



Lampiran 1 Data kerusakan mesin di CV ISO Rubber Semarang

1. Data kerusakan mesin *mixing* 1

No	Taggal	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime	Part
1	12-Jun-20	Seal mixer rusak	<i>cylinder blade</i> tidak dapat berputar dengan sempurna	70	Seal
2	20-Jun-20	pipa angin <i>air cylinder</i> bocor	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material pada saat proses <i>mixer</i> berlangsung	60	pipa
3	25-Jun-20	Engsel <i>Mixing Chamber</i> sulit terbuka dan tertutup	Sulit memasukan bahan material untuk di proses <i>mixing</i>	25	engsel
4	28-Jun-20	Sekring Panel listrikrusak	Tidak dapat menghidupkan mesin <i>mixing</i>	30	sekring
5	11-Jul-20	<i>Roller bearing</i>	Rotor tidak dapat berputar sempurna	80	<i>bearing</i>
6	12-Jul-20	<i>Water pipe</i> bocor	Menyebabkan <i>cylinder blade</i> panas pada saat proses <i>mixer</i> berlangsung	60	pipa
7	17-Jul-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>rotor coil</i> putus sehingga rotor tidak dapat berputar	60	<i>rotor coil</i>
8	19-Jul-20	Kabel <i>conrol panel</i> putus	Mesin <i>mixing</i> tidak dapat menyala	20	kabel
9	19-Jul-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	30	Oli
10	24-Jul-20	Klem pada <i>air cylinder</i> rusak	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material dengan sempurna	20	<i>klem</i>
11	24-Jul-20	Engsel pintu <i>feed of material</i> rusak	Sulit untuk menutup pintu material	20	baut
12	29-Jul-20	<i>Mixing Chamber</i> bocor	Menyebabkan material tumpah keluar	60	<i>mixing chamb</i>
13	31-Jul-20	Batang piston <i>air cylinder</i> patah	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material dengan sempurna	60	batang piston
14	02-Agu-20	<i>cylinder blade</i> aus	Bahan material karet ban tidak dapat tercampur merata	84	<i>cylinder blade</i>
15	06-Agu-20	<i>Roller bearing</i>	Rotor tidak dapat berputar sempurna	70	<i>bearing</i>
16	06-Agu-20	Baut batalan rotor lepas	Rotor bergetar	19	baut
17	08-Agu-20	<i>Radiator</i> rusak	Rotor cepat panas	60	<i>Radiator</i>

18	08-Agu-20	kipas/ <i>fan rotor</i> patah	<i>Rotor</i> cepat panas	30	kipas
19	14-Agu-20	<i>Pressure lid</i> aus	<i>Pressure</i> material karet ban pada saat proses <i>mixing</i> berlangsung tidak sempurna	38	<i>Pressure lid</i>
20	14-Agu-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	20	baut
21	15-Agu-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	22	Oli
22	28-Agu-20	Rumah <i>air cylinder</i> retak karena korosi	<i>air cylinder</i> tidak terlindungi	35	Rumah <i>air cylinder</i>
23	03-Sep-20	<i>Cylinder blade</i> berkarat	<i>Cylinder blade</i> tidak dapat berputar	29	<i>Cylinder blade</i>
24	03-Sep-20	<i>Mixing Chamber</i> kotor	Material karet ban yang di <i>mixing</i> tercampur debu ataupun material lain	20	<i>Mixing Chamber</i>
25	05-Sep-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	60	<i>rotor coil</i>
26	05-Sep-20	<i>Brush rotor</i> berkarat	Arus listrik <i>rotor</i> terhambat	14	<i>Brush</i>
27	05-Sep-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	50	<i>Bearing</i>
28	24-Sep-20	<i>Fan cover</i> pecah	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	65	<i>fan cover</i>
29	24-Sep-20	<i>Main shaft</i> patah	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	65	<i>main shaft</i>
30	24-Sep-20	<i>Motor housing</i> pecah	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	33	<i>motor housing</i>
31	24-Sep-20	<i>Rotor coil</i> terbakar	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	55	<i>rotor coil</i>
32	24-Sep-20	Penggantian motor listrik	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	44	rotor coil
33	30-Sep-20	Kabel panel listik putus	Mesin <i>mixing</i> tidak dapat menyala	20	kabel
	Jumlah			1428 Menit	
	Jumlah			23,8 jam	

