

Analisa *defect* produk *sheet* area *corrugator* 301 menggunakan metode SPC dan FMEA di PT Indah Kiat

(*Analysis of the defect product sheet corrugator area 301 using the SPC and FMEA methods at PT Indah Kiat*)

Evan Mandala Putra^{1#}, Sri Mukti Wirawati², Pugy Gautama³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Univeritas Banten Jaya

[#]Corresponding author: evanmandala16@gmail.com

Received 03 September 2020, Revised 03 November 2020, Accepted 15 November 2020

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa *defect* pada proses produksi *sheet* di area *Corrugator* 301 dengan cara menganalisis keseluruhan jumlah *sheet* yang diproduksi dan jumlah *sheet* yang mengalami kerusakan pada jangka waktu tertentu dengan menggunakan metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Berdasarkan hasil penelitian terdapat 6 cacat yaitu potongan tidak rapi, *sheet* keriput, permukaan tidak rata, *sheet* lengkung, sisi tidak rata, dan lapisan *sheet* lepas. Cacat yang paling dominan adalah permukaan tidak rata yaitu sebesar 185,141 Kg atau 60 persen dari total cacat yang terjadi. Berdasarkan nilai RPN cacat produk yang memiliki nilai tertinggi adalah lapisan *sheet* lepas dengan nilai RPN sebesar 245. Dari tahap perhitungan nilai RPN maka diberikan usulan perbaikan untuk mengurangi cacat hasil lapisan *sheet* lepas. Dalam melakukan perbaikan, direkomendasikan agar perusahaan memprioritaskan dan memfokuskan pada jenis kecacatan dan jenis kecacatan yang memiliki ranking RPN tertinggi dengan menggunakan metode FMEA.

Kata kunci: kualitas, SPC, FMEA, *corrugated paper*.

Abstract. *This study aims to analyze defects in the sheet production process in the 301 Corrugator area by analyzing the total number of sheets produced and the number of sheets that have been damaged over a certain period of time using the Statistical Process Control (SPC) method and Failure Modes and Effect Analysis (FMEA). Based on the research results, there are 6 defects, namely untidy cuts, wrinkled sheets, uneven surface, curved sheets, uneven sides, and loose sheet layers. The most dominant defect is uneven surface, which is 185.141 Kg or 60 percent from total defect. Based on the value of the RPN, the product defect that has the highest value is the loose sheet layer with an RPN value of 245 from the calculation stage of the RPN value. A suggestion is made to reduce defects resulting from the loose sheet layer. From the stage of making improvements, the company should prioritize and focus on the types of disabilities and types of disabilities that have the highest RPN ranking when using FMEA method.*

Keywords: quality, SPC, FMEA, kemas karton

1. Pendahuluan

PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang penyedia kertas terbesar di Indonesia. Perusahaan yang berlokasi di area seluas 550 hektar yang strategis karena dekat dengan pusat distribusi di Serang, Banten. Perusahaan ini pertama kali didirikan pada tahun 1991 sebagai solusi untuk semua kebutuhan akan kertas kemasan dan karton. Produk-produk buatan perusahaan ini tidak hanya memenuhi pasaran domestik saja, melainkan telah menembus pasaran internasional. Perusahaan ini telah mengeksport produknya hingga ke negara-negara di Asia, Amerika Utara dan Selatan, Australia, Afrika, dan juga Eropa. Produk kertas dari PT Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. ini banyak digunakan di kalangan masyarakat. Salah satu produk yang dihasilkan adalah *carton box* yang mempunyai fungsi utama untuk mengepak ataupun mengemas barang/material sebelum dikirimkan ataupun dipasarkan.

Pada bulan Januari 2019 contohnya dari total kuantitas yang diproduksi sebanyak 2.223.542 Kg ditemukan 29.146 Kg atau 1.3 persen yang mengalami *kecacatan dari area Corrugator 301*. *Persentase cacat yang tinggi tersebut mengindikasikan proses produksi carton sheet* belum efisien. Peningkatan kualitas dengan menekan produk cacat dalam proses produksi akan membantu mengefisienkan biaya jaminan mutu dan mempertinggi reputasi perusahaan dengan menciptakan *image* bahwa produk yang dihasilkan memiliki nilai lebih (Ling & Mansor, 2018; Arif, 2018; Rahayu, 2020).

Penerapan pengendalian kualitas menggunakan seven tools (Pratama, 2017) telah banyak diteliti sebelumnya. Metode *Statistical Proses Control* (SPC) banyak diaplikasikan untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan (Wirawati, 2019; Solihudin, 2016; Meri et al., 2017; Rofiudin & Santoso, 2018). Metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) sering digunakan untuk menganalisa akar penyebab suatu masalah dan memprediksi hasilnya sehingga kemungkinan terjadinya cacat dapat diminimumkan (Simbolon & Hasibuan, 2017; Anthony, 2018; Liu, 2019; Arliawan et al., 2019). Penerapan FMEA juga bisa dikombinasikan dengan SPC (Ratri et al., 2019), dengan *Fault Tree Analysis* (Mayangsari et al., 2015; Al Ghivaris, 2015), dengan sistem pakar (Badariah et al., 2016), atau dengan six sigma dan Anova (Yusuf, 2019).

Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kualitas hasil perbaikan terhadap cacat produk yang ditimbulkan pada area *Corrugator 301* yang memproduksi *Carton sheet* di PT Indah Kiat Pulp & Paper dengan menggunakan metode seven tools dan FMEA.

2. Kajian Teori

Kualitas.

Kualitas adalah konsep yang kompleks dan beragam. Dalam arti luasnya, kualitas produk adalah kemampuan suatu produk untuk memenuhi atau melampaui harapan pelanggan. Menurut Render & Heizer (2014) definisi operasional yang paling umum menempatkan kualitas sebagai persepsi pelanggan terhadap produk dan keunggulan layanan. Dalam lingkungan yang kompetitif saat ini, kualitas adalah kunci untuk kesuksesan dan kelangsungan hidup organisasi. Persaingan global yang intens telah menyoroti peningkatan tersebut pentingnya kualitas. Kualitas unggul tidak lagi membedakan pesaing, sebagai gantinya dapat memvalidasi kelayakan perusahaan untuk bersaing (Liu, 2019).

Statistical Process Kontrol (SPC)

Menurut Render & Haizer (2014), *Statistical Processing Control* merupakan sebuah teknik statistik yang digunakan secara luas untuk memastikan bahwa proses memenuhi standar. Dengan kata lain, selain *Statistical Process Control* merupakan sebuah proses yang digunakan untuk mengawasi standar, membuat pengukuran dan mengambil tindakan perbaikan selagi sebuah produk atau jasa sedang diproduksi. *Statistical Process Control* merupakan kumpulan dari metode-metode produksi dan konsep manajemen yang dapat digunakan untuk mendapatkan efisiensi, produktifitas dan kualitas untuk memproduksi produk yang kompetitif dengan tingkat yang maksimum.

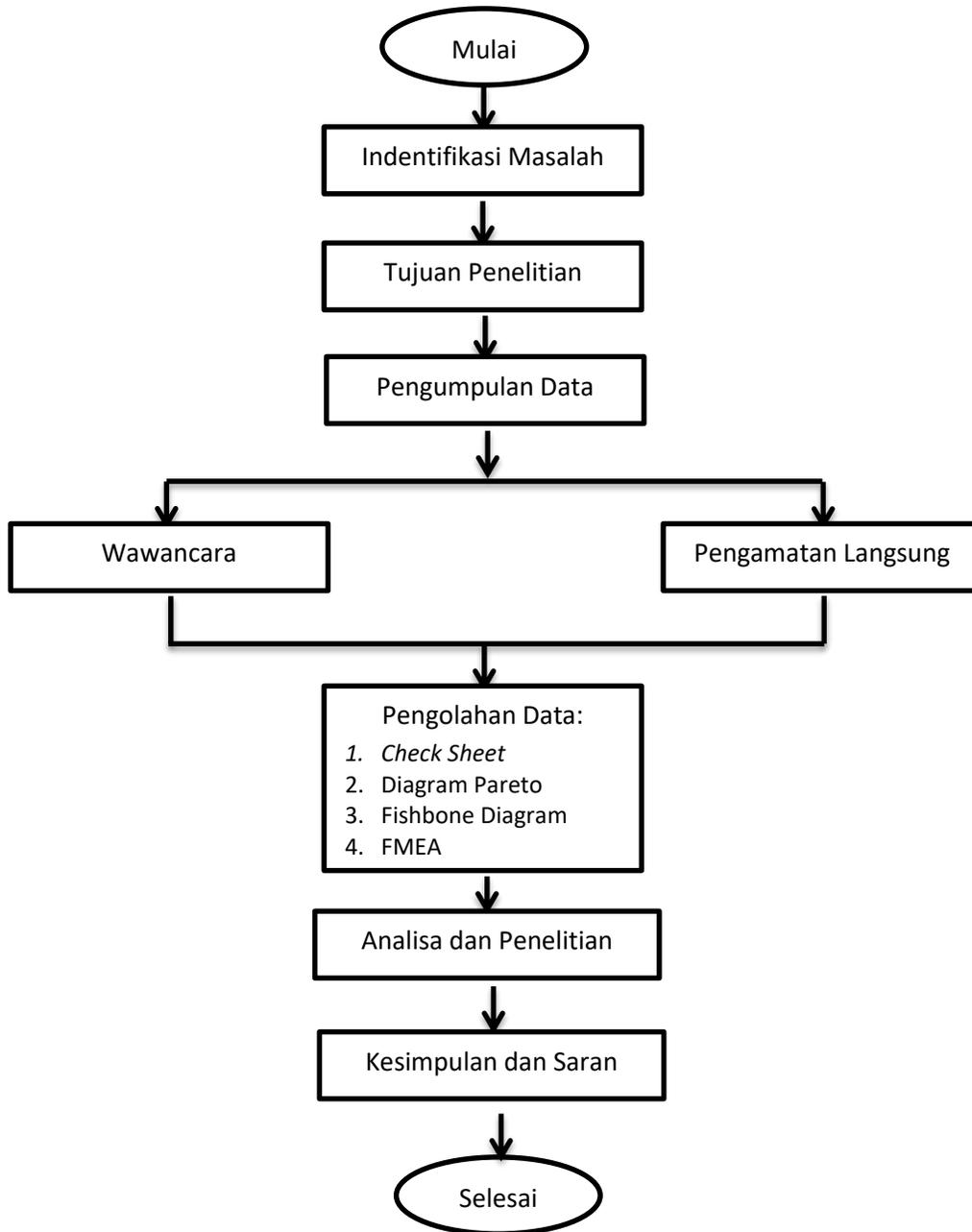
Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Menurut Al Ghivaris (2015) dan Liu (2019), *Failure modes and effect analysis* yaitu metoda yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan.

