

Analisis Penyebab Cacat Produksi pada Perusahaan Percetakan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Noviyarsi¹, Yesmizarti
Muchtiar², Wahyu Syukra
Alhamda³

¹⁾ Program Studi Teknik Industri,
Universitas Bung Hatta
Jl. Gajah Mada No. 19, Padang,
Sumatera Barat
Email: noviyarsi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Pengendalian kualitas proses produksi penting untuk meminimasi terjadi kegagalan selama proses berjalan. CV. X merupakan perusahaan percetakan yang memproduksi salah satunya notepad. Dalam proses produksi notepad ditemukan sejumlah cacat seperti robek, potongan tidak rapi, hasil cetak miring dan tinta berceceran. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi kegagalan pada proses produksi notepad dengan menggunakan FMEA dan FTA. Hasil akhir penelitian memperlihatkan bahwa pembuatan instruksi kerja, perbaikan ukuran meja mesin potong, perbaikan pencahayaan dan penjadwalan *preventif maintenance* perlu dilakukan agar kegagalan selama proses dapat diminimasi.

Kata kunci: *Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Percetakan, Pengendalian Kualitas.*

ABSTRACT

Quality control on production process is an important job to minimize failure within process. CV. X is a printing company that produced notepad as one of their regular product. Survey result at CV. X identified 4 types of defect, that are torn paper, untidy cut, skewed printing and scattered ink. The purposed of this research was to analyze potential failure on notepad production using FMEA and FTA. Final result shows that provided working instruction, improved dimension of cutting machine table based on anthropometry data, improved lightning and made preventive maintenance schedule needs to be done, so that failure during process can be minimized.

Keywords: *Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Printing, Quality Control.*

Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir, perusahaan percetakan berkembang dengan cukup pesat, mulai dari yang berskala besar sampai yang berskala kecil. Perkembangan perusahaan percetakan tidak terlepas dari semakin bervariasinya permintaan konsumen seperti pencetakan label untuk souvenir, kemasan makanan dan lain sebagainya. Meskipun begitu, produk yang biasa diproduksi oleh percetakan seperti undangan, faktur, notepad dan lain-lain tetap memiliki *demand* yang tinggi. Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan percetakan CV X. Hasil *survey* lapangan di CV X memperlihatkan bahwa khusus untuk faktur dan *notepad*, perusahaan memiliki pelanggan tetap yang melakukan pemesanan dalam frekwensi waktu tertentu, sehingga *notepad* dan faktur merupakan produk yang selalu di produksi setiap bulannya. Penelitian ini difokuskan pada proses produksi *notepad* pada perusahaan percetakan CV X.

Secara garis besar, proses produksi percetakan terdiri dari 3 bagian yaitu, proses desain, proses pencetakan dan proses binding. Pada proses desain, perusahaan akan

mendesain notepad yang sesuai dengan keinginan konsumen, mulai dari bentuk, warna, motif dan lainnya. Setelah desain sesuai dengan keinginan konsumen maka desain masuk ke proses pencetakan. Mesin pada proses pencetakan sudah disetting sesuai dengan desain produk yang akan di cetak. Terakhir proses binding merupakan proses, pemotongan, perapian dan penyatuan sehingga menjadi produk akhir. Pada saat survey lapangan pada proses pencetakan notepad, ditemukan bahwa tidak semua hasil cetakan sesuai dengan standar yang diharapkan. Pada proses pencetakan notepad ditemukan beberapa cacat produksi seperti, kertas robek atau terlipat, hasil cetakan miring, dan sebagainya. Produk yang cacat ini merupakan produk *reject* yang tidak bisa diproses ulang sehingga perusahaan harus menambah cetakan dengan material baru. Hal ini berdampak pada biaya produksi dan waktu produksi produk. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian terhadap kualitas proses produksi pencetakan notepad. Pengendalian kualitas proses dapat dilakukan dengan menganalisis penyebab terjadinya cacat produksi dan mencari solusinya.