2. Data kerusakan mesin *Pressing* 1

No	Taggal	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime	Part
1	15-Jun-20	<i>silinder</i> bocor	Menyebabkan material tumpah keluar	40	<i>Silinder</i>
2	17-Jun-20	Baut batalan rotor lepas	<i>Rotor</i> bergetar	15	Baut
3	22-Jun-20	pipa angin <i>silinder</i> bocor	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan materal pada sat proses berlangsung	20	Pipa

4	27-Jun-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	Baut
5	28-Jun-20	Sekring Panel listrik rusak	Tidak dapat menghidupkan mesin	20	Sekring
6	11-Jul-20	<i>Roller bearing</i>	Rotor tidak dapat berputar sempurna	40	<i>Bearing</i>
7	12-Jul-20	<i>Water pipe</i> bocor	Menyebabkan <i>cylinder blade</i> panas pada saat proses <i>mixer</i> berlangsung	45	Pipa
8	17-Jul-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>rotor coil</i> putus sehingga rotor tidak dapat berputar	20	<i>rotor coil</i>
9	19-Jul-20	Kabel <i>conrol panel</i> putus	Mesin tidak dapat menyala	20	Kabel
10	19-Jul-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	20	Oli
11	25-Jul-20	Engsel pintu <i>feed of material</i> rusak	Material tidak dapat padat	20	Baut
12	31-Jul-20	Batang piston <i>air cylinder</i> patah	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material dengan sempurna	50	batang piston
13	06-Agu-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar sempurna	45	<i>Bearing</i>
14	08-Agu-20	<i>Radiator</i> rusak	<i>Rotor</i> cepat panas	50	<i>Radiator</i>
15	08-Agu-20	kipas/ <i>fan rotor</i> patah	<i>Rotor</i> cepat panas	20	kipas
16	14-Agu-20	<i>Pressure lid</i> aus	<i>Pressure</i> material karet ban pada saat proses berlangsung tidak sempurna	38	<i>Pressure lid</i>
17	14-Agu-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	20	Baut
18	15-Agu-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	22	Oli
19	28-Agu-20	Rumah <i>rotor</i>	<i>rotor</i> tidak terlindungi	20	Rumah <i>rotor</i>
20	03-Sep-20	<i>Cylinder</i> berkarat	<i>Cylinder</i> tidak dapat berputar	29	<i>Cylinder</i>
21	03-Sep-20	<i>Clylinder</i> kotor	Material karet ban tidak dapat padat secara sempurna karena debu ataupun material lain	20	<i>Clylinder</i>
22	05-Sep-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	30	<i>rotor coil</i>

23	05-Sep-20	<i>Brush rotor</i> berkarat	Arus listrik <i>rotor</i> terhambat	10	<i>Brush</i>
24	08-Sep-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	Baut
25	09-Sep-20	Baut batalan rotor lepas	<i>Rotor</i> bergetar	10	Baut
26	11-Sep-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	20	<i>Bearing</i>
27	28-Sep-20	Kabel panel listik putus	Mesin tidak dapat menyala	15	Kabel
Jumlah				689 Menit	
Jumlah				11,40 jam	

