

Analisis & Evaluasi Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi Kemasan Plastik Detergent dengan Menggunakan Metode *Seven Tools*, *OEE*, dan *FMEA* Pada PT Iluva Gravure Industry

Taufik Indratno

Abstrak— PT. Iluva Gravure Industry merupakan sebuah perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur dengan produk kemasan plastik. Dalam proses produksi kemasan plastik, seringkali *Waste* atau material yang tidak bisa dipakai kembali jumlahnya terlalu banyak sehingga menimbulkan ketidakefisienan pada suatu proses produksi. Jumlah *Waste* yang timbul dipengaruhi dari masalah masalah yang seharusnya bisa diantisipasi dan diminimalisir efeknya serta nilai OEE dari mesin yang ada di PT Iluva Gravure Industry. Tujuan penelitian ini adalah mengurangi jumlah *Waste* yang terjadi pada produksi kemasan plastik PT Iluva Gravure Industry. Oleh karena itu diperlukan identifikasi penyebab penyebab masalah yang terjadi untuk meminimalisir jumlah *Waste* yang diproduksi pada Kemasan Detergent 55gr serta menentukan langkah langkah untuk memberikan solusi terhadap masalah yang ada dengan metode FMEA karena metode tersebut berfokus pada penyebab masalah yang terjadi selama proses produksi. Nilai OEE keseluruhan mesin adalah 47.6%. Nilai tersebut masih jauh dibawah standar nilai OEE yaitu > 84%, sehingga perusahaan harus meningkatkan nilai OEE untuk mendapatkan hasil yang jauh lebih baik.

Kata Kunci— FMEA,OEE, Seven Tools, dan *Waste*

Abstract — PT. Iluva Gravure Industry is a company engaged in manufacturing plastic packaging products. In the plastic packaging production process, there is often too much *Waste* or material that cannot be reused, causing inefficiencies in a production process. The amount of *Waste* that arises is influenced by problems that should be anticipated and minimized and the OEE value of the machines at PT Iluva Gravure Industry. The purpose of this study is to reduce the amount of *Waste* that occurs in the production of plastic packaging at PT Iluva Gravure Industry. Therefore, it is necessary to identify the causes of the problems that occur to minimize the amount of *Waste* produced in the 55gr Detergent Packaging and determine the steps to provide solutions to existing problems with the FMEA method because this method focuses on the causes of problems that occur during the production process. The overall OEE value of the engine is 47.6%. This value is still far below the standard OEE value, which is > 84%, so companies must increase the OEE value to get much better results.

Keywords— FMEA,OEE, Seven Tools, and *Waste*

I. PENDAHULUAN

Kondisi ekonomi yang saat ini sedang berada di titik sulit sekarang ini, setiap perusahaan manufaktur yang ingin bisa bersaing dengan perusahaan lainnya harus berusaha keras mencari cara untuk terus berusaha bertahan menghadapi persaingan. Keuntungan adalah faktor penting dari setiap perusahaan yang ingin sukses di bidangnya yang ditentukan dari penjualan yang kuat dan biaya yang efisien dalam keseluruhan operasional perusahaan. Penjualan yang baik adalah perusahaan yang ditentukan dari kualitas produk yang bagus dengan harga terjangkau. Meningkatkan kualitas dan membuat efisien biaya adalah salah satu tugas penting dari setiap perusahaan, oleh karena itu setiap perusahaan terus meningkatkan mutu serta kualitas, meningkatkan keuntungan dan membuat lini

proses menjadi efisien. Maka perusahaan harus dapat mengurangi biaya yang tidak diperlukan oleh perusahaan dan membuat operasional lebih efisien. Salah satu yang mempengaruhi keuntungan perusahaan adalah *Waste* hasil proses produksi. *Waste* adalah segala sesuatu yang tidak memiliki nilai tambah. *Waste* tidak hanya berupa material yang terbuang, tetapi juga sumber daya lain secara luas, termasuk waktu, energi, area kerja. Berkaitan dengan produksi, *Waste* merupakan hal-hal yang melibatkan penggunaan material atau resource lainnya yang tidak sesuai dengan standar. Dalam upaya mengevaluasi, analisis dan mengurangi *Waste* ini, salah satu yang harus dilakukan adalah menganalisis penggunaan material saat proses produksi berlangsung. Penggunaan material saat proses produksi sering kali meninggalkan bahan sisa atau yang bisa disebut *Waste* yang cukup tinggi. Meminimalkan *Waste* membantu perusahaan dalam mencapai efisiensi yang tinggi, disamping itu juga mengurangi pengaruh dampak lingkungan dari jumlah *Waste* yang berlebihan.

I. Taufik, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta (email: Taufik.indratno@gmail.com).

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah salah satu metode analisa failure / potensi kegagalan yang diterapkan dalam pengembangan produk, system engineering dan manajemen operasional. FMEA dilakukan untuk menganalisa potensi kesalahan atau kegagalan dalam sistem atau proses, dan potensi yang teridentifikasi akan diklasifikasikan menurut besarnya potensi kegagalan dan efeknya terhadap proses. Disamping menggunakan FMEA, juga dapat mengartikulasikan definisi masing-masing ketujuh tipe *Waste* dan dampaknya. Penggunaan metode ini ditujukan bukan hanya membantu melihat pemborosan, namun juga mengukur hubungan dan dampak yang diberikannya.

Pengertian dari overall equipment effectiveness atau OEE adalah suatu perhitungan yang dilakukan guna menentukan nilai efektivitas mesin atau peralatan yang tersedia. OEE adalah salah satu metode yang tersedia di dalam TPM atau Total Productive Maintenance. Sebagai aturan, maka OEE bisa digunakan sebagai indikator performa mesin atau sistem.