Pengendalian kualitas merupakan sebuah cara yang dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya penyimpangan dalam proses produksi suatu produk. Banyak metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas proses produksi seperti *Statistical Process Control* (SPC) (Suhartini, 2020), *Six Sigma* (Sarumaha dkk, 2021 dan Noviyarsi dkk, 2013), Taguchi (Arizky dkk, 2022), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) (Supriadi dkk, 2020) dan lain-lain. Disamping itu terdapat sejumlah *tools* yang dapat digunakan bersama metode pengendalian kualitas untuk menganalisis penyebab terjadinya cacat. Beberapa *tools* tersebut seperti Pareto Diagram (Krasteva dkk, 2020), *Fishbone Diagram* (Shinde dkk, 2018), *Tree Diagram* (Zulfa & Noviyarsi, 2017), *Process Decision Program Chart* (PDPC) (Rianda & Noviyarsi, 2017), *Fault Tree Analysis* (FTA) (Supriadi dkk, 2020), dan lain-lain. Banyak kombinasi integrasi antara metode pengendalian kualitas dan *tools* pengendalian kualitas. Noviyarsi dkk (2013) mengintegrasikan metode *Six Sigma* dan FMEA serta *fishbone diagram* pada industri sepatu. Lestari dan Dachyar (2020) mengintegrasikan *Lean Six Sigma* dan QFD untuk meningkatkan kualitas pelayanan pada perusahaan telekomunikasi. Masih banyak kombinasi lainnya yang dilakukan oleh berbagai peneliti seperti integrasi metode FMEA dan *tools* FTA.

Integrasi antara FMEA dan FTA telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang bertujuan untuk menganalisis penyebab terjadinya masalah dan potensi kegagalan yang ditimbulkan oleh setiap masalah. Integrasi ini diterapkan pada berbagai industri dengan tujuan perbaikan kualitas proses produksi sehingga dapat meminimasi terjadinya cacat produksi. Anugrah dkk (2015) serta Supriadi dkk (2020) menerapkannya pada industri makanan. Sedangkan Nugraha & Sari (2019) serta Kristanto dkk (2016) menerapkannya pada industri tekstil. Penelitian lainnya menerapkan pada industri biji plastik, kertas dan percetakan seperti penelitian Hidayat dkk (2019), Husada dkk (2021) dan Noviyarsi dkk (2022).

Berdasarkan kajian terhadap penelitian pendahuluan, maka penelitian ini mengintegrasikan metode FMEA dan FTA untuk pengendalian kualitas proses pencetakan *notepad*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi kegagalan pada proses produksi *notepad* dengan menggunakan FMEA dan FTA.

Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menggambarkan secara jelas tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian. Adapun metodologi pada penelitian ini adalah:

1. Survey Lapangan
Survey lapangan dilakukan untuk memahami proses produksi dan permasalahannya secara detail mulai dari input, proses sampai dengan output. Hasil dari survey lapangan akan teridentifikasi permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini. Hasil survey memperlihatkan terdapatnya cacat produksi pada proses pencetakan *notepad*.
2. Studi Literatur
Berdasarkan masalah yang teridentifikasi di lapangan, maka dilakukan studi literatur. Tujuannya adalah untuk mendapatkan metode yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan. Studi literatur dilakukan dengan *mereview* berbagai buku teks dan artikel jurnal yang berkaitan dengan pengendalian kualitas proses. Sumber literatur dari buku teks berupa *hardcopy* dan *ebook* serta artikel jurnal *online* dari berbagai sumber yang jelas.
3. Pengumpulan data penelitian
Pada bagian ini dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan proses pencetakan *notepad*, cacat yang terjadi dalam proses pencetakan *notepad*, jumlah cacat selama periode penelitian, kondisi permesinan, umur mesin dan lain-lain.
4. Identifikasi penyebab cacat dengan FTA
Identifikasi penyebab cacat dilakukan dengan melakukan *brainstroming* dengan pihak-pihak yang memahami permasalahan. Hasil *brainstroming* kemudian digunakan untuk menganalisis penyebab cacat dengan FTA.
5. Identifikasi potensi kegagalan dengan FMEA
Penilaian *Security (S)*, *Occurance (O)* dan *Detection (D)* pada penelitian ini merujuk pada Anugrah (2015) seperti terlihat pada tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3. Penilaian dilakukan oleh pihak yang paling memahami permasalahan seperti operator dan supervisor.

Tabel 1. Nilai *Severity*

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini.
2	<i>Mild severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
3	
4	
5	<i>Moderate severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
6	
7	<i>High severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
8	
9	

10 ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya.

