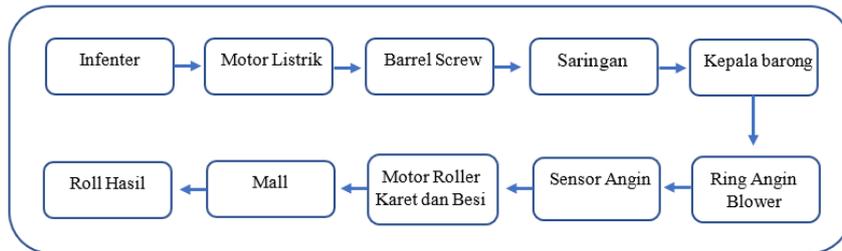
##### 1) Data Kerusakan Mesin HD 14

**Tabel 2.** Data Kerusakan Mesin HD 14

No	Taggal	Shift	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime (jam)
1	3 OKT	C	Rol Atas Macet	Hasil gulungan produk menjadi tidak stabil	8
2	04-Okt	A	Perbaikan Reduser	Barrel screw tidak dapat berputar pada saat pemanasan biji plastic	4
3	05-Okt	A	Service Rol Depan	Roll hasil tidak dapat berfungsi	3
4	07-Okt	C	Blower Macet	Bahan yang berada pada <i>dies</i> tidak dapat mengembang	7
5	08-Okt	B	Perbaikan Blower	Mesin <i>Blow film</i> tidak beroperasi	3
6	08-Okt	C	Ganti Rol Karet Atas	Mesin <i>Blow film</i> tidak beroperasi	1
7	11-Okt	C	As Barel Patah	Barrel screw tidak dapat berputar pada saat pemanasan biji 535lastic berlangsung	8
8	11-Okt	A	Gear Box Macet	Barrel screw tidak dapat berputar pada saat pemanasan biji 535lastic belangsung	8
9	12 OKT	B	Gear Box Macet	Barrel screw tidak dapat berputar pada saat pemanasan biji 535lastic belangsung	8
10	12 OKT	C	Manasi Mesin	Mesin <i>Blow film</i> belum dapat beroperasi	3,5
11	14-Okt	A	Dinamo Bahan Macet	Bahan biji 535lastic tidak dapat berjalan dengan baik	3
12	14-Okt	B	Dinamo Bahan Macet	Bahan biji 535lastic tidak dapat berjalan dengan baik	8
13	16-Okt	B	Dinamo Rol Atas Macet	Roll tidak dapat berjalan sehingga hasil tiupan dari ring angin tidak dapat berjalan	2
14	19-Okt	C	As Rol Aus	Roll tidak dapat berjalan dengan maksimal sehingga berpengaruh pada hasil gulungan	7,5
15	20-Okt	C	Rol Atas Rusak	Produk dari dies tidak dapat berjalan	5,5
16	20-Okt	B	Perbaikan Panel	Mesin <i>Blow film</i> tidak dapat beroperasi	8
17	13-Nov	C	Barongan Bocor	Pemadatan bahan tidak dapat dilakukan atau terjadi kebocoran saat ditupkan udara	8
18	17-Nov	C	Dinamo Bahan Macet	Bahan biji 535lastic tidak dapat berjalan dengan baik	3
19	20-Nov	B	Perbaikan Dinamo Rol Atas	Roll tidak dapat berjalan sehingga hasil tiupan dari ring angin tidak dapat berjalan	2
20	29-Nov	B	Motor Listrik Macet	Gearbox tidak dapat berputar sehingga proses produksi berhenti	8
21	09-Des	B	Rol Atas Reduser Los	Hasil gulungan produk menjadi tidak stabil	3,5
22	10-Des	C	Rol Atas Reduser Los	Hasil gulungan produk menjadi tidak stabil	2
23	20-Des	B	Rol Atas Rusak	Roll tidak dapat berjalan sehingga kegiatan produksi tidak dapat dilakukan	8