PT Iluva Gravure Industry adalah salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi kemasan plastik dari produk dari perusahaan lain. seperti halnya perusahaan lainnya, PT ILuva Gravure Industri juga menghasilkan *Waste* dan sisa material, *Waste* dan sisa material inilah yang mengurangi dari keuntungan perusahaan. Berikut adalah *Waste* yang terjadi di PT Iluva Gravure Industry.



Gambar 1. Waste produk 04 Jan – Mar 2021

Oleh karena itu tulisan ini menganalisis dan mengevaluasi tentang kuantitas *Waste* pada PT Iluva Gravure Industry. Setelah menganalisis penyebabnya maka dapat dipilih beberapa solusi untuk meminimalisir jumlah *Waste* yang terbuang.

II. METODE DAN PROSEDUR

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Survei Pendahuluan Survei pendahuluan dilakukan dengan cara melakukan observasi secara langsung ke PT. Iluva Gravure Industry. Survei pendahuluan peneliti untuk mengetahui kondisi nyata yang terjadi dalam perusahaan. Dengan melakukan survei pendahuluan, peneliti akan menemukan permasalahan yang dapat diteliti lebih lanjut.
2. Studi Literatur Studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti serta referensi (literatur) seperti *Seven Tools*, *OEE*, dan *FMEA* yang akan digunakan dalam pengolahan data nantinya.

3. Identifikasi dan Perumusan Masalah Mengidentifikasi pokok permasalahan yang muncul dari hasil survei pada objek penelitian. Setelah mengidentifikasi masalah, maka merumuskan masalah apa yang akan dijadikan fokus pembahasan dalam penelitian ini.
4. Mengumpulkan Data Dalam penelitian ini, digunakan 2 jenis data
 - a. Data Primer, yaitu pengumpulan data, dimana peneliti secara langsung terjun pada proyek penelitian.
 - b. Data sekunder, yaitu suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan bertanya secara langsung pada saat perusahaan mengadakan kegiatan sehari-hari terhadap masalah yang dianggap penting.
5. Mengidentifikasi dan Mengukur *Waste* Pada tahap ini penulis akan mengidentifikasi dan mengukur *Waste* dengan menggunakan *seven tools*. Identifikasi dan pengukuran *Waste* dilakukan dengan cara mencari *Waste* yang ada dalam produk Kemasan Detergent 55Gr .
6. Melakukan perhitungan untuk mencari nilai OEE dari setiap mesin yang dilalui oleh Kemasan Detergent 55gr.
7. Memberikan Rekomendasi Perbaikan Pada langkah ini, penulis memberikan rekomendasi perbaikan terhadap masalah yang ada di perusahaan. Pemberian rekomendasi perbaikan akan didasarkan dari hasil perhitungan FMEA.
8. Kesimpulan dan Saran Kesimpulan dan saran adalah bagian terakhir dari tahap penyelesaian penelitian ini. Tahap ini berisi kesimpulan- kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengumpulan, pengolahan, dan analisa data yang menjawab tujuan penelitian yang ditetapkan. Sedangkan saran merupakan masukan untuk objek yang diteliti guna perbaikan permasalahan yang ada di perusahaan..

III. HASIL

1. Identifikasi *Waste*

Proses identifikasi *Waste* dilakukan dengan menggunakan metode *seven tolls*. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mencari *Waste* terbesar dari proses yang ada. Pengumpulan data dilakukan dalam periode januari 2021 sampai dengan maret 2021.

TABELI
DATA WASTE PRINTING 04 JAN – MAR 2021

Mesin	Kecacatan	Waste (Meter)			Jumlah (Meter)	%
		Jan	Feb	Mar		
1	Missprint	3200	812	1876	5888	31%
2	Garis	2679	2755	700	6134	32%
3	Kendor	0	1127	0	1127	6%
4	Kotor/berbayang	0	200	0	200	1%
5	Keriput tinta	0	0	895	895	5%
6	Bercak tinta	1602	0	0	1602	8%
7	Sobekan printing	0	500	746	1246	7%
8	Tinta kering	0	300	0	300	2%
9	Kotor cylinder	0	700	0	700	4%
10	Tidak lengket	0	906	0	906	5%
Total		7481	7300	4217	18998	100%

TABEL II
DATA WASTE EXT LAMINATING 04 JAN – MAR 2021

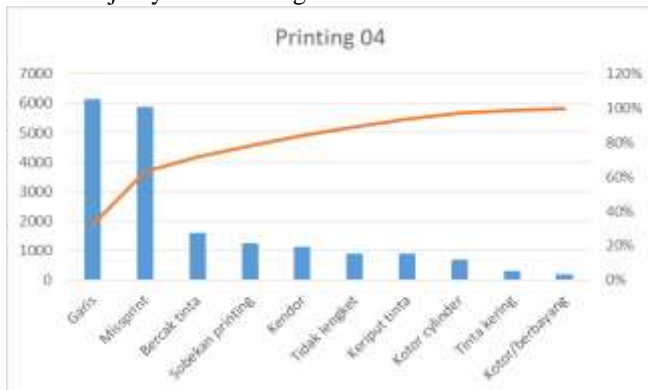
Mesin	Kecacatan	Waste (Dalam Meter)			Jumlah (Meter)	%
		Jan	Feb	Mar		
1	Jendol	2000	1900	1876	5776	25%
2	Start Awal	2679	2755	0	5434	23%
3	Sobek Laminasi	0	1127	0	1127	5%
4	Bintik Laminasi	0	0	0	0	0%
5	Transparan	0	0	0	0	0%
6	Lubang PP	1602	0	0	1602	7%
7	Keriput	1065	941	3000	5006	21%
8	Delaminasi	4500	0	0	4500	19%
Total		11846	6723	4876	23445	100%