3. Metode

Flowchart penelitian menggambarkan metode atau langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah yang diteliti, seperti disajikan pada Gambar 1. Tujuan penelitian ini adalah menurunkan tingkat cacat pada proses produksi *corrugated sheet*. Data sekunder berupa ketidaksesuaian produk cacat pada proses produksi diambil selama 1 tahun pada tahun 2019. Berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan serta wawancara dengan bagian produksi

selanjutnya dianalisis cacat yang paling dominan yang memerlukan prioritas perbaikan. Selanjutnya dengan memanfaatkan *seven tools* dan FMEA dianalisis tindakan perbaikan yang diperlukan.



Gambar 1 *Flow chart* penelitian.

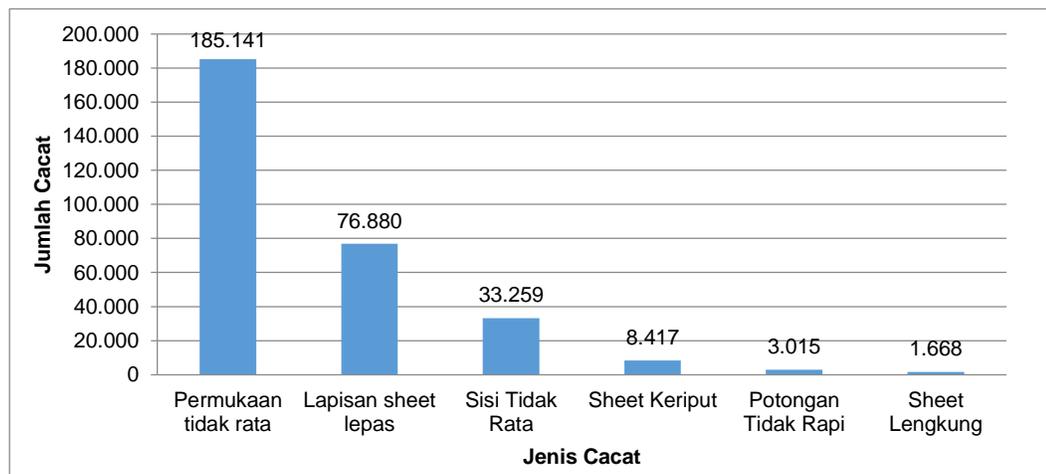
4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengumpulan data ketidaksesuaian produk cacat pada proses produksi mulai bulan Januari - Desember 2019 disajikan pada Tabel 1. *Defect* produk dari hasil produksi (Kg) pada proses produksi di mesin *Corrugator 301* diantaranya potongan tidak rapi, *sheet* keriput, permukaan tidak rata, *sheet* lengkung, lapisan *sheet* lepas, sisi tidak rata. Batas toleransi *defect* pada perusahaan adalah 2% dari hasil produksi dan target produksi per bulan adalah 1.500.000 Kg atau 1,5 ton. Hasil *defect* produk paling banyak adalah permukaan tidak rata dengan total *defect* 185.141 Kg atau 185,141 ton. Pada Gambar 2 disajikan histogram dari *defect* produksi mesin *Corrugator 301* selama periode Januari - Desember 2019.

Tabel 1 Data *defect* produksi dari Januari – Desember 2019

Bulan	Detail Waste Corrugator 301 Tahun 2019 (Kg)						Total Produksi	Presentase Defect
	Potongan Tidak Rapi	Sheet Keriput	Permu-kaan tidak rata	Sheet Lengkung	Sisi tidak rata	Lapisan sheet lepas		
Januari	225	415	21,974	190	2,518	3,824	2,223,542	1.3%
Februari	121	320	21,763	28	2,128	2,995	2,124,257	1.3%
Maret	78	389	14,706	243	2,202	2,703	1,863,986	1.1%
April	434	369	13,703	47	1,604	4,234	2,168,139	0.9%
Mei	41	526	11,847	169	1,483	4,613	2,554,824	0.7%
Juni	307	350	7,726	0	753	3,129	1,730,888	0.7%
Juli	266	876	14,707	71	3,018	5,499	2,894,465	0.8%
Agustus	17	577	20,171	139	4,358	13,053	2,633,703	1.5%
September	308	804	13,185	168	5,047	12,554	2,454,951	1.3%
October	529	1,325	14,838	395	3,406	5,442	2,748,398	0.9%
November	165	1,133	16,771	66	4,580	10,235	3,254,284	1.0%
Desember	524	1,333	13,750	152	2,162	8,599	2,802,992	0.9%
Total	3,015	8,417	185,141	1,668	33,259	76,880	29,454,429	1.0%

(Sumber: PT Indah Kiat Pulp & Paper, 2019)



Gambar 2 Jumlah *defect* produksi Bulan Januari – Desember 2019.

Peta Kendali

Pengolahan data dengan peta kendali p dengan nilai p UCL dan LCL langkah-langkah dalam membuat peta kendali adalah dapat diperhatikan berikut ini.