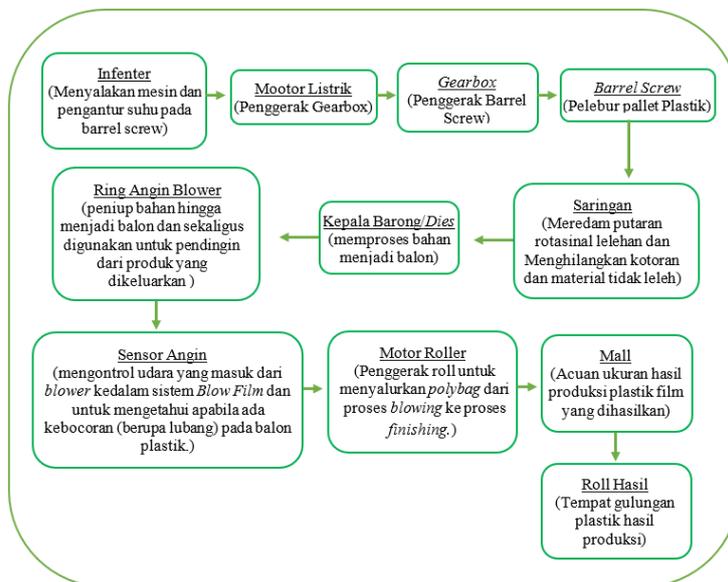
No	Taggal	Shift	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime (jam)
24	20-Des	C	Perbaikan Rol Atas	Roll tidak dapat berjalan sehingga kegiatan produksi tidak dapat dilakukan	8
25	21-Des	A	Reduser Rol Atas Dol	Roll tidak dapat berjalan sehingga kegiatan produksi tidak dapat dilakukan	4
Jumlah					134 Jam

2) Penentuan *Asset Block Diagram* (ABD)



Gambar 1. *Asset block diagram* mesin *Blow film* HD14

3) *Functional Block Diagram* mesin *Blow Film* HD 14



Gambar 2. *Functional Block Diagram* mesin *Blow Film* HD 14

4) System Function and Functional Failure

**Tabel 3. System Function and Functional Failure**

RCM						
Step 4	:	System Function and Functional Failure				
Info	:	Function and Functional Failure				
Plant	:	Unit Mintenance	Analys	:	Kegagalan Fungsi	
System	:	Pembuatan Kantong Plastik Berbahan	Date	:	2022	
Komp.	:	Mesin Blow Film HD14				
No	Kode	Nama Komponen	Functions (F)		Failure Function (FF)	
			Kode	Fungsi	Kode	Kegagalan Fungsi
1	A1	Infenter	1.1	Menyalakan mesin dan pengantur suhu pada barrel screw	1.1.1	Tidak dapat menghidupkan mesin Blow Film
2	A2	Motor Listrik	2.1	Penggerak Gearbox	2.1.1	rotor coil Terbakar
					2.1.3	Motor listrik macet
3	A3	Gearbox	3.1	Penggerak Barrel Screw	3.1.1	Gearbox macet
					3.1.2	Gearbox pecah
4	A4	Barrel Screw	4.1	mengalirkan polimer yang telah meleleh kekepala die setelah mengalami proses pencampuran dan homogenisasi pada lelehan polimer tersebut	4.1.1	As barrel aus
					4.1.2	As barrel patah
					4.1.3	Heater mengalami over head
5	A5	Tong bahan	5.1	untuk menampung sejumlah bahan pellet plastik	5.1.1	Dinamo bahan macet
6	A6	Kepala barang/ Dies	6.1	memproses bahan menjadi balon	6.1.1	Kebocoran pada kepala barang/dies
7	A7	Ring Angin Blower	7.1	peniup bahan hingga menjadi balon dan sekaligus digunakan untuk pendingin dari produk yang dikeluarkan	7.1.1	Blower macet
8	A8	Roll Hasil	8.1	Tempat gulungan plastik hasil produksi	8.1.1	As roll aus
9	A9	Motor Roller Karet dan Besi	9.1	Penggerak roll untuk menyalurkan polybag dari proses blowing ke proses finishing	9.1.1	Motor roller macet
					9.1.2	As roll aus

5) Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

**Tabel 4. Failure Mode and Effect Analysis**

Sistem : Mesin Blow film HD14 Pembuatan Kantong Plastik Berbahan HDPE											
No	Kode	Equipment/ Komponen	Function	Kode	Functional Faillure	Failure Mode	Effect of Failure	S	O	D	RPN (SOD)
1	A1	infenter	Menyalakan mesin dan pengantur suhu pada barrel screw	1.1.1	Tidak dapat menghidupkan mesin Blow Film	Terjadi konsleting arus listrik pada mesin	Mesin tidak dapat beroperasi	8	2	3	48