TABEL III
DATA WASTE SLITTING 14 JAN – MAR 2021

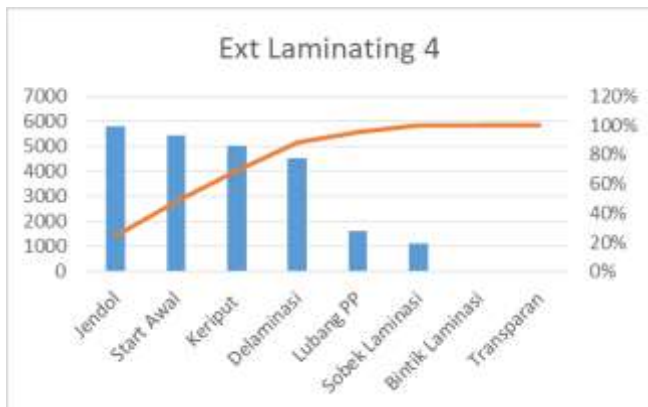
Mesin	Kecacatan	Waste (Dalam Meter)			Jumlah (Meter)	%
		Jan	Feb	Mar		
1	Tidak Rata	5400	3450	3800	12650	65%
2	Kendor	0	1250	2001	3251	17%
3	Tidak Simetris	0	1127	0	1127	6%
4	Bintik Laminasi	0	200	0	200	1%
5	Kurang bahan	0	200	0	200	1%
6	Keriput	1602	0	0	1602	8%
7	Lain-lain	0	300	0	300	2%
Total		7002	6527	5801	19330	100%

2. Diagram Pareto

Dalam menganalisis insiden yang ada pada proses produksi, terdapat beberapa kejadian yang paling sering terjadi dan paling banyak menyebabkan Waste, dalam diagram pareto terlihat jenis defect apa yang paling banyak terjadi pada proses produksi dan selanjutnya akan ditangani untuk diberikan solusi.



Gambar 2. Diagram Pareto Printing 04 Jan – Mar 2021



Gambar 2 Diagram Pareto Ext Laminating 04 Jan – Mar 2021



Gambar 4 Diagram Pareto Slitting 14 Jan – Mar 2021

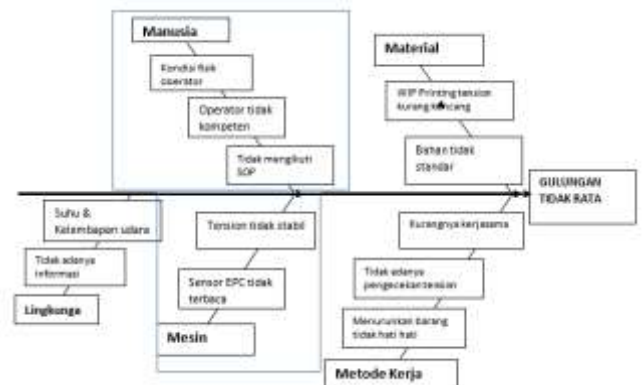
3. Penyebab Waste

Dalam menganalisis dan menentukan penyebab munculnya Waste pada suatu proses produksi, dapat digunakan model FMEA dan dilanjutkan dengan saran serta usulan untuk perusahaan. Model FMEA ini dimulai dengan penentuan prioritas masalah dan dilanjutkan dengan mengidentifikasi penyebab masalah menggunakan Diagram Fishbone dan baru membuat tabel FMEA.

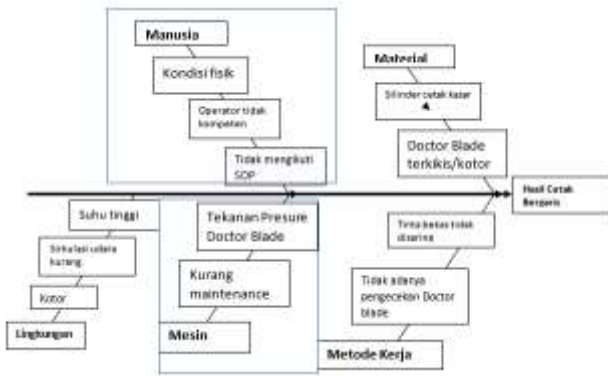
TABEL IV
TABEL PENGUKURAN WASTE KEMASAN DETERGENT 55GR

No	Defect	Total	Persen
1	Garis	6134	32.29%
2	Jendol	5776	24.64%
3	Tidak Rata	12650	65.44%

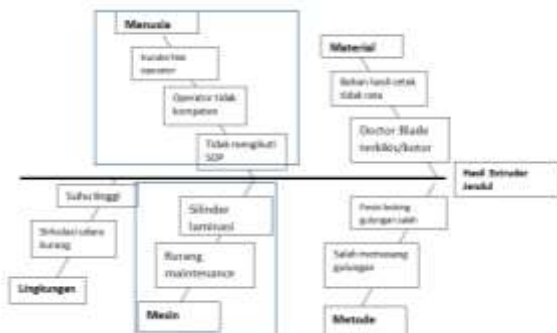
Dari data yang diperoleh diatas, identifikasi penyebab Waste dilakukan dengan menggunakan diagram fishbone. Berikut adalah diagram yang dihasilkan