Tabel 2 Perhitungan dengan peta kendali P jumlah defect produksi

Month	QTY Production (N)	Total Defect (Σnp)	P	CL	UCL	LCL
			$p = \frac{np}{n}$	$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$	$UCL = p + 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$	$LCL = p - 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$
Januari	2.223.542	29.146	0,0131	0,0105	0,01215	0,00881
Februari	2.124.257	27.355	0,0129	0,0105	0,01218	0,00878
Maret	1.863.986	20.321	0,0109	0,0105	0,01225	0,00871
April	2.168.139	20.391	0,0094	0,0105	0,01216	0,00880
May	2.554.824	18.679	0,0073	0,0105	0,01208	0,00889
Juni	1.730.888	12.265	0,0071	0,0105	0,01230	0,00866
Juli	2.894.465	24.437	0,0084	0,0105	0,01201	0,00895
Augustus	2.633.703	38.315	0,0145	0,0105	0,01206	0,00890
September	2.454.951	32.066	0,0131	0,0105	0,01210	0,00886
October	2.748.398	25.935	0,0094	0,0105	0,01204	0,00892
November	3.254.284	32.950	0,0101	0,0105	0,01195	0,00901
December	2.802.992	26.520	0,0095	0,0105	0,01203	0,00893
Jumlah	29.454.429	308.380	0,0105			

a. Menghitung persentase defect

$$p = \frac{np}{n} \dots\dots\dots(1)$$

np : jumlah defect dalam sub grup.

n : jumlah yang diproduksi/diperiksa dalam sub grup.

$$= \frac{np}{n} \dots\dots\dots(2)$$

$$np = 29146$$

$$n = 2.223.542$$

$$= \frac{29146}{2223542} = 0,0131 \text{ dan seterusnya.....}$$

b. Menghitung garis pusat atau central line (CL)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots(3)$$

p : merupakan rata-rata proporsi kecacatan

Σ np : merupakan jumlah total kerusakan.

Σ n: merupakan jumlah total yang diperiksa.

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots(4)$$

$$= \frac{308.380}{29.454.429} = 0,0105$$

c. Menghitung batas kendali atas atau upper control limit (UCL)

$$UCL = p + 3 \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n} \dots\dots\dots(5)$$

p : rata rata ketidak sesuaian produk

n : jumlah produk atau yang diperiksa

$$\begin{aligned}
 UCL &= p + 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} && \dots\dots\dots(6) \\
 &= 0,0105 + 3 \sqrt{\frac{0,0105(1-0,0105)}{2223542}} \\
 &= 0,0105 + \sqrt[3]{0,000000004664} \\
 &= 0,0105 + 0,001670 \\
 &= 0,01215 \text{ dan seterusnya...}
 \end{aligned}$$

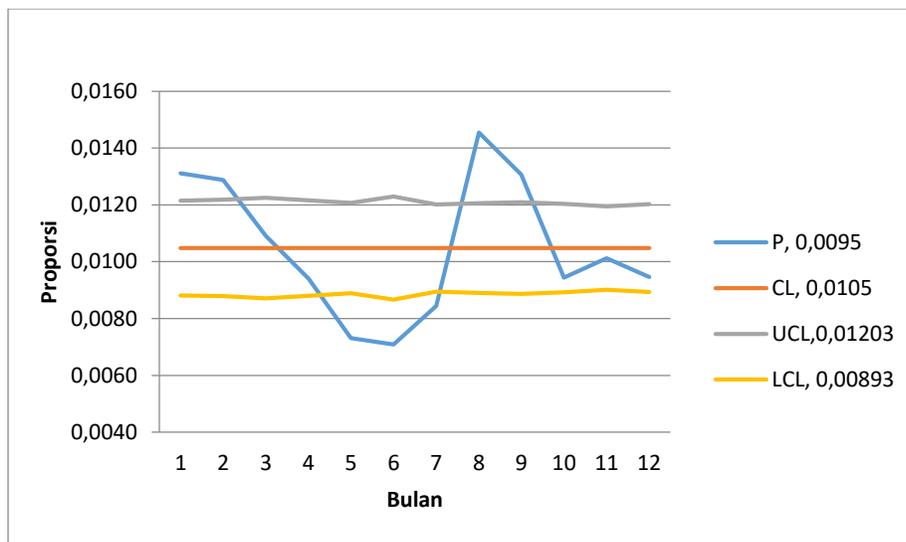
d. Menghitung batas kendali bawah *lower control limit* (LCL)

$$LCL = p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \quad \dots\dots\dots(7)$$

p : Rata rata ketidak sesuaian produk
n : jumlah produk atau yang diperiksa

$$\begin{aligned}
 LCL &= p - 3 \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} && \dots\dots\dots(8) \\
 &= 0,0105 - 3 \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{2223542}} \\
 &= 0,0105 - \sqrt[3]{0,000000004664} \\
 &= 0,0105 - 0,001670 \\
 &= 0,0081 \text{ dan seterusnya...}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, maka selanjutnya dibuat grafik peta kendali *P* seperti pada Gambar 3.