3. Data kerusakan mesin *mixing* 2

No	Taggal	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime	Part
1	13-Jun-20	<i>Seal mixer</i> rusak	<i>cylinder blade</i> tidak dapat berputar dengan sempurna	60	<i>Seal</i>
2	21-Jun-20	pipa angin <i>air</i> <i>cylinder</i> bocor	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material pada saat proses <i>mixer</i> berlangsung	55	Pipa
3	23-Jun-20	Engsel <i>Mixing</i> <i>Chamber</i> sulit terbuka dan tertutup	Sulit memasukan bahan material untuk di proses <i>mixing</i>	25	Engsel
4	28-Jun-20	Sekring Panel listrik rusak	Tidak dapat menghidupkan mesin <i>mixing</i>	30	Sekring
5	10-Jul-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar sempurna	60	<i>Bearing</i>
6	12-Jul-20	<i>Water pipe</i> bocor	Menyebabkan <i>cylinder blade</i> panas pada saat proses <i>mixer</i> berlangsung	55	Pipa
7	19-Jul-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>rotor coil</i> putus sehingga rotor tidak dapat berputar	60	<i>rotor coil</i>
8	19-Jul-20	Kabel <i>conrol panel</i> putus	Mesin <i>mixing</i> tidak dapat menyala	20	Kabel
9	21-Jul-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	20	Oli
10	24-Jul-20	Klem pada <i>air</i> <i>cylinder</i> rusak	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material dengan sempurna	20	<i>Klem</i>
11	24-Jul-20	Engsel pintu <i>feed</i> <i>of material</i> rusak	Sulit untuk menutup pintu material	20	Baut

12	29-Jul-20	<i>Mixing Chamber</i> bocor	Menyebabkan material tumpah keluar	55	<i>mixing chamber</i>
13	30-Jul-20	Batang piston <i>air cylinder</i> patah	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material dengan sempurna	60	batang piston
14	02-Agu-20	<i>cylinder blade</i> aus	Bahan material karet ban tidak dapat tercampur merata	84	<i>cylinder blade</i>
15	05-Agu-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar sempurna	60	<i>Bearing</i>
16	06-Agu-20	Baut batalan rotor lepas	<i>Rotor</i> bergetar	20	Baut
17	08-Agu-20	<i>Radiator</i> rusak	<i>Rotor</i> cepat panas	55	<i>Radiator</i>
18	08-Agu-20	kipas/ <i>fan rotor</i> patah	<i>Rotor</i> cepat panas	30	Kipas
19	10-Agu-20	<i>Pressure lid</i> aus	<i>Pressure</i> material karet ban pada saat proses <i>mixing</i> berlangsung tidak sempurna	38	Pressure lid
20	14-Agu-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	20	Baut
21	15-Agu-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	20	Oli
22	28-Agu-20	Rumah <i>air cylinder</i> retak karena korosi	<i>air cylinder</i> tidak terlindungi	35	Rumah <i>air cylinder</i>
23	04-Sep-20	<i>Cylinder blade</i> berkarat	<i>Cylinder blade</i> tidak dapat berputar	29	<i>Cylinder blade</i>
24	05-Sep-20	<i>Mixing Chamber</i> kotor	Material karet ban yang di <i>mixing</i> tercampur debu ataupun material lain	20	<i>Mixing Chamber</i>
25	05-Sep-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	15	<i>rotor coil</i>
26	06-Sep-20	<i>Brush rotor</i> berkarat	Arus listrik <i>rotor</i> terhambat	14	<i>Brush</i>
27	10-Sep-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	50	<i>Bearing</i>
28	24-Sep-20	<i>Fan cover</i> pecah	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	65	<i>fan cover</i>
29	22-Sep-20	<i>Main shaft</i> patah	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	60	<i>main shaft</i>
30	24-Sep-20	<i>Rotor coil</i> terbakar	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	55	<i>rotor coil</i>
31	25-Sep-20	Penggantian motor listrik	Mesin <i>mixing</i> 1 tidak dapat beroperasi	40	rotor coil
32	30-Sep-20	Kabel panel listik putus	Mesin <i>mixing</i> tidak dapat menyala	20	Kabel
	Jumlah			1270 Menit	
	Jumlah			21,10 jam	