Gambar 5 Fishbone Diagram untuk gulungan tidak rata



Gambar 6 Fishbone Diagram untuk Hasil Cetak Bergaris



Gambar 7 Fishbone Diagram untuk Hasil Etruder jendul

4. OEE

Seluruh aktivitas maintenance tentu saja bertujuan untuk meningkatkan performansi, kualitas, dan kemampuan peralatan. Untuk meningkatkan ketiga hal tersebut seolah-olah terlihat sangatlah mustahil. Akan tetapi apabila dianalisa secara logis, jika ketiga hal tersebut diposisikan secara simultan maka proses produksi akan memperoleh peningkatan yang signifikan, variasi produksi dapat ditekan, serta biaya produksi pun dapat diminimasi. Rumus mencari OEE adalah :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

TABEL V
TABEL V
PENGUKURAN NILAI OEE

OEE dan Fungsi - fungsinya	Nilai
Availability	> 90%
Performance Rate	> 95%
Quality Rate	> 99%
OEE	> 84%

a. Pengukuran Availability Ratio

Analisa *availability ratio* akan dijelaskan lebih lanjut dan terperinci salah satu fungsi OEE yaitu *Availability* yang mencerminkan seberapa besar

waktu *loading time* yang tersedia yang dapat digunakan disamping yang terserap oleh downtime. Rumus yang digunakan untuk mencari *availability ratio* adalah :

$$Availability Ratio = \frac{Loading Time - Downtime}{Loading Time}$$

TABEL VI
TABEL PENGUKURAN NILAI AVAILABILITY RATIO JAN – MAR 2021

No	Nama Mesin	Nilai Availability
1	Printing 04	63.5%
2	Ext Laminating	84.7%
3	Slitting 14	93.2%
Rata Rata		80.5%

b. Perhitungan Performance Ratio

Analisa *Performance Ratio* adalah ratio kecepatan operasi actual dari peralatan dengan kecepatan ideal berdasarkan kapasitas produksi. Dengan membandingkan waktu siklus actual terhadap waktu siklus yang ideal. Rumus yang digunakan untuk mencari *performance ratio* adalah :

$$Performance Ratio = \frac{Output \times Cycle time optimal}{Operating Time}$$

TABEL VII
TABEL PENGUKURAN NILAI PERFORMANCE RATIO JAN – MAR 2021

No	Nama Mesin	Nilai Performance
1	Printing 04	71.1%
2	Ext Laminating	77.9%
3	Slitting 14	38.3%
Rata Rata		62.4%

c. Perhitungan Quality Ratio

Analisa *Quality Ratio* terdapat dua data yaitu *defect in process* yang merupakan waktu peralatan yang terbuang untuk menghasilkan produk jelek serta pengerjaan ulang pada saat mesin berjalan terus menerus setelah proses penyetulan dan penyesuaian, sedangkan *reduced yield* sebagai waktu dan kerugian volume dari start up setelah perbaikan berkala, start up setelah suspense (penghentian waktu lama), kedua data tersebut yang mempengaruhi kualitas peralatan. Rumus yang digunakan untuk mencari *Quality ratio* adalah :

$$Quality Ratio = \frac{Output - Reduced - Reject}{Output}$$

TABEL VIII
TABEL PENGUKURAN NILAI QUALITY RATIO JAN – MAR 2021

No	Nama Mesin	Nilai Quality
1	Printing 04	96.6%
2	Ext Laminating	98.1%
3	Slitting 14	96.5%
Rata Rata		97.6%

d. Perhitungan OEE

Berdasarkan pada pengolahan data yang dilakukan, nilai OEE yang diperoleh sebagai berikut adalah :

TABEL IX
TABEL PENGUKURAN NILAI OEE JAN – MAR 2021

No	Nama Mesin	Nilai Availability	Nilai Performance	Nilai Quality	OEE
1	Printing 04	63.5%	71.1%	96.6%	43.6%
2	Ext Laminating	84.7%	77.9%	98.1%	64.7%
3	Slitting 14	93.2%	38.3%	96.5%	34.5%
Rata Rata		80.5%	62.4%	97.1%	47.6%

Dari tabel diatas terlihat bahwa nilai OEE keseluruhan mencapai 34.5% - 64.7%, untuk nilai OEE terendah terdapat pada mesin Slitting 14 yaitu 34.5%, dan nilai OEE tertinggi pada mesin Ext Laminating 04 yaitu 64.7%. Nilai OEE keseluruhan mesin adalah 47.6%. Nilai tersebut masih jauh dibawah standar nilai OEE yaitu > 84%.

5. FMEA

urutan akar penyebab masalah, modus kegagalan dan efek dirangkum ke dalam tabel FMEA. Adapun skala yang digunakan untuk menilai masing-masing penyebab adalah 1-5. Hal ini untuk lebih memudahkan perhitungan. Skala penilaian dan parameter masing-masing variable dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

TABEL X
VARIABEL SEVERITY

Variabel Severity				
Skala	Tingkat Severity	Kriteria Level	Parameter	Satuan
5	Emergency	Menyebabkan Insiden yang mengakibatkan timbulnya Waste yang terlalu banyak dan sangat merugikan perusahaan	> 10000	Meter
4	Critical	Menyebabkan insiden yang mengakibatkan timbulnya Waste yang banyak	8000 - 10000	Meter
3	Moderate	Menyebabkan insiden yang mengakibatkan timbulnya Waste yang cukup banyak	5000 - 8000	Meter

2	Minor	Menyebabkan insiden yang mengakibatkan timbulnya Waste yang masih bisa ditolerir	5000 - 2000	Meter
1	Warning	Menyebabkan insiden yang mengakibatkan timbulnya Waste yang hanya sedikit	< 2000	Meter

Variabel severity ini berdasarkan kejadian atau insiden yang mengakibatkan sejumlah kerugian yang bisa diukur dengan kuantiti secara meter, sehingga parameter yang diambil dari rentang kurang dari 2000 meter hingga lebih dari 10.000 meter dan dibagi menjadi lima tingkatan severity yang bisa diklasifikasikan bersama.