Sistem : Mesin <i>Blow film</i> HD14 Pembuatan Kantong Plastik Berbahan HDPE											
No	Kode	Equipment/ Komponen	Function	Kode	Functional Failure	Failure Mode	Effect of Failure	S	O	D	RPN (SOD)
2	A2	Motor Listrik	Penggerak Gearbox	2.1.1	rotor coil Terbakar	Umur pakai sudah maksimal	Tidak dapat menggerakkan Gearbox	7	3	2	42
				2.1.2	Motor listrik macet			7	3	2	42
3	A3	Gearbox	Penggerak Barrel Screw	3.1.1	Gearbox macet	Over heating	Tidak dapat menggerakkan Barrel screw	8	5	3	120
				3.1.2	Gearbox pecah			8	5	3	120
4	A4	Barrel Screw	mengalirkan polimer yang telah meleleh kekepala die setelah mengalami proses pencampuran dan homogenisasi pada lelehan polimer tersebut	4.1.1	As barrel aus	Over heating	Lelehan biji plastik tidak dapat berjalan ke proses selanjtnya, Pressure lid tidak dapat menekan lelehan bahan material biji plastik	7	5	3	105
				4.1.2	As barrel patah			7	5	3	105
				4.1.3	Heater mengalami over head			7	5	3	105
5	A5	Tong bahan	untuk menampung sejumlah bahan pellet plastik	5.1.1	Dinamo bahan macet	Overload	Bahan baku material biji plastik tidak dapat berjalan dengan stabil/mampet	6	2	3	36
6	A6	Kepala barang/ Dies	memproses bahan menjadi balon	6.1.1	Kebocoran pada kepala barang/dies	Korosif	Ketebalan pada proses adjustment tidak merata atau terjadi kebocoran	7	2	3	42
7	A7	Ring Angin Blower	peniup bahan hingga menjadi balon dan sekaligus digunakan untuk pendingin dari produk yang dikeluarkan	7.1.1	Blower macet	Korosif, Umur pakai sudah maksimal	Air Cylinder tidak dapat berfungsi	6	2	3	36
8	A8	Roll Hasil	Tempat gulungan plastik hasil produksi	8.1.1	As roll aus	Berdebu, kering/kurang pelumas	Tidak dapat menggulung hasil produksi dengan sempurna	6	6	2	72
9	A9	Motor Roller	Penggerak roll untuk	9.1.1	Motor roller macet	Overhead, umur pakai		6	7	2	84

Sistem : Mesin <i>Blow film</i> HD14 Pembuatan Kantong Plastik Berbahan HDPE											
No	Kode	Equipment/ Komponen	Function	Kode	Functional Faillure	Failure Mode	Effect of Failure	S	O	D	RPN (SOD)
		Karet dan Besi	menyalurkan <i>polybag</i> dari proses <i>blowing</i> ke proses <i>finishing</i>	9.1.2	As roll aus	sudah maksimal	Penyaluran plastik film terhambat/berhenti	6	7	2	84

Berdasarkan analisa FMEA didapatkan masing-masing nilai RPN pada mesin *Blow Film* HD 14 yang menunjukkan tingkat kepentingan dari komponen yang dianggap memiliki tingkat resiko tinggi oleh karena itu membutuhkan perlakuan khusus dengan melakukan perbaikan perawatan. Nilai RPN tersebut didapatkan dari ketetapan berdasarkan kondisis lapangan dari pihak *engineer* di CV Panca Gemilang.

Pada mesin *Blow Film* HD14 didapatkan 4 nilai RPN tertinggi, yaitu sebagai berikut:

1. *Gearbox* (*Gearbox* pecah, *Gearbox* macet ) RPN :120  
**Sebab** : Disebabkan oleh *overhead* sehingga menyebabkan *gearbox* macet dan pecah.  
**Akibat** : Mengakibatkan mesin *blow film* HD14 tidak dapat beroperasi sehingga target produksi tidak tercapai.
2. *Barrel Screw* (As barrel aus, as barrel patah, *heater overhead*) RPN : 105  
**Sebab** : Kerusakan pada *Barrel Screw* disebabkan karena *overhead*.  
**Akibat** : Lelehan biji plastik tidak dapat berjalan ke proses selanjtnya, *Pressure lid* tidak dapat menekan lelehan bahan material biji plastik.
3. Roll Hasil (As roll aus) RPN : 72  
**Sebab** : Roll hasil rusak disebabkan debu dan kotoran yang menempel sehingga kerja roll menjadi berat.  
**Akibat** : Gulungan pada hasil produksi plastik film menjadi tidak sempurna atau tidak rapi.
4. Motor roller karet dan besi (Motor roller macet, as roll aus) RPN: 84  
**Sebab** : Kerusakan motor roller disebabkan karena *rotor coil* terbakar, dan penyebab lainnya adalah debu dan kotoran yang menempel sehingga kerja roll menjadi berat mengakibatkan aus pada as roll.  
**Akibat** : Proses produksi plastik film tidak dapat berjalan maksimal karena roll tidak dapat berfungsi dengan semestinya.