4. Data kerusakan mesin *Pressing 2*

No	Taggal	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime	Part
1	10-Jun-20	Baut batalan rotor lepas	<i>Rotor</i> bergetar	15	Baut
2	17-Jun-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	Baut
3	28-Jun-20	Sekring Panel listrikrusak	Tidak dapat menghidupkan mesin	20	Sekring
4	12-Jul-20	<i>Roller bearing</i>	Rotor tidak dapat berputar sempurna	40	<i>Bearing</i>
5	14-Jul-20	<i>Water pipe</i> bocor	Menyebabkan <i>cylinder blade</i> panas pada saat proses <i>mixer</i> berlangsung	45	Pipa
6	17-Jul-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>rotor coil</i> putus sehingga rotor tidak dapat berputar	20	<i>rotor coil</i>
7	19-Jul-20	Kabel <i>conrol panel</i> putus	Mesin tidak dapat menyala	20	Kabel
8	19-Jul-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	20	Oli
9	25-Jul-20	Engsel rusak	Sulit untuk menutup pintu material	20	Baut
10	06-Agu-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar sempurna	45	<i>Bearing</i>
11	08-Agu-20	<i>Radiator</i> rusak	<i>Rotor</i> cepat panas	50	<i>Radiator</i>
12	08-Agu-20	kipas/ <i>fan rotor</i> patah	<i>Rotor</i> cepat panas	20	kipas
13	14-Agu-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	20	Baut
14	15-Agu-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	22	Oli
15	28-Agu-20	Rumah <i>rotor</i> retak karena korosi	<i>Rotor</i> tidak terlindungi	20	Rumah <i>rotor</i>
16	05-Sep-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	30	<i>rotor coil</i>
17	05-Sep-20	<i>Brush rotor</i> berkarat	Arus listrik <i>rotor</i> terhambat	10	<i>Brush</i>
18	06-Sep-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	baut

19	07-Sep-20	Baut batalan rotor lepas	<i>Rotor</i> bergetar	10	baut
20	11-Sep-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	20	<i>Bearing</i>
21	20-Sep-20	Kabel panel listik putus	Mesin tidak dapat menyala	15	kabel
	Jumlah			492 Menit	
	Jumlah			8,20 jam	

5. Data kerusakan mesin Cetak

No	Taggal	Deskripsi	Efek Kegagalan	Downtime	Part
1	15-Jun-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	Baut
2	21-Jun-20	Sekring Panel listrikrusak	Tidak dapat menghidupkan mesin	15	Sekring
3	10-Jul-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>rotor coil</i> putus sehingga rotor tidak dapat berputar	20	<i>rotor coil</i>
4	19-Jul-20	Kabel <i>conrol panel</i> putus	Mesin tidak dapat menyala	15	Kabel
5	22-Jul-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	20	Oli
6	09-Agu-20	<i>Roller bearing</i>	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar sempurna	25	<i>Bearing</i>
7	14-Agu-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	Baut
8	16-Agu-20	Penggantin oli	Mesin tidak beroperasi	20	Oli
9	09-Sep-20	<i>rotor coil</i> putus	<i>Rotor</i> tidak dapat berputar	20	<i>rotor coil</i>
10	11-Sep-20	<i>Brush rotor</i> berkarat	Arus listrik <i>rotor</i> terhambat	10	<i>Brush</i>
11	15-Sep-20	Baut pompa pelumas lepas	Pelumas bocor	15	baut
12	20-Sep-20	Kabel panel listik putus	Mesin tidak dapat menyala	15	kabel
	Jumlah			205 Menit	
	Jumlah			3,41 jam	

6. Rekap Data Kerusakan Mesin

	mesin produksi				
	MIXING 1	PRESSING 1	MIXING 2	PRESSING 2	CETAK
Total Downtime (Jam)	24	11	21	8	3
Frekuensi (kali)	33	27	32	19	12
Waktu produksi per hari (jam 07.00-16.00)	7	7	7	7	7
Total Available Time (jam)	581	581	581	581	581
Prosentase Downtime (%)	4,13%	1,89%	3,61%	1,37%	0,52%

- Total Available Time = Jam Produksi × Total hari × jumlah mesin
 $= 7 \times 83 \times 1$
 $= 581 \text{ jam}$

- Presentase Downtime = $\frac{\text{Total Downtime} \times 100\%}{\text{Total Available Time}}$

$$\text{Presentase Downtime} = \frac{24 \cdot 100\%}{581} = 4,13\%$$

Lampiran 2 Wawancara dan *brainstorming* pengisian data nilai *Severity* (S), *Occurence* (O), dan *Detection* (D) dengan *engineer* CV ISO Rubber Semarang