TABEL XI
VARIABEL OCCURANCE

Variabel Occurance				
Skala	Tingkat Occurance	Kriteria Level	Parameter	Satuan
5	Very High	Banyak Waste berkali-kali setiap harinya (terus-menerus)	> 50 Kali	Kejadian
4	High	Sedikit Waste yang timbul setiap harinya (sering)	25 - 50 Kali	Kejadian
3	Moderate	Beberapa meter Waste setiap minggunya (kadang-kadang)	15 - 25 Kali	Kejadian
2	Low	Beberapa meter Waste setiap bulannya (jarang)	5 - 10 Kali	Kejadian
1	Very Low	Sedikit Waste yang timbul dalam setahun (sangat jarang)	< 5 Kali	Kejadian

Variabel occurance ini berdasarkan banyaknya jumlah kejadian penyebab dalam rentang suatu waktu. Rentang yang dipakai adalah berdasarkan periode per bulan dalam masa produksi dan dibagi menjadi lima tingkatan occurance yang bisa diklasifikasikan bersama

TABEL XII
VARIABEL DETECTION

Variabel Detection		
Skala	Tingkat Detection	Kriteria Level
5	Sangat Rendah	Tidak ada metode pendeteksian penyebab insiden atau tidak ada alert
4	Rendah	Metode pendeteksian belum ada/ keefektifan untuk dapat mendeteksi tepat pada waktunya
3	Cukup	Metode pendeteksian memiliki efektivitas yang sedang sehingga masih memerlukan cukup waktu untuk dapat mendeteksi
2	Tinggi	Metode pendeteksian cukup efektif sehingga dapat mendeteksi dalam waktu tertentu yang relatif cukup singkat

1	Sangat Tinggi	Metode inspeksi efektif sehingga kemungkinan terjadi kecacatan pasti terdeteksi dalam waktu singkat
---	---------------	---

Variabel detection ini berdasarkan keefektifan waktu dalam mendeteksi penyebab kejadian atau insiden yang sedang terjadi pada proses produksi. Semakin cepat mendeteksi penyebab kejadian semakin baik untuk segera mengambil solusi atau keputusan mengenai insiden yang terjadi saat produksi dan dibagi menjadi lima tingkatan detection yang bisa diklasifikasikan bersama.

Setelah menentukan nilai skala untuk masing-masing variabel di atas dari setiap penyebab tipe insiden. Maka proses penghitungan dengan menggunakan pendekatan FMEA ini dapat dilakukan. Hasil yang didapatkan dari proses penghitungan ini adalah untuk mengetahui nilai RPN dari masing-masing penyebab. Nilai RPN ini didapatkan dengan mengalikan ketiga nilai variabel di atas. Setelah didapatkan nilai RPN untuk masing-masing penyebab, maka dapat dipilih beberapa penyebab insiden yang memiliki nilai untuk menangani dan mengendalikan

TABEL XIII
HASIL PENGOLAHAN FMEA UNTUK INSIDEN JENDUL

Karakteristik Diklasifikasi	Modus Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Current Control	Nilai			RPN
					S	O	D	
Tidak terjadi Jendul	setting tegangan beban gas	terlalu panas/ dingin	tidak mengikuti SOP	tidak ada	4	3	2	24
	operator tidak memeriksa dengan baik	tidak terapan	kelelahan karena tidak banyak istirahat	tidak ada	5	4	4	80
	setting devide vent tidak gas	ruas geseng	tidak mengikuti SOP	tidak ada	3	3	3	27
	alat listrik tidak sesuai	WTP printing training	keahlian proses manual	inspeksi QC	3	3	2	18
	preparasi bahan	ruas kebocoran	tidak mengikuti SOP	tidak ada	2	2	2	8
	tidak memeriksa dengan baik	masterbatch kotor	tidak mengikuti SOP	tidak ada	3	3	3	27
	operator tidak kontrol jalannya proses	plakat inspeksi dan master kebocoran Elan	kurang pengawasan	inspeksi QC	3	3	2	18
	tidak paham	operator tidak kompeten	kurang pelatihan	pelatihan training	4	3	2	24
	kurang pengawasan	operator tidak kompeten	pekerja baru	pelatihan training	3	3	2	18
	kegiatan kerja tidak informatif	operator bingung dan melakukan kesalahan	tidak ada referensi kerja	tidak ada	2	2	2	8

Tabel XIV Hasil pengolahan FMEA untuk Insiden Gulungan tidak Rata

Karakteristik Diklasifikasi	Modus Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Current Control	Nilai			RPN
					S	O	D	
Gulungan Rata	setting tension break tidak sesuai	kelebihan gulungan terlalu kencang	operator tidak ada	tidak ada	4	3	2	24
	setting tension OPC tidak gas	kelebihan tidak ada	operator tidak ada	tidak ada	3	3	4	36
	operator tidak kontrol jalannya proses	gulungan tidak ada	kurang pengawasan	inspeksi QC	3	3	2	18
	operator kurang pengamatan	operator tidak kompeten	pekerja baru	pelatihan training	3	3	2	18
	operator tidak paham	operator tidak kompeten	kurang pelatihan	pelatihan training	4	3	2	24
	masterbatch kurang baik	kelelahan karena panas	tidak mengikuti SOP	tidak ada	2	2	2	8
	tidak memeriksa dengan baik	kelelahan karena panas	tidak mengikuti SOP	tidak ada	3	3	2	18
	alat sumber tidak sesuai bahan	kelelahan karena panas	tidak mengikuti SOP	tidak ada	4	3	2	24
	masterbatch kurang baik	tidak sesuai hasil	kelelahan karena panas	tidak ada	2	2	2	8
	WTP proses Elan tidak sesuai	gulungan tidak ada	kelelahan karena panas	inspeksi QC	3	4	2	24
			tidak ada keterampilan khusus kerja	tidak ada	2	2	2	8
	kegiatan kerja tidak informatif	operator bingung dan melakukan kesalahan	tidak ada keterampilan khusus kerja	tidak ada	2	2	2	8