#### 6) *Logic Tree Analysis*

langkah selanjutnya yaitu menentukan jenis perawatan yang layak, optimal dan cocok dalam menangani masing-masing *failure mode*, menganalisa menggunakan metode *logic tree analysis* (LTA). Berdasarkan kesimpulan analisa dari FMEA maka diperoleh 4 kegagalan yang mempunyai nilai RPN tertinggi pada mesin *Blow film* HD14

**Tabel 5.** *Logic Tree Analysis*

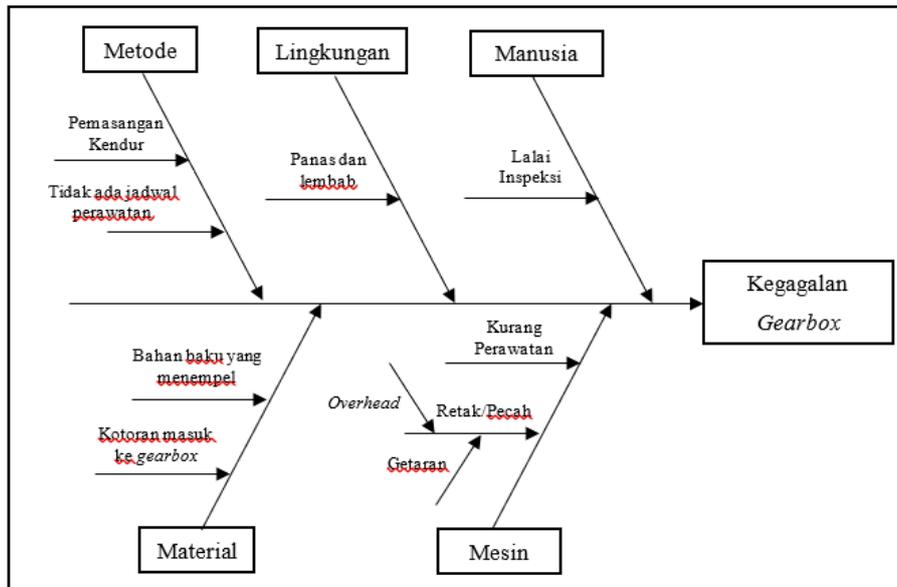
No.	Komponen	Function	Failure Mode	Critically Analysis			
				Evidents	Safety	Outage	Category
1.	Gearbox	Penggerak <i>Barrel Screw</i>	<i>Over heating</i>	N	Y	Y	A
2.	<i>Barrel Screw</i>	mengalirkan polimer yang telah meleleh kekepala die setelah mengalami proses pencampuran dan homogenisasi pada lelehan polimer tersebut	<i>Over heating</i>	N	N	Y	D
3.	Roll Hasil	Tempat gulungan plastik hasil produksi	Berdebu, kering/kurang pelumas	Y	N	Y	C
4.	Motor <i>roller</i> karet dan besi	Penggerak roll untuk menyalurkan <i>polybag</i> dari proses <i>blowing</i> ke proses <i>finishing</i>	<i>Overhead</i> , umur pakai sudah maksimal	N	N	Y	B

Keterangan tabel :

1. *Evident*, apakah operator dalam kondisi normal dapat mengetahui telah terjadi ada kegagalan?
2. *Safety*, apakah adanya kegagalan yang terjadi dapat membahayakan keselamatan pekerja?
3. *Outage*, apakah failure mode ini dapat berefek serta mengakibatkan seluruh atau sebagian sistem terhenti?
4. *Category*, mengklasifikasikan jawaban yang telah diajukan kedalam beberapa kategori. Pada kategori LTA ini dibagi menjadi 4 sebagai berikut:
  - a. Kategori A (*Safety problem*)  
 Apabila failure mode memiliki konsekuensi membahayakan keselamatan bahkan dapat menyebabkan kematian pada pekerja. Kegagalan ini juga memiliki konsekuensi lingkungan seperti melanggar peraturan lingkungan yang telah ditetapkan dalam hukum sebelumnya.
  - b. Kategori B (*Outage problem*)  
 Yaitu failure mode dari suatu komponen dapat menyebabkan sistem kerja komponen berhenti sebagian atau keseluruhan sehingga dapat berpengaruh terhadap operasional plant seperti kuantitas, kualitas produk terhadap hasil produksi.
  - c. Kategori C (*Economic problem*)  
 Yaitu apabila failure mode tidak mempunyai konsekuensi terhadap safety ataupun terhadap operasional plant, dan hanya mempengaruhi ekonomi yang relatif kecil meliputi biaya perbaikan.
  - d. Kategori D (*Hidden Failure*)  
 Yaitu apabila failure mode mempunyai dampak secara langsung, namun apabila perusahaan tidak menanggulangnya resiko ini akan serius bahkan dapat memicu timbul kegagalan lainnya.