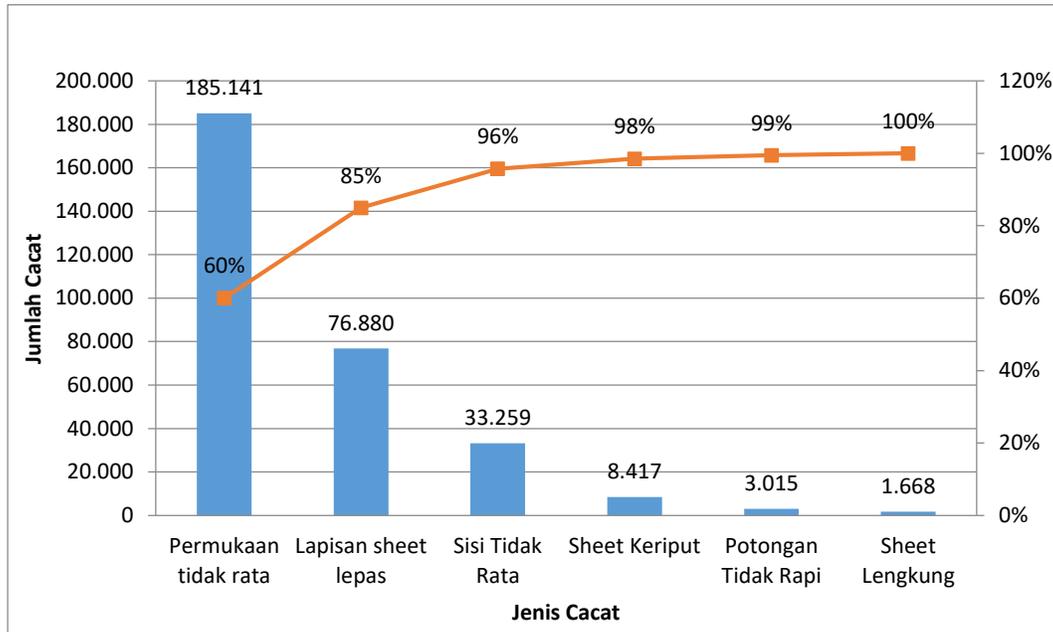


Gambar 3 Grafik peta kendali p-chart Januari 2019 sampai Desember 2019.

Berdasarkan peta kendali di atas dapat dilihat bahwa masih ada titik-titik yang berada di luar batas kendali. Terdapat 7 titik yang berada di luar batas kendali, yaitu 4 titik berada di atas batas UCL yang terjadi pada bulan ke 1, 2, 8 dan 9. Titik yang berada di bawah batas LCL yang terjadi pada bulan ke 5, 6 dan 7. Penyebab 4 titik berada di atas batas kendali UCL adalah banyaknya cacat yang terjadi yang disebabkan banyak faktor masalah pada proses produksi di area *Corrugator* 301 sedangkan adanya titik di bawah batas kendali LCL dikarenakan cacat yang terjadi cenderung lebih sedikit. Karena adanya titik yang tidak beraturan hal ini menunjukkan bahwa pengendalian kualitas untuk proses produksi di *Corrugator* 301 masih belum terkendali, oleh karna itu masih harus diketahui penyebab kerusakan produk yang terjadi.

Diagram Pareto

Untuk menentukan prioritas perbaikan dilakukan dengan menggunakan diagram Pareto, dengan perhitungan sebagai berikut.



Gambar 4 Pareto ketidaksesuaian pada proses produksi *Corrugator 301*.

Hasil dari analisa ketidak sesuaian pada proses *packaging* menggunakan diagram pareto diatas dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Hasil Analisa Diagram Pareto

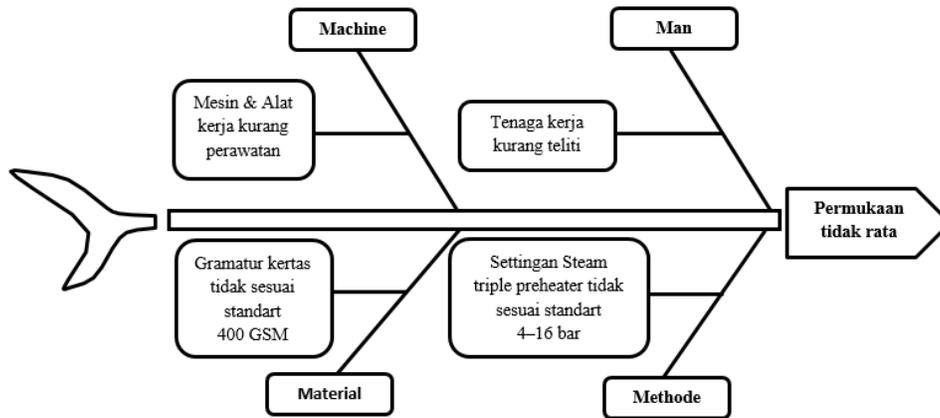
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat	Presentase (%)	Kumulatif
1	Permukaan tidak rata	185.141	60%	60%
2	Lapisan sheet lepas	76.880	25%	85%
3	Sisi Tidak Rata	33.259	11%	96%
4	Sheet Keriput	8.417	3%	98%
5	Potongan Tidak Rapi	3.015	1%	99%
6	Sheet Lengkung	1.668	1%	100%
Total		308.380	100%	

Dari tabel di atas penyebab kecacatan ada 6 yaitu permukaan tidak rata, lapisan *sheet* lepas, sisi tidak rata, *sheet* keriput, potongan tidak rapi, *sheet* melengkung dengan persentase dari total kecacatan adalah 60% permukaan tidak rata, 85% lapisan *sheet* lepas, 96% sisi tidak rata, 98% *sheet* keriput, 99% potongan tidak rapi, 100% *sheet* melengkung. Perbaikan dikhususkan pada produk cacat yang paling dominan dimana konsep Pareto adalah 80/20 yaitu pada cacat produk permukaan tidak rata 60% & lapisan *sheet* lepas 85% yang terjadi pada proses produksi *Corrugator 301* pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember 2019.