TABEL XV
HASIL PENGOLAHAN FMEA UNTUK INSIDEN GARIS

Karakteristik Diklasifikasi	Modus Kegagalan Potensial	Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Potensial	Current Control	Nilai			RPN
					S	O	D	
Tidak muncul garis pada hasil printing	kecepatan bar tidak sesuai	tidak terapan	kelelahan dan kurang	tidak ada	4	3	4	48
	tidak memeriksa dengan baik	tidak terapan	tidak mengikuti SOP	tidak ada	4	2	2	16
	gas tidak ada	kelelahan karena panas	masterbatch kurang baik	tidak ada	3	2	2	12
		operator tidak memeriksa	operator tidak memeriksa	tidak ada	4	2	2	16
	Kotor	kelelahan karena panas	masterbatch kurang baik	tidak ada	3	2	2	12
	setting tegangan beban gas	kelelahan karena panas	kelelahan karena panas	tidak ada	3	2	2	12
	alat listrik	kelelahan karena panas	tidak ada referensi kerja	tidak ada	3	2	2	12
	operator tidak memeriksa dengan baik	kelelahan karena panas	tidak mengikuti SOP	inspeksi QC	3	3	2	18
	operator tidak mengontrol jalannya proses	kelelahan karena panas	tidak mengikuti SOP	inspeksi QC	3	2	2	12
	tidak paham	operator tidak kompeten	kelelahan karena panas	pelatihan training	3	2	2	12
	kegiatan kerja tidak informatif	operator bingung dan melakukan kesalahan	tidak ada keterampilan khusus kerja	tidak ada	2	2	2	8

Pada tabel diatas terlihat bahwa masing-masing penyebab kecacatan memiliki nilai RPN (*Risk Priority Number*) sendiri. Nilai ini diperoleh dari hasil perkalian antara "S" yang diambil dari kata "Severity", "O" yang diambil dari kata "Occurrence", dan "D" yang berarti "Detectability." Penentuan angka-angka tersebut dilakukan secara subjektif melalui diskusi dengan pakar sekaligus pelaku dari masing-masing proses tersebut. Nilai RPN dapat dijadikan faktor yang menentukan prioritas penanganan masalah dari sekian banyak yang ada dalam tabel FMEA di atas. Maka dari berbagai modus kegagalan yang ada di masing-masing tabel FMEA diatas, mengambil masing-masing 3 modus dari setiap insiden untuk kemudian dianalisa lebih lanjut.

- a. Gulungan Tidak Rata
 - 1) *Setting tension break* tidak sesuai

Berdasarkan hasil FMEA ternyata setting tension yang tidak sesuai memiliki rating RPN terbesar yaitu sebesar 48. Modus ini menyebabkan tegangan gulungan menjadi terlalu kencang. Dalam insiden ini dapat diidentifikasi ada dua penyebab potensial dari kegagalan ini, namun nilai terbanyak

diperoleh oleh penyebab karena operator yang tidak ahli. Keahlian yang dimaksud disini adalah baik dari segi ilmu, pemahaman terhadap apa yang harus dilakukan, maupun pengalaman. Terkadang apa yang tertulis secara teoritis di buku atau SOP tidak bisa diimplementasikan di lapangan karena adanya faktor eksternal yang tidak terkendali. Dalam menghadapi hal seperti ini, maka pengalaman pekerja yang lebih diutamakan. Pengalaman kerja membuat operator sudah terbiasa dengan apa yang dia lakukan tanpa perlu melihat keterangan atau merujuk kepada prosedur tertentu. Terkadang justru pengalaman seperti ini yang diperlukan melebihi ilmu secara teoritis dan pemahaman alur kerja.

2) *Setting Sensor EPC* tidak pas

Modus kedua yang juga memiliki rating RPN yang tinggi adalah *setting Sensor EPC* yang tidak pas dengan nilai 36 poin. Hal ini menyebabkan keregangan menjadi tidak rata. Sama halnya dengan *setting tension break* diatas, penyebab potensial dari kegagalan ini adalah operator yang tidak ahli. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya pengalaman dan oleh pemahaman yang kurang mengenai berbagai prosedur pelaksanaan proses produksi

3) WIP Proses Extruder tidak benar

Modus ketiga yang memiliki rating terbanyak yaitu 36 poin adalah WIP proses *Extruder* tidak benar. Akibat WIP yang salah yang dapat berupa film jendul atau lembek, film memiliki ketebalan yang berbeda dan sebagainya, proses sliting dapat berjalan dengan kurang baik dan menghasilkan output yang tidak rata pada gulungan. Maka modus serta efek kegagalan ini sudah tentu adalah akibat dari terjadinya kesalahan dalam proses *Extruder* baik dari segi mesin, metode maupun material. Sebenarnya setiap material selesai diproses, output tersebut diperiksa terlebih dulu kepada QC untuk diminta pertimbangan apakah output berupa scrap atau tetap bisa diteruskan ke proses selanjutnya. Tidak jarang material output ini berakhir sebagai scrap. Namun apabila material sudah terlanjur diproduksi banyak, maka akan sulit untuk men-*cancel*-nya karena itu berarti sudah dihasilkan sejumlah *Waste* yang sia-sia.