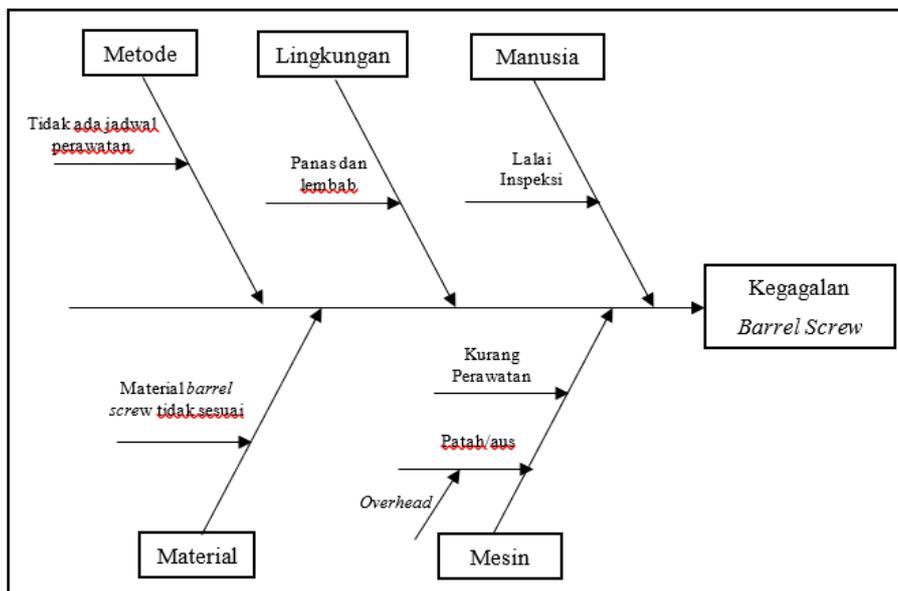
7) Fishbone Diagram

a. Kegagalan Kegagalan Gearbox



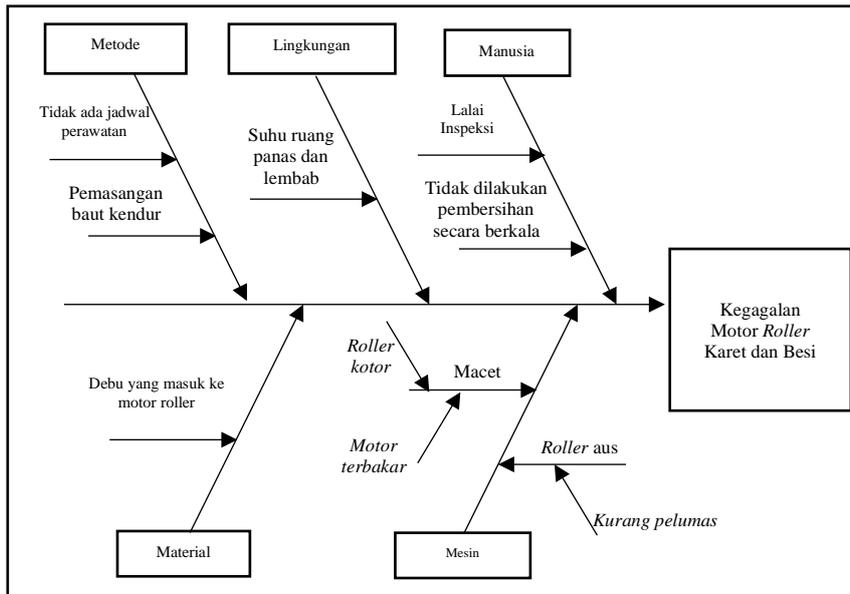
Gambar 3. Fishbone Diagram Kegagalan Gearbox

b. Kegagalan Barrel Screw



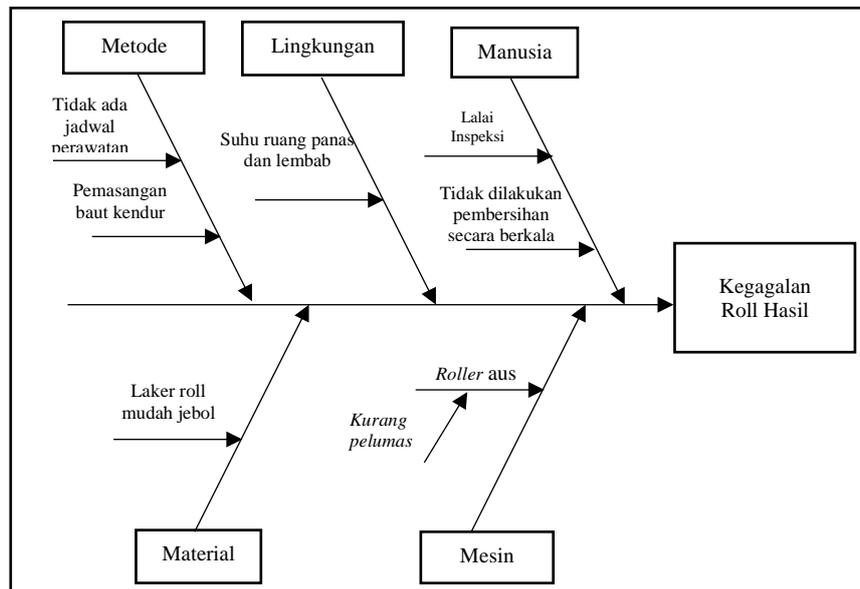
Gambar 4. Fishbone Diagram Kegagalan Barrel Screw