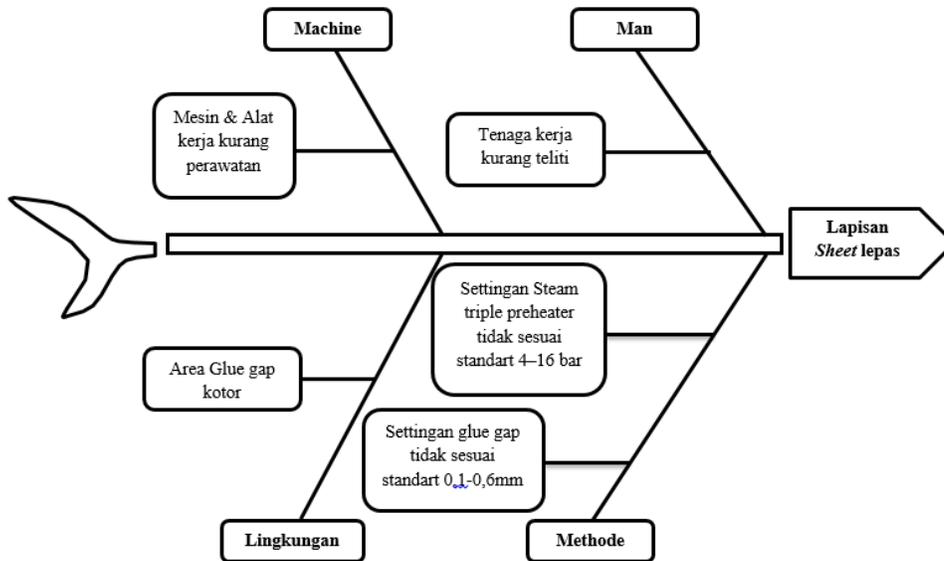
Diagram Sebab Akibat

Fishbond diagram adalah alat untuk mengidentifikasi dan menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat agar dapat menemukan akar penyebab dari suatu permasalahan. Dari pengamatan & hasil wawancara dapat diketahui

bahwa jenis ketidaksesuaian yang paling dominan pada proses produksi *Corrugator* 301 adalah permukaan tidak rata & lapisan *sheet* lepas dan berikut adalah diagramnya:



Gambar 5 *Fishbone* diagram Permukaan tidak rata.



Gambar 6 *Fishbone* diagram lapisan *Sheet* lepas.

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Tabel 4 Permukaan tidak rata

Metode Kegagalan (Failure Mode)	Severity (S)	Potensi Penyebab Kegagalan (Cause of Failure)	Occurance (O)	Proses kontrol (Current Control)	Deetection (D)	(RPN) S*O*D	Total RPN
Permukaan tidak rata	7	Settingan steam triple preheater tidak sesuai standart	3	Melakukan Evaluasi setiap harinya kepada operator & memberikan arahan sesuai WI	2	42	147
		Gramatur kertas tidak sesuai standart	3	Melakukan evaluasi setiap pembelian material paper roll	2	42	
		Mesin & alat kerja kurang perawatan	9	Melakukan proses pembersihan mesin, pengecekan dan perbaikan secara terjadwal	1	63	

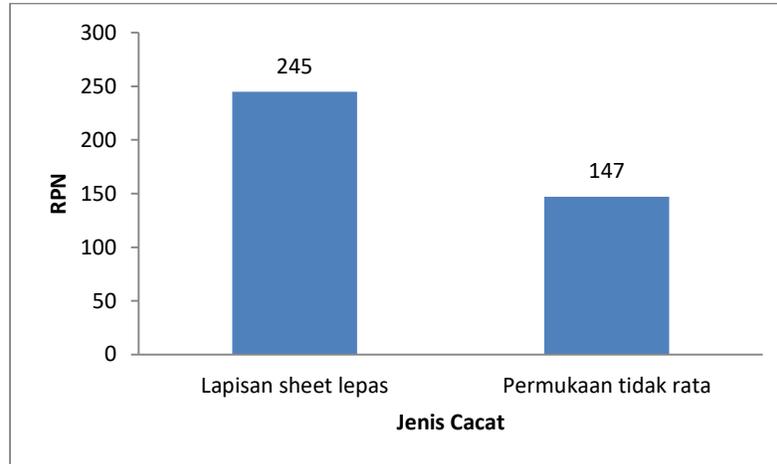
Tabel 5 Lapisan sheet lepas

Metode Kegagalan (Failure Mode)	Severity (S)	Potensi Penyebab Kegagalan (Cause of Failure)	Occurance (O)	Proses kontrol (Current Control)	Deetection (D)	(RPN) S*O*D	Total RPN
Lapisan sheet lepas	7	Settingan steam triple preheater tidak sesuai standart	3	Melakukan Evaluasi setiap harinya kepada operator & memberikan arahan sesuai WI	2	42	245
		Settingan glue gap tidak sesuai standart	4	Melakukan Evaluasi setiap harinya kepada operator & memberikan arahan sesuai WI	2	56	
		Area glue gap kotor	4	Melakukan pembersihan glue gap secara terjadwal	3	84	
		Mesin & alat kerja kurang perawatan	9	Melakukan proses pembersihan mesin, pengecekan dan perbaikan secara terjadwal	1	63	