Sumber: Anugrah (2015)

Tabel 2. Nilai *Occurance*

<i>Degree</i>	Kriteria	Rating
<i>Remote</i>	0,01 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
	1 per 1000 item	4
<i>Moderate</i>	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
	10 per 1000 item	7
<i>High</i>	20 per 1000 item	8
	50 per 1000 item	9
<i>High</i>	100 per 1000 item	10

Sumber: Anugrah (2015)

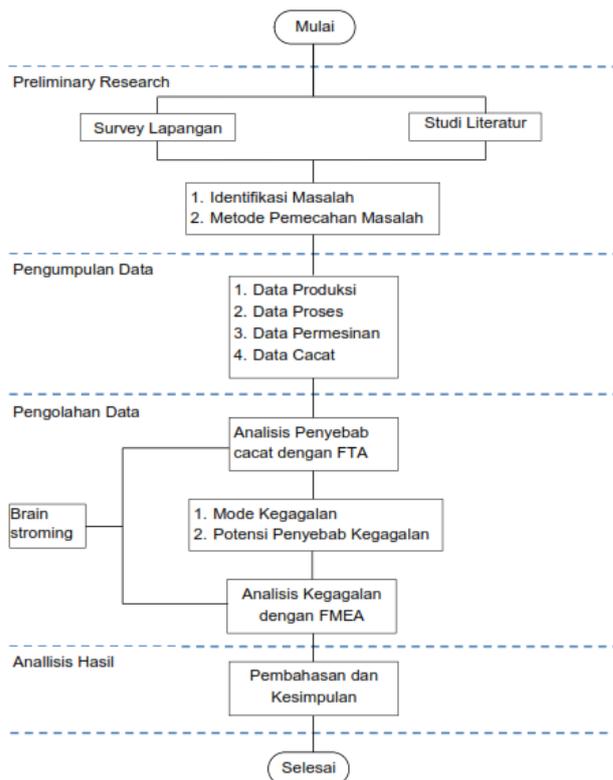
Tabel 3. Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	Kriteria	Frekwensi kejadian
1	Metode pencegahan sanagat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul.	0,01 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah.	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderat.	1 per 1000 item
5	Metode pencegahan kadang kemungkinan penyebab terjadi	2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali.	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kembali penyebab terjadi msaih sangat tinggi.	50 per 1000 item
10	Metode pencegahan tidak efektif. Penyebab masih berulang kembali.	100 per 1000 item

Sumber: Anugrah (2015)

6. Usulan Perbaikan dengan menggunakan 5W+1H

Diagram alir metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Hasil dan Pembahasan

A. *Fault Tree Analysis (FTA)*

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan selama bulan September dan Oktober 2019 pada proses produksi pembuatan *notepad*, teridentifikasi sebanyak 4 jenis cacat. Keempat jenis cacat tersebut adalah tinta berceceran, hasil cetak miring, potongan tidak rapi, robek. Tabel 4 memperlihatkan jenis cacat beserta data produksi dan jumlah cacat selama waktu penelitian. Setelah jenis cacat diketahui, maka dilakukan brainstroming dengan operator, supervisor dan pemilik perusahaan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat.

Tabel 4. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Proses Pencetakan *Notepad*

Bulan	Minggu	Jumlah Produksi (Lembar)	Jenis cacat			
			Tinta Berceceran	Robek	Hasil Cetak Miring	Potongan Tidak Rapi
September	1	2500	20	25	30	75
	2	3000	55	33	65	87
	3	2000	22	40	28	50
	4	2500	37	25	45	43
Oktober	1	3000	69	51	38	82
	2	2500	41	57	39	88
	3	2500	23	25	45	57
	4	2500	47	10	60	33
Total			314	266	350	515