b. Garis

1) Lapisan luar Silinder kotor

Pada insiden kecacatan garis, modus kegagalan yang memiliki nilai RPN paling besar adalah lapisan luar silinder yang kotor dengan nilai sebesar 48 poin. Lapisan luar yang kotor ini menyebabkan silinder menjadi kasar dan saat film dicetak timbul garis sebagai salinan dari permukaan yang kasar itu. Adapun penyebab potensial dari kegagalan ini adalah kesalahan dari supplier itu sendiri. Untuk menanganinya perusahaan harus mengklaim kerusakan yang terjadi dan mengembalikan silinder ke supplier. Silinder

kemudian diperbaiki oleh supplier dan dikirim kembali ke perusahaan setelah bersih. Apabila kesalahan supplier seperti ini hanya terjadi sesekali dan supplier juga merespon dengan baik, maka perusahaan masih dapat mempertahankan supplier tersebut. Namun jika tidak, akan lebih baik bila perusahaan mencari supplier pengganti. Hal ini karena silinder ini merupakan komponen yang sangat penting dalam proses *printing*. Bila silinder terus-menerus rusak, maka akan banyak muncul *Waste* film hasil *printing* berupa scrap garis.

2) Operator salah mencampur tinta

Modus kegagalan selanjutnya terjadi saat proses pencampuran tinta baru dan tinta bekas. Kesalahan dalam pencampuran ini menyebabkan komposisi antara tinta baru dan bekas menjadi tidak sesuai dimana seharusnya 80% tinta baru dan 20% tinta bekas. Apabila tinta bekas yang digunakan terlalu banyak maka campuran tinta memiliki kemungkinan kotor, karena bagaimanapun juga tinta bekas adalah tinta berlebih yang sudah pernah digunakan sebelumnya. Namun jika terlalu banyak tinta baru juga tidak baik karena itu berarti pemborosan. Modus ini memiliki nilai RPN sebesar 45 poin.

3) Pisau *doctor blade* sudah aus

Pisau *doctor blade* yang sudah aus mengindikasikan bahwa *doctor blade* rusak. Kondisi ini memiliki nilai RPN sebesar 36 poin. Modus dan efek kegagalan ini disebabkan oleh maintenance yang kurang atau salah dan karena operator tidak teliti dalam memeriksa kondisi pisau yang seharusnya setelah beberapa meter-lari pisau diganti dengan yang baru.

c. Jendul

1) *Setting temperatur* belum sesuai

Setting temperature adalah modus yang paling signifikan mempengaruhi benar tidaknya proses *Extruder* yang berlangsung. Apabila temperatur tidak sesuai atau pas maka suhu mesin akan menjadi terlalu panas/ dingin. Ada banyak bagian mesin yang harus di-*setting* temperaturnya dan masing- berfungsi untuk menurunkan lelehan resin. Semakin tinggi suhu cetakan, semakin banyak resin yang dicurahkan, sehingga lapisan semakin tebal. Demikian yang terjadi sebaliknya bila suhu diturunkan. Hal seperti inilah yang harus dipikirkan oleh operator atau orang-orang yang ahli mesin *Extruder* untuk menetapkan suhu optimal bagi masing-masing bagian sehingga semua proses berjalan dengan yang diharapkan. Dua penyebab potensial untuk modus ini adalah operator yang tidak mengikuti SOP dan kondisi mesin yang tidak berjalan sesuai *setting temperature* yang sudah dilakukan. Berdasarkan hasil RPN, penyebab yang memiliki ranking paling besar adalah penyebab yang kedua yaitu kondisi mesin dengan nilai 80 poin.

2) *Setting deckle root* tidak pas

Deckle root adalah pembatas di kiri-kanan tempat film berjalan yang digunakan untuk mengatur lebar kupingan dimasing-masing sisi dan membatasi penyebaran resin cair agar tidak meluber. Apabila setting *deckle root* tidak pas akan menyebabkan resin goyang yang berarti resin tidak menyebar secara merata di atas film. Penyebabnya adalah karena operator tidak mengikuti SOP saat melakukan setting tersebut. Operator harus memeriksa *deckle root* setiap beberapa menit dan menggeser-geser *deckle root* sesuai dengan lebar kupingan agar tidak menimbulkan jendul pada lapisan film. Dan nilai RPN untuk ini adalah sebesar 36 poin.

6. Usulan Perbaikan

Memasuki tahap selanjutnya setelah proses analisis dan identifikasi penyebab dengan diagram fishbone, diagram pareto, dan FMEA, dapat dilakukan upaya-upaya perbaikan dengan mengusulkan tindakan-tindakan yang dapat dilakukan terhadap sebab-sebab permasalahan tersebut. Tujuannya tentu saja agar penyebab-penyebab itu dapat diminimalikan bahkan dihilangkan sehingga perusahaan dapat mengefisienkan dan mengoptimalkan setiap proses produksi dan material- materialnya sehingga jumlah *Waste* pun berkurang.