Dalam pengambilan data yang digunakan pada analisa *failure mode and effect analysis* (FMEA) dan *logic tree analysis* (LTA) menggunakan teknik wawancara dan *brainstorming* dengan pembimbing lapangan. Pada *functional failure* di masing-masing *equipment* merupakan kegagalan *equipment* yang sama sehingga pada analisa FMEA untuk setiap *functional failure* nilai tingkat keparahan/*severity*, tingkat keseringan kejadian/*occurence*, serta tingkat deteksi/*detection* memiliki tingkat yang sama pada setiap *functional failure* sebab kegagalan tersebut sama, hanya saja beda waktu kejadian. Oleh karena itu nilai RPN pada masing-masing *functional failure* di setiap *equipment* nilainya sama. Beberapa hasil wawancara dan *brainstorming* tentang mode kegagalan pada FMEA yang berdasarkan tabel *Severity* (S), *Occurence* (O), dan *Detection* (D) sebagai berikut :

1. Motor listrik

Mode Kegagalan	Umur pakai sudah maksimal, <i>over heating</i>	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		8
Penyebab	<i>rotor coil</i> terbakar, <i>Motor housing</i> pecah, <i>Roller bearing</i> rusak, kipas/ <i>fan rotor</i> patah.	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		5
Akibat	Mesin tidak dapat beroperasi	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 8 mempunyai kriteria verbal Mesin tidak dapat beroperasi, mesin telah kehilangan fungsi utama mesin. Akibat pada produksi 4-8 jam *downtime*.
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 5 mempunyai kriteria Menagalamik erusakan mesin dengan tingkat rendah. Yaitu 1001-2000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* mempunyai kemungkinan tinggi guna mendeteksi terjadinya penyebab potensial ataupun mekanisme kegagalan dan failure mode

2. *Cylinder Blade*

Mode Kegagalan	<i>Overload</i> , terdapat material asing pada bahan baku <i>compound ban</i>	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		4
Penyebab	<i>cylinder blade</i> aus, tidak dapat berputar.	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		3
Akibat	Bahan material karet ban tidak dapat tercampur merata	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 4 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap berjalan dan beroperasi dalam keadaan *safety* aman, akan tapi dapat menimbulkan beberapa kegagalan ataupun kecacatan pada produk. Operator merasa tidak puas akibat kinerja yang berkurang. Akibat pada produksi kurang dari 30 menit *downtime* atau tidak ada kehilangan waktu produksi.
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 3 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi sangat sedikit. 3.001-6.000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

3. *Pressure lid*

Mode Kegagalan	terdapat material asing pada bahan baku <i>compound ban</i>	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		5
Penyebab	<i>Pressure lid</i> aus	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		2
Akibat	<i>Pressure</i> material karet ban pada saat proses <i>mixing</i> berlangsung tidak sempurna	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		6

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 5 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap berjalan beroperasi pada keadaan *safety* aman, akan tapi menimbulkan beberapa kegagalan, kecacatan pada produk. Operator merasa tidak puas akibat kinerja yang berkurang. Akibat pada produksi 30 - 60 menit *downtime*.

- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 2 mempunyai kriteria Kerusakan mesin jarang terjadi. 6.001-10.000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 6 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan rendah untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

4. Air Cylinder

Mode Kegagalan	<i>Overload</i> , korosif	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		7
Penyebab	Klem pada <i>air cylinder</i> rusak, <i>air cylinder</i> bocor	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		5
Akibat	<i>Pressure lid</i> tidak dapat menekan bahan material	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 7 mempunyai kriteria verbal Mesin tetap beroperasi dan dalam keadaan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas. Akibat pada produksi 2-4 jam *Downtime*
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 5 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi dengan tingkat rendah. 1.001-2.000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

5. Mixing Chamber

Mode Kegagalan	Korosif	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		3
Penyebab	<i>Mixing Chamber</i> bocor	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		6
Akibat	Bahan baku material <i>compound</i> ban tumpah	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Mesin masih tetap dapat beroperasi serta keadaan aman, tapi terdapat sedikit gangguan kecil. Serta ada gangguan kecil pada peralatan. Akibat dapat

diketahui oleh semua operator. Akibatnya pada proses produksi telah berada diluar pengendalian, membutuhkan beberapa penyesuaian

- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 6 mempunyai kriteria kerusakan mesin terjadi pada tingkatan medium. 401 - 1.000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal perawatan *preventive* mempunyai kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial ataupun mekanisme kegagalan dan failure mode

6. Feeding Door

Mode Kegagalan	Korosif	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		3
Penyebab	Engsel rusak	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		6
Akibat	Sulit memasukan bahan material untuk di proses <i>mixing</i>	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal Mesin masih tetap dapat beroperasi serta keadaan aman safety, tapi terdapat sedikit gangguan kecil. Serta ada gangguan kecil pada peralatan. Akibat dapat diketahui oleh semua operator. Akibatnya pada proses produksi telah berada diluar pengendalian, membutuhkan beberapa penyesuaian
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 6 mempunyai kriteria kerusakan mesin terjadi pada tingkatan medium. 401 - 1.000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal perawatan *preventive* mempunyai kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial ataupun mekanisme kegagalan dan failure mode

7. Pompa Pelumas

Mode Kegagalan	Korosif, klem sudah saatnya ganti	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		7
Penyebab	Pelumas bocor	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		3
Akibat	<i>Air Cylinder</i> tidak dapat berfungsi	Nilai

Deteksi : Pembersihan dan inspeksi	2
------------------------------------	---

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 7 mempunyai kriteria verbal Mesin Mesin tetap beroperasi dan dalam keadaan aman, tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh. Operator merasa sangat tidak puas. Akibat pada produksi Proses 2-4 jam *Downtime*
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 3 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi sangat sedikit. 3.001 - 6.000 jam opeerasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 2 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

8. Control Panel

Mode Kegagalan	Tidak dapat menghidupkan mesin <i>mixing</i>	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		8
Penyebab	Sekring control panel rusak, Kabel <i>control panel</i> putus.	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		4
Akibat	Mesin tidak dapat beroperasi	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 8 mempunyai kriteria verbal Mesin Mesin tidak dapat beroperasi, mesin telah kehilangan fungsi utama mesin. Akibat pada produksi Proses 4-8 jam *downtime*
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 4 mempunyai kriteria Kerusakan mesin terjadi sedikit. 2.001-3.000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal perawatan *preventive* mempunyai kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial ataupun mekanisme kegagalan dan failure mode

9. Rumah rotor

Mode Kegagalan	Korosif, getaran, dudukan rusak karena getaran	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		8
Penyebab	<i>Motor housing</i> pecah, dudukan motor rusak	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		3

Akibat	Mesin tidak bisa berjalan	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		3

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 8 mempunyai kriteria verbal Mesin Mesin tidak dapat beroperasi, mesin telah kehilangan fungsi utama mesin. Akibat pada produksi Proses 4-8 jam *downtime*
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 3 mempunyai kriteria kerusakan mesin timbul sangat sedikit. 3001 - 6000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 3 mempunyai kriteria verbal perawatan *preventive* mempunyai kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial ataupun mekanisme kegagalan dan failure mode

10. Drop Door

Mode Kegagalan	Sudah mencapai umur, saatnya ganti	Nilai
Seberapa parah nilai kegagalan		2
Penyebab	<i>mixing chamber</i> tidak dapat terbuka atau tertutup	Nilai
Seberapa sering kegagalan terjadi		3
Akibat	Material tidak dapat dimasukkan kedalam <i>mixing chamber</i>	Nilai
Deteksi : Pembersihan dan inspeksi		6

- a. Tingkat keparahan/*severity* bernilai 2 mempunyai kriteria verbal mesin tetap dapat beroperasi dan keadaan safety aman, hanya saja masih terdapat sedikit gangguan kendala kecil. Serta hanya timbul gangguan kecil pada peralatan. Akibat dari gangguan kecil dapat diketahui oleh operator yang berpengalaman saja. Akibat pada produksi proses berada dalam pengendalian, hanya membutuhkan sedikit penyesuaian
- b. Tingkat keseringan kejadian/*occurence* bernilai 3 mempunyai kriteria kerusakan mesin terjadi sangat sedikit 3001 - 6000 jam operasi
- c. Tingkat deteksi/*detection* bernilai 6 mempunyai kriteria verbal Perawatan *preventive* memiliki kemungkinan rendah untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan

Lampiran 3 Wawancara dan *brainstorming* pengisian data *Logic Tree Analysis* dengan *engineer* CV ISO Rubber Semarang

Berdasarkan hasil wawancara dan *brainstorming* mengenai analisa kekritisan pada LTA yang berdasarkan struktur *logic tree analysis* sebagai berikut:

1. Motor Listrik

MODE KEGAGALAN	Disebabkan oleh faktor lingkungan seperti tingkat kekotoran tempat, suhu ruangan yang ventilasi kurang udara sehingga menyebabkan <i>rotor coil</i> terbakar. Serta vibrasi meliputi getaran yang menyebabkan <i>motor housing</i> pecah dan <i>roller bearing</i> rusak.	Nilai
EVIDENT	Apakah operator pada kondisi normal bisa mengetahui telah terjadi adanya kegagalan?	No
SAFETY	Apakah adanya kegagalan yang timbul dapat membahayakan keselamatan pekerja?	Yes
OUTAGE	Apakah failure mode ini dapat mengakibatkan seluruh ataupun sebagian sistem terhenti?	Yes
CATEGORY	Menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diajukan peneliti dalam beberapa kategori: Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	A

2. Air Cylinder

MODE KEGAGALAN	<i>Air Cylinder</i> bocor disebabkan oleh korosif, korosif muncul karena <i>Air Cylinder</i> tidak pernah dibersihkan, dan klem sudah saatnya diganti.	Nilai
EVIDENT	Apakah operator pada kondisi normal bisa mengetahui telah terjadi adanya kegagalan?	Yes
SAFETY	Apakah adanya kegagalan yang timbul dapat membahayakan keselamatan pekerja?	No
OUTAGE	Apakah failure mode ini dapat mengakibatkan seluruh ataupun sebagian sistem terhenti?	No

CATEGORY	Menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diajukan peneliti dalam beberapa kategori: Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	D
-----------------	--	----------

3. *Panel listrik*

MODE KEGAGALAN	Saklar <i>panel</i> listrik rusak disebabkan debu dan kotoran yang menempel sehingga sekering tersedat, kabel putus karena sudah rapuh dan harus diganti	Nilai
EVIDENT	Apakah operator pada kondisi normal bisa mengetahui telah terjadi adanya kegagalan?	Yes
SAFETY	Apakah adanya kegagalan yang timbul dapat membahayakan keselamatan pekerja?	Yes
OUTAGE	Apakah failure mode ini dapat mengakibatkan seluruh ataupun sebagian sistem terhenti?	Yes
CATEGORY	Menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diajukan peneliti dalam beberapa kategori: Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	A

4. *Rumah Rotor*

MODE KEGAGALAN	Getaran yang terus menerus menyebabkan rumah <i>rotor</i> pecah dan dudukan motor rusak	Nilai
EVIDENT	Apakah operator pada kondisi normal bisa mengetahui telah terjadi adanya kegagalan?	No
SAFETY	Apakah adanya kegagalan yang timbul dapat membahayakan keselamatan pekerja?	No
OUTAGE	Apakah failure mode ini dapat mengakibatkan seluruh ataupun sebagian sistem terhenti?	Yes
CATEGORY	Menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diajukan peneliti dalam beberapa kategori: Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	D

5. *Pressure Lid*

MODE KEGAGALAN	<i>Pressure Lid</i> aus disebabkan oleh material asing yang tercampur oleh bahan baku sehingga menyebabkan <i>pressure lid</i> aus	Nilai
EVIDENT	Apakah operator pada kondisi normal bisa mengetahui telah terjadi adanya kegagalan?	No
SAFETY	Apakah adanya kegagalan yang timbul dapat membahayakan keselamatan pekerja?	No
OUTAGE	Apakah failure mode ini dapat mengakibatkan seluruh ataupun sebagian sistem terhenti?	Yes
CATEGORY	Menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diajukan peneliti dalam beberapa kategori: Kategori A (safety problem), Kategori B (outage problem), Kategori C (economic problem), Kategori D (hidden failure)	D