c. Kegagalan Motor *Roller* Karet dan Besi



Gambar 5. Fishbone Diagram Kegagalan Motor Roller Karet dan Besi

d. Kegagalan Roll Hasil



Gambar 6. Fishbone Diagram Kegagalan Roll Hasil

8) Task Selection

Tabel 6. RCM II Decision Worksheet Mesin Blow Film HD14

No	Equipment/ komponen	Function (F)	Function Failure (FF)	Failure Mode (FM)	Consequences Evaluation				Faktor Proses	Maintenance Task	Maintenance Category
					H	S	E	O			
1	Gearbox	Penggerak Barrel Screw	Gearbox macet, Gearbox pecah	Over heating	Y	Y	Y	Y	Manusia	Dilakukan inspeksi secara berkala dan teratur untuk mencari indikasi kegagalan yang mungkin dapat terjadi dan memakai APD lengkap agar tidak terjadi kecelakaan kerja dalam melakukan tindakan perawatan	PdM
									Lingkungan	Merenofasi untuk menambah ventilasi ruangan agar ruangan produksi tidak panas sehingga Gearbox tidak gampang panas.	PM
									Metode	Dilakukan pengecekan secara berkala apakah bantalan rumah rotor dalam keadaan yang sesuai atau tidak agar dapat diketahui sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar.	PdM
									Mesin	Dilakukan optimalisasi perawatan dan pengecekan secara rutin yang dapat memicu kerusakan komponen yang lain sehingga tidak terjadi kegagalan kembali	PdM
									Material	Melakukan pembersihan secara teratur agar tidak ada benda asing yang menempel sehingga Gearbox tidak mudah retak/pecah	PdM
2	Barrel Screw	mengalirkan polimer yang telah meleleh kekepala die setelah mengalami proses pencampuran	As barrel aus, As barrel patah, Heater mengalami overhead	Overheating	N	N	Y	Y	Manusia	Dilakukan inspeksi secara berkala dan teratur untuk mencari indikasi kegagalan yang mungkin dapat terjadi dan memakai APD lengkap agar tidak terjadi kecelakaan kerja dalam melakukan tindakan perawatan	PdM
									Lingkungan	Dilakukan pengecekan temperatur secara teratur pada Barrel Screw agar tidak terjadi panas yang berlebihan	PM

		dan hemogenisasi pada lelehan polimer tersebut							Metode	Dilakukan pengecekan secara berkala apakah <i>Barrel Screw</i> dalam keadaan yang sesuai atau tidak agar dapat diketahui sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar.	PdM
									Mesin	Melakukan optimalisasi perawatan dan pengecekan rutin supaya tidak memicu kerusakan komponen yang lain sehingga tidak terjadi kegagalan kembali.	CM
									Material	Melakukan pembersihan secara teratur agar tidak ada bahan yang menempel sehingga <i>heater</i> tidak mudah berkarat	PdM
3	Motor <i>Roller</i> Karet dan Besi	Penggerak roll untuk menyalurkan <i>polybag</i> dari proses <i>blowing</i> ke proses <i>finishing</i>	Motor roller macet, As roll aus	<i>Overhead</i> , umur pakai sudah maksimal	Y	N	Y	Y	Manusia	Lakukan identifikasi dan mencari indikasi kegagalan yang mungkin dapat terjadi	CM
									Lingkungan	Merenofasi untuk menambah ventilasi ruangan agar ruangan produksi tidak panas sehingga Motor Roller tidak gampang panas.	PM
									Metode	Dilakukan pengecekan secara berkala apakah Motor <i>Roller</i> dalam keadaan yang sesuai atau tidak agar dapat diketahui sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar.	PdM
									Mesin	Dilakukan optimalisasi agar tekanan luar tidak masuk ke dalam motor <i>roller</i> dan apabila udara luar dengan debu masuk ke dalam motor <i>roller</i> maka akan menyebabkan tidak dapat bergerak	CM
									Material	Melakukan pembersihan secara teratur agar tidak ada benda asing yang menempel	PdM
4	Roll Hasil	Tempat gulungan plastik hasil produksi	As roll aus	Berdebu, kering/ kurang pelumas	N	N	Y	Y	Manusia	Dilakukan inspeksi untuk mengetahui <i>Roll</i> hasil sudah aus atau belum	PM
									Lingkungan	Dilakukan pembersihan secara berkala supaya tidak mudah berkarat	PdM
									Metode	Dilakukan pengecekan dan pembersihan secara berkala untuk mencari indikasi kegagalan yang mungkin dapat terjadi	PdM
									Mesin	Dilakukan pengecekan dan pembersihan secara berkala untuk mencari indikasi kegagalan yang mungkin dapat terjadi	PdM