Waste dalam bulan Januari – Maret 2021 pada kemasan Detergent 55Gr antara lain produk cacat yang disebabkan adanya garis pada hasil pencetakan sebanyak 6134 meter atau sebanyak 32,29% dari persentase kecacatan total pada proses printing atau pencetakan. Selanjutnya dalam proses Ext Laminating terdapat cacat produk atau defect yaitu jendol sebanyak 5776 meter atau sebanyak 24.64% dari total cacat produk saat laminasi. Lalu proses terakhir slitting terdapat cacat tidak rata produk sebanyak 12650 meter atau sebanyak 65.44% sehingga harus dibuang dan menjadi *Waste*.

Secara umum kecacatan mayoritas disebabkan oleh faktor manusia dan mesin. Kecacatan akibat *human error* merupakan penyebab yang paling banyak dan sering terjadi. masalah manusia yaitu para operator, memang dibutuhkan perhatian lebih terhadap mereka. Para operator PT. Iluva Gravure Industry bukannya tidak memiliki keahlian, namun saat ini di perusahaan itu sedang diberlakukan sistem *outsourcing* besar-besaran sehingga banyak karyawan baru dengan usia yang relatif muda. Jadi mereka perlu untuk dilatih dan di-*briefing* dengan serius saat awal perekrutan. Selain itu diharapkan juga kepada para operator senior dan supervisor untuk dapat membagi ilmu dan pengalaman mereka kepada para *oursource* muda tersebut. Hal ini karena sepertinya budaya berbagi ilmu dan pengetahuan atau transfer informasi atau sistem *knowledge management* antar pekerja belum berlaku. Beberapa malah ada yang takut dirinya tersaingi bila mereka membagi pengetahuan mereka

kepada pekerja yang lain. Maka peneliti menyarankan agar sering dilakukan *training* serta acara kebersamaan yang melibatkan seluruh SDM di PT. Iluva Gravure Industry baik dari level manager hingga *outsourse*, agar nuansa berbagi dan kekeluargaan itu dapat dikembangkan. *Training* ini dapat dilakukan secara berkala yaitu 1 hingga 3 bulan sekali.

Sedangkan untuk mesin, mereka memerlukan sistem *maintenance* atau pemeliharaan yang lebih agar dapat tetap bekerja dengan baik dan optimal meski telah berumur lama. Perusahaan bukan hanya harus membuat jadwal *maintenance* yang baik dan tepat, tapi juga menekankan kepada seluruh karyawannya tentang pentingnya *maintenance* mesin dan medisiplinkan mereka dalam melaksanakan *maintenance* sesuai jadwal yang telah dibuat.

Pada inti pemecahan masalah dari hal-hal berdasarkan kesalahan-kesalahan kerja operator telah diidentifikasi pada *fishbone diagram* dan tabel FMEA. Dengan berbagai papan peringatan dan informasi yang tersedia di lapangan, diharapkan operator dapat lebih disiplin dalam melaksanakan tugasnya menjalankan dan memeriksa.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada PT. Iluva Gravure Industry yang terletak di Jalan Raya Cikampek selama periode Januari – Maret 2021 dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. *Waste* terbesar Kemasan Detergent 55Gr dalam periode Januari – Maret 2021 yaitu Mesin Printing 04 dengan defect garis sebanyak 6134 meter atau 32.29% dari hasil total *Waste* yang ada, Mesin Ext Laminating dengan defect jendol sebanyak 5776 meter atau 24.64% dari total *Waste* yang ada, dan Mesin Slitting 14 dengan defect tidak rata dengan 12650 meter atau 65.44% dari *Waste* yang ada.
2. Nilai OEE keseluruhan mesin adalah 47.6%. Nilai tersebut masih jauh dibawah standar nilai OEE yaitu > 84%, sehingga perusahaan harus meningkatkan nilai OEE untuk mendapatkan hasil yang jauh lebih baik.
3. Berdasarkan analisa secara umum kecacatan pada Kemasan Detergent 55gr mayoritas disebabkan oleh faktor manusia dan mesin..

REFERENCES

- [1] Departemen TI UI. (n.d.). Seri peningkatan kualitas pembelajaran TI UI-diagram keterkaitan masalah dalam skripsi dan tesis. Maret 13, 2009.
- [2] Gaspersz, V., 2012, Total Quality management, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Dimiyati, H & Nurjaman, K. (2014) Manajemen Proyek. Bandung: CV Pustaka Setia.
- [4] Fahmi, Irham. (2014) Manajemen Risiko Teori, Kasus, dan Solusi. Bandung: Alfabeta.
- [5] Ahmad, D. & Teduh, R. (2013) 'Manajemen Risiko Sistem Informasi Akademik Pada Perguruan Tinggi Menggunakan Metode

Octave Allegro' Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI). ISSN: 1907 – 5022.

- [6] Triwardani, Dinda., Rahman, A., Tantrika, C.(2017). ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DALAM MEMINIMALISI SIX BIG LOSSES PADA MESIN PRODUKSI DUAL FILTERS DD07. *Jurnal Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya*. Vol 5, No 1 May 2016
- [7] H.Suliantoro, N.Susanto, H.Prastawa, I.Sihombing,A. Mustikasari, . "PENERAPAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DAN FAULT TREE ANALYSIS (FTA) UNTUK MENGUKUR EFEKTIFITAS MESIN RENG," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 12, no. 2, pp. 105-118, Jul. 2017.
- [8] Hamdy, M.I. (2017) Analisis Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Ripple Mill. *Jurnal Teknik Industri*, Vol 3, No1, ISSN :2714 – 6235.
- [9] Badariah, N., Sugiarto Dedy, Anugrah Chani. (2016). PENERAPAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DAN EXPERT SYSTEM (SISTEM PAKAR). *Jurnal Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti*. Vol 7, ISSN : 2640 – 8416.