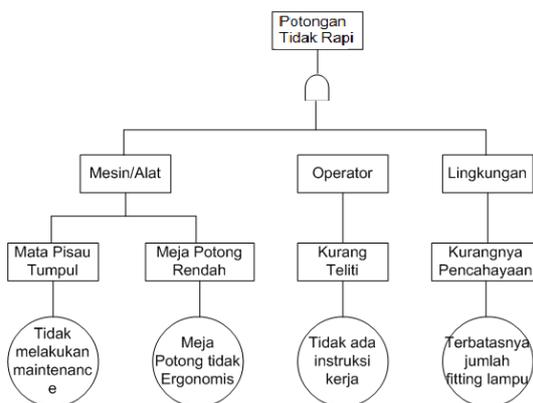
Analisis Penyebab Cacat Produksi pada Perusahaan Percetakan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Noviyarsi, Yesmizarti Muchtiar, Wahyu Syukra Alhamda

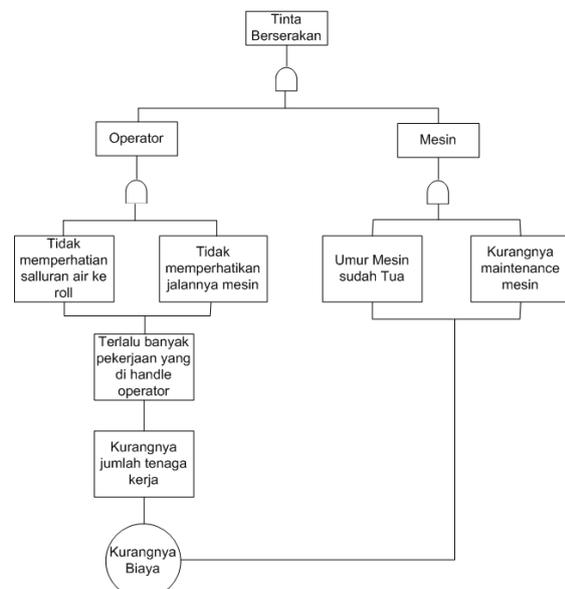
Tabel 4 memperlihatkan bahwa, dari 20.500 lembaran notepad yang diproduksi selama bulan September sampai dengan Oktober, sebanyak 1.445 (7.1%) lembar merupakan produk *reject* yang tidak bisa diproses ulang. Hal ini berarti perusahaan harus menyediakan material, sumber daya dan waktu tambahan untuk memenuhi permintaan produksi. Penyebab terjadinya cacat pada pembuatan notepad dianalisis dengan menggunakan FTA, seperti terlihat pada gambar 1, gambar 2 dan tabel 5. FTA dibuat untuk keempat jenis cacat.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil FTA

Penyebab Cacat Pada Produksi <i>Notepad</i>			
Tinta Berserakan	Potongan Tidak Rapi	Robek	Cetakan Miring
1. Saluran air ke roll	1. Mata pisau tumpul	1. Terburu-buru	1. Jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal
2. Tidak memperhatikan jalan mesin	2. Meja pemotong terlalu rendah	2. Terlalu banyak menghandle pekerjaan	
3. Umur mesin sudah lama	3. Kurangnya pencahayaan	3. Rol mesin tersendat	
	4. Area kerja berantakan		



Gambar 2. Fault Tree Analysis Potongan Tidak rapi



Gambar 3. Fault Tree Analysis Tinta Berserakan

B. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Hasil FTA kemudian dianalisis dengan menggunakan FMEA untuk menganalisis potensi kegagalan dan prioritas perbaikan pada proses pencetakan *notepad*. Penilaian untuk *severity (S)*, *occurance (O)* dan *detection (D)* dilakukan dengan *brainstroming*

bersama operator, supervisor dan pemilik perusahaan. Hal ini dikarenakan operator, supervisor dan pemilik perusahaan yang paling memahami kondisi proses produksi. Penilaian merujuk pada Anugrah (2015) seperti yang dijabarkan pada bagian metodologi penelitian. Perhitungan probabilitas kejadian dan frekwensi kejadian kegagalan dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7. Hasil penilaian S, O dan D dapat dilihat pada tabel 8, tabel 9 dan tabel 10.