3. **Maintenance Category**; merupakan kategori tindakan perawatan. Ada 3 kategori *maintenance* antara lain sebagai berikut :
  - a. **Preventive Maintenance (PM)**; merupakan perawatan mesin yang dirancang untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan yang tidak terduga. Tujuan adalah untuk menjaga mesin dan peralatan dalam kondisi baik dan beroperasi secara optimal melalui perawatan terjadwal dan rutin..
  - b. **Predictive Maintenance (PdM)**; merupakan tindakan perawatan dengan melakukan pemeriksaan dan inspeksi untuk mencegah terjadinya kerusakan.
  - c. **Corrective Maintenance (CM)**; merupakan tindakan perawatan yang dilakukan bertujuan untuk memperbaiki masalah sehingga mesin atau peralatan dapat kembali berfungsi normal.

## 5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di CV. Panca Gemilang pada mesin *Blow film* HD 14 ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil Analisa dengan menggunakan *system function and functional failure* di dapatkan fungsi dan serta kegagalan fungsi dari mesin *blow film* HD14, meliputi infenter memiliki fungsi menyalakan mesin dan pengatur suhu pada barrel screw dengan kegagalan fungsi Tidak dapat menghidupkan mesin *Blow Film*, Motor listrik memiliki fungsi Penggerak *Gearbox* dengan kegagalan fungsi *rotor coil* Terbakar dan motor listrik macet, *gearbox* memiliki fungsi Penggerak Barrel Screw dengan kegagalan fungsi *gearbox* macet dan *gearbox* pecah, *Barrel Screw* memiliki fungsi mengalirkan polimer yang telah meleleh kekepala die setelah mengalami proses pencampuran dan homogenisasi pada lelehan polimer tersebut dengan kegagalan fungsi as barrel aus, as barrel patah dan heater mengalami overhead, Tong bahan memiliki fungsi untuk menampung sejumlah bahan pellet plastik dengan kegagalan fungsi Dinamo bahan macet, Kepala barong/ Dies memiliki fungsi memproses bahan menjadi balon dengan kegagalan fungsi kebocoran pada kepala barong/dies, Ring Angin Blower memiliki fungsi peniup bahan hingga menjadi balon dan sekaligus digunakan untuk pendingin dari produk yang dikeluarkan dengan kegagalan fungsi Blower macet, Motor Roller Karet dan Besi memiliki fungsi Penggerak roll untuk menyalurkan *polybag* dari proses *blowing* ke proses *finishing* dengan kegagalan fungsi Motor roller macet dan As roll aus, *Roll Hasil* memiliki fungsi Tempat gulungan plastik hasil produksi dengan kegagalan fungsi As roll aus.
2. Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diperoleh data kegagalan yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) tertinggi antara lain pada komponen *gearbox* RPN 120, kedua pada komponen *barrel screw* memiliki RPN 105, ketiga pada *motor roller* karet dan besi dengan nilai RPN 90, dan yang keempat *roll* hasil dengan nilai RPN 75. Dari hasil analisa FMEA, komponen-komponen tersebut merupakan prioritas untuk dilakukannya tindakan perawatan lebih lanjut.
3. Berdasarkan analisa dengan metode RCM II dalam upaya meningkatkan produktivitas mesin *blow film* HD14 didapatkan strategi perencanaan perawatan dalam bentuk Task