Berikut merupakan urutan tingkat top 2 defect berdasarkan nilai RPN

Tabel 6 Risk Priority Number (RPN)

Deskripsi Defect	RPN (S*O*D)	Rank
Lapisan Sheet lepas	245	1
Pemukaan tidak rata	147	2



Gambar 7 Histogram RPN Defect data Failure Mode Effect Analysis.

Berdasarkan pengukuran nilai RPN dan berdasarkan histogram diatas, dari 2 defect yang memiliki RPN tertinggi yaitu *defect* lapisan *sheet* lepas 245 selanjutnya adalah permukaan tidak rata sebesar 147. Dampak yang ditimbulkan ini memiliki peranan penting dalam proses produksi, dari cacat yang ditimbulkan ini sangat berpengaruh pada penurunan kualitas produksi yang berada diluar batas toleransi. Hal ini dapat menandakan bahwa pada *defect* ini terdapat mode kegagalan yang harus dilakukan perbaikan, perbaikan yang akan dilakukan untuk kedua *defect* ini berdasarkan penyebab penyebab *defect* yang telah di analisis berdasarkan *failure mode and effect analysis*, sehingga permasalahan yang terjadi untuk di lakukan perbaikan.

Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses produksi diarea *Corrugator* 301 yang diantaranya adalah permukaan tidak rata dan *sheet* lepas maka dilakukan usulan perbaikan untuk meminimalisir terjadinya *defect* pada proses produksi *Corrugator* 301.

Tabel 7 Usulan Perbaikan Defect

Faktor	Penyebab potensi kegagalan	Improvement
<i>Man</i>	Tenaga kerja kurang teliti	Melakukan Evaluasi setiap harinya kepada karyawan & memberikan arahan sesuai WI
<i>Machine</i>	Mesin & alat kerja kurang perawatan	Melakukan proses pembersihan mesin, pengecekan dan perbaikan secara terjadwal
<i>Methode</i>	Settingan steam triple preheater tidak sesuai standart 4 - 16 bar Settingan glue gap tidak sesuai standart 0,1 - 0,6 mm	Melakukan pembelajaran ulang agar tidak adanya lagi kesalahan
<i>Environment</i>	Area glue gap kotor	Melakukan pembersihan glue gap secara terjadwal
<i>Material</i>	Gramatur kertas tidak sesuai standart 400 GSM	Melakukan evaluasi setiap pembelian material paper roll

Tabel di atas didapat dari hasil wawancara dengan Operator *Corrugator* 301, *Supervisor carton box* & Supervisor E/I MTC *Carton box*, untuk mengetahui akar penyebab cacat permukaan tidak rata & lapisan *sheet* lepas sehingga perusahaan dapat mengantisipasi agar kecacatan tidak terjadi lagi untuk ke depannya.

Rekomendasi perbaikan adalah:

- a. Tenaga kerja kurang teliti
Melakukan evaluasi setiap harinya kepada karyawan & memberikan arahan sesuai WI agar untuk mengingatkan karyawan agar bekerja sesuai WI & melakukan penilaian performa man power agar dapat mengetahui man power yang berkualitas.

- b. Mesin & alat kerja kurang perawatan
Melakukan proses pembersihan mesin, pengecekan dan perbaikan secara terjadwal dan harus terealisasi agar performa mesin lebih maksimal.
- c. Setingan steam triple preheater tidak sesuai standart 4-16 bar
Memastikan settingan mesin sesuai dengan standarisasinya agar mesin dapat bekerja optimal dan tidak menimbulkan *defect* pada produk.
- d. Settingan glue gap tidak sesuai standart 0,1 – 0,6mm
Memastikan settingan mesin sesuai dengan standarisasinya agar mesin dapat bekerja optimal dan tidak menimbulkan *defect* pada produk.
- e. Area glue gap kotor
Memastikan glue gap agar selalu bersih agar tidak terjadinya penggumpalan pada glue gap yang dapat menimbulkan *defect* pada produk.