Selection RCM II Decision Worksheet. Dari komponen Gearbox dengan faktor proses Manusia mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Lingkungan mendapatkan kategori perawatan Preventive maintenance, faktor proses metode mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Mesin mendapatkan kategori perawatan Corective Mintenance dan faktor proses Material mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance. Barrel Screw pada faktor proses Manusia mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Lingkungan mendapatkan kategori perawatan Preventive maintenance, faktor proses metode mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Mesin mendapatkan kategori perawatan Corective Mintenance dan faktor proses Material mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance. Motor roller karet dan besi pada faktor proses Manusia mendapatkan kategori perawatan Corective Mintenance, faktor proses Lingkungan mendapatkan kategori perawatan Preventive maintenance, faktor proses metode mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Mesin mendapatkan kategori perawatan Corective Mintenance dan faktor proses Material mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance. Roll Hasil pada faktor proses Manusia mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Lingkungan mendapatkan kategori perawatan Preventive maintenance, faktor proses metode mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Mesin mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance, faktor proses Material mendapatkan kategori perawatan Predictive maintenance.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Allah SWT yang tiada henti memberikan rahmat, hidayah, nikmat, serta kekuatan dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Kemudian terimakasih untuk kedua orang tua yang saya cintai dan sayangi Bapak Imam Asngari dan Ibu Sumarni Sebagai wujud rasa terimakasih saya atas doa, motivasi, dukungan, dan materi yang tiada henti untuk kesuksesan saya yang sangat luar biasa dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Selesaiannya tugas akhir ini merupakan capaian awal yang bisa saya berikan untuk mengukir senyum di wajah kedua orang tua. dan terakhir saya persembahkan karya tulis ini untuk kedua pembimbing yang selama ini telah membantu dan membimbing saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini teruntuk Ibu Ir. Eli Mas'idah, MT dan Ibu Nuzulia Khoiriyah, ST, MT dan saya ucapkan banyak terimakasih

## DAFTAR PUSTAKA

- Aris Fiatno, Denur Jumali, Misrianto. 2018. "PENERAPAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA POROS RODA DEPAN ISUZU TYPE Cxz-51 Aris." 43(3): 1213–17.
- Azis, M. T., Suprawhardana, M. S. and Purwanto, T. P. (2010) 'Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Berbasis Web Pada Sistem Pendingin Primer Di Reaktor Serba Guna GA. SIWABESSY', *JFN*, 4(1), pp. 81–98.
- Azwir, Hery Hamdi, Arri Ismail Wicaksono, and Hirawati Oemar. 2020. "Manajemen

- 
- Perawatan Menggunakan Metode RCM Di Mesin Produksi Kertas.” *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 19(1): 12.
- Hakim, Legisnal. 2014. “ANALISA RCM PADA MOTOR DIESEL PENGGERAK GENERATOR DAYA 320 KVA SUMBER KELISTRIKAN DI HOTEL SAPADIA ROKAN HULU.” *Jurnal Aptek* 6(2): 165–72.
- Hidayah, Nur Yulianti, and Noor Ahmadi. 2017. “Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAI.” *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 16(2): 167.
- Kurniawan, Rani Rumita. 2014. “Perencanaan Sistem Perawatan Mesin Urbannyte Dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance II ( RCM II ) (Studi Kasus Di Departemen Produksi PT. Masscom Graphy, Semarang).” (Rcm Ii): 1–8.
- Kurniawati, Dwi Agustina, and Muhammad Lutfan Muzaki. 2017. “Analisis Perawatan Mesin Dengan Pendekatan RCM Dan MVSM.” *Jurnal Optimasi Sistem Industri* 16(2): 89.
- Lukodono, Rio, Pratikto Pratikto, and Rudy Soenoko. 2013. “Analisis Penerapan Metode RCM Dan MVSM Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Sistem Maintenance (Studi Kasus PG. X).” *Rekayasa Mesin* 4(1): pp.43-52.
- Manalu, Relinton B et al. 2016. “Berbasis Keandalan Pada Kapal Km . Bukit Siguntang Dengan Pendekatan Rcm ( Reliability Centered Maintenance ).” 4(1).
- Moubray, J. 1997. *Reliability Centered Maintenance 2nd Edition*. New York: Industrial Press Inc. Madison Avenue.
- Putra, E. L. R. (2011) ‘Reliability Centered Maintenance (RCM)’, *Marine Technology and Engineering*, 2, pp. 1283–1295. doi: 10.2307/1268924.
- Ramadhan, Muhammad Arizki Zainul. 2018. “PENENTUAN INTERVAL WAKTU PREVENTIVE MAINTENANCE PADA NAIL MAKING MACHINE DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) II (STUDI KASUS PT. SURABAYA WIRE).” *Analytical Biochemistry* 11(1): 1–5.
- Rochman, Didit Damur, Cindy Chinthya, and Dessy Panigoro. 2017. “Perancangan Implementasi Reliability Centered Maintenance ( Rcm ) Pada Pt Indoneptune Net Manufacturing.” : 1092–1100.
- Smith, A. M. and Glenn R. Hoinchcliffe (2004) *Reliability Centered Maintenance*. New York: Mc Graw-Hill Inc.