4. Kesimpulan

Kesimpulan

1. Jenis cacat yang terjadi pada mesin *Corrugator 301* diantaranya adalah potongan tidak rapi, *sheet* keriput, permukaan tidak rata, *sheet* lengkung, sisi tidak rata, lapisan *sheet* lepas yang di sebabkan karna faktor manusia, mesin, material dan metode.
2. Faktor-faktor yang menyebabkan cacat dominan pada mesin *Corrugator 301* meliputi :
 - a. Permukaan tidak rata.
 1. Faktor manusia, tenaga kerja kurang teliti dalam menseting steam triple preheater sehingga temperature steam tidak sesuai.
 2. Faktor mesin, mesin & alat kerja kurangnya perawatan.
 3. Faktor metode, Setingan steam triple preheater tidak sesuai standar yang telah di tetapkan 4-16 bar.
 4. Faktor material, gramatur kertas tidak sesuai standar 400 GSM
 - b. Lapisan *Sheet* lepas.
 1. Faktor manusia, tenaga kerja kurang teliti saat menseting steam, menseting glue gap.
 2. Faktor mesin, mesin & alat kerja kurangnya perawatan.
 3. Faktor metode, setingan steam tidak sesuai standar yang telah di tetapkan 4-16 bar & settingan glue gap tidak sesuai standart 0,1-0,6mm.
 4. Faktor lingkungan, area glue gap kotor
3. Dari hasil identifikasi *defect* dengan analisis metode FMEA untuk meningkatkan daya saing bisnis *sheet* pada mesin *Corrugator 301* berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis menggunakan metode FMEA maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut, terdapat 2 jenis cacat yang paling dominan terjadi di mesin *Corrugator 301* dengan total RPN diantaranya, lapisan *sheet* lepas dengan total RPN sebesar 343, permukaan tidak rata dengan total RPN sebesar 175

Saran

Saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah perlu menerapkan rencana pengendalian kualitas dengan pendekatan program *failure mode effect analysis* sebelum melakukan produksi, yaitu dengan cara:

1. Melakukan evaluasi setiap harinya kepada karyawan & memberikan arahan sesuai WI.
2. Melakukan proses pembersihan mesin dan pengecekan atau perbaikan secara terjadwal.
3. Melakukan pembelajaran ulang agar tidak adanya lagi kesalahan
4. Melakukan pembersihan glue gap secara terjadwal
5. Melakukan evaluasi setiap pembelian paper roll.

Referensi

- Al Ghivaris, G., Soemadi, K., Desrianty, A. (2015). Usulan perbaikan kualitas proses produksi rudder tiller di PT. Pindad Bandung menggunakan FMEA dan FTA. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 3(4), pp. 73-84.
- Anthony, M.B. (2018). Analisis penyebab kerusakan *hot rooler table* dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 4(1), pp. 1-8.
- Arif, M.S. (2018). Peningkatan grade kain sarung dengan mengurangi cacat menggunakan metode *kaizen* dan siklus PDCA pada PT X. *Jurnal Widya Teknika*, 26(2), pp. 222-231.
- Arliawan, M.A., Widharto, Y., dan Nurkertamanda, D. (2019). Analisa faktor keterlambatan kedatangan bahan kemasan pada fungsi *procurement* dengan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) pada PT. XYZ. *Proceedings of Conference on Industrial Engineering and Halal Industries*, 1(1), pp. 156-159.
- Badariah, N., Sugiarto, D., dan Anugerah, C. (2016). Penerapan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Expert System* (sistem pakar). Prosiding SEMNASTEK 2016 *Jurnal UMJ*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, 8 November 2016, pp. 1-10.
- Liu, H.C. (2019). *Improved FMEA Methods for Proactive Healthcare Risk Analysis*. Springer Nature, Switzerland.
- Ling, C. H. and Mansor, S. (2018). The effects of product quality on customer satisfaction and loyalty: Evidence from Malaysian Engineering Industry. *International Jurnal of Industrial Marketing*, 3(1), pp. 20-35.
- Meri, M., Irsan, I., Wijaya, H. (2017). Analisa pengendalian kualitas pada produk SMS (Sumber Minum Sehat) dengan metode *Statistical Process Control*. *Jurnal Teknologi*, 7(1), pp. 119-126.
- Mayangsari, D.F., Adiando, H., dan Yuniati, Y. (2015). Usulan pengendalian kualitas produk isolator dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA), *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2(3), pp. 81-91.
- Pratama, A. (2017). Analisis produk cacat *brake wheel* (PT. Panasonic) dengan menggunakan metode seven tools di CV. Sumber Baja Perkasa (Subasa). *Integrated Lab Journal*, 5(2), pp. 63-72.
- Ratri, E.M., Bambang G, E., Singgih, M. (2018). Peningkatan kualitas produk roti manis pada PT Indoroti Prima Cemerlang Jember berdasarkan Metode *Statistical Process Control* (SPC) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *E-Journal Ekonomi Bisnis dan Akutansi*, 5(1), pp. 200-207.
- Rahayu, Y. (2020). Perlakuan akuntansi yang tepat terhadap produk cacat pada perusahaan berdasarkan pesanan. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 9(1), pp. 1-9.
- Rofiudin, M. and Saroso, S. (2018). Improve capability process to optimizing productivity: case study line process packing assembly in electronic manufacturing company. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 10(2), pp. 175-182.
- Simbolon, J. and Hasibuan, S. (2017). Perbaikan manajemen pergudangan di perusahaan penerbangan nasional menggunakan metode *failure mode and effect analysis*. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 9(3), pp. 189-203.
- Solihudin, M. (2016). Pengendalian kualitas produksi dengan *statistical process control* (SPC). *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 10(1), pp. 1-11.
- Wirawati, S.M. (2019). Analisis pegendalian kualitas kemasan botol plastik dengan dengan metode SPC di PT. Sinar Sosro Pandeglang. *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 2(1), pp. 94-102.
- Yusuf, M. (2019). Optimasi penurunan *defect* pada produk mebel berbasis polyprofilen menggunakan metode *six sigma*, FMEA, dan Anova untuk meningkatkan kualitas. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 2(2), pp. 81-85.