Tabel 6. Tabel Probabilitas Kerusakan

Jumlah Produksi (Lembar)	Tinta Berceceran	Jumlah Kerusakan			Probabilitas Kerusakan			
		Robek	Hasil Cetak Miring	Potongan Tidak Rapi	Tinta Berceceran	Robek	Hasil Cetak Miring	Potongan Tidak Rapi
2500	20	25	30	75	0,008	0,01	0,012	0,03
3000	55	33	65	87	0,018333	0,011	0,021667	0,029
2000	22	40	28	50	0,011	0,02	0,014	0,025
2500	37	25	45	43	0,0148	0,01	0,018	0,0172
3000	69	51	38	82	0,023	0,017	0,012667	0,027333
2500	41	57	39	88	0,0164	0,0228	0,0156	0,0352
2500	23	25	45	57	0,0092	0,01	0,018	0,0228
2500	47	10	60	33	0,0188	0,004	0,024	0,0132

Tabel 7. Tabel Frekuensi Kejadian

Tinta Berceceran	Probabilitas Kerusakan			Frekuensi kerusakan /1000 lembar			
	Robek	Hasil Cetak Miring	Potongan Tidak Rapi	Tinta Berceceran	Robek	Hasil Cetak Miring	Potongan Tidak Rapi
0,008	0,01	0,012	0,03	8	10	12	30
0,018333	0,011	0,021667	0,029	18	11	22	29
0,011	0,02	0,014	0,025	11	20	14	25
0,0148	0,01	0,018	0,0172	15	10	18	17
0,023	0,017	0,012667	0,027333	23	17	13	27
0,0164	0,0228	0,0156	0,0352	16	23	16	35
0,0092	0,01	0,018	0,0228	9,2	10	18	23
0,0188	0,004	0,024	0,0132	19	4	24	13
Jumlah				120	104,8	136	200
Rata-Rata				15	13	17	25

Tabel 8. Nilai *Severity*

Mode kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi penyebab kegagalan (<i>Cause Of Failure</i>)	S (<i>Severity</i>)
Tinta Berceceran	Operator tidak memperhatikan saluran air ke roll	8
	Operator tidak memperhatikan jalannya mesin	7
Robek	Umur mesin yang sudah lama	8
	Operator terburu-buru	3

Analisis Penyebab Cacat Produksi pada Perusahaan Percetakan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Noviyarsi, Yesmizarti Muchtiar, Wahyu Syukra Alhamda

Mode kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi penyebab kegagalan (<i>Cause Of Failure</i>)	S (<i>Severity</i>)
Hasil Cetak Miring	Operator terlalu banyak <i>handle</i> pekerjaan	9
	Roll mesin cetak tersendat	8
Potongan Tidak Rapi	Jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal	8
	Mata pisau tumpul	7
	Meja pemotong terlalu rendah	9
Potongan Tidak Rapi	Kuranginya pencahayaan	9
	Area kerja berantakan	7

Tabel 9. Nilai Occurance

Mode kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi penyebab kegagalan (<i>Cause Of Failure</i>)	O (<i>Ocurrence</i>)
Tinta Berceceran	Operator tidak memperhatikan saluran air ke roll	8
	Operator tidak memperhatikan jalannya mesin	
	Umur mesin yang sudah lama	
Robek	Operator terburu-buru	7
	Operator terlalu banyak <i>handle</i> pekerjaan	
Hasil Cetak Miring	Roll mesin cetak tersendat	8
	Jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal	
Potongan Tidak Rapi	Mata pisau tumpul	8
	Meja pemotong terlalu rendah	
	Kuranginya pencahayaan	
Potongan Tidak Rapi	Area kerja berantakan	

Tabel 10. Nilai Detection

Mode kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi penyebab kegagalan (<i>Cause Of Failure</i>)	D (<i>Detection</i>)
Tinta Berceceran	Operator tidak memperhatikan saluran air ke roll	8
	Operator tidak memperhatikan jalannya mesin	
	Umur mesin yang sudah lama	
Robek	Operator terburu-buru	7
	Operator terlalu banyak <i>handle</i> pekerjaan	
Hasil Cetak Miring	Roll mesin cetak tersendat	8
	Jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal	
Potongan Tidak Rapi	Mata pisau tumpul	8
	Meja pemotong terlalu rendah	
	Kuranginya pencahayaan	
Potongan Tidak Rapi	Area kerja berantakan	

Analisis Penyebab Cacat Produksi pada Perusahaan Percetakan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Noviyarsi, Yesmizarti Muchtiar, Wahyu Syukra Alhamda

Tabel 11. Perhitungan Nilai Risk Priority Number (RPN)

Mode Kegagalan (<i>Failure Mode</i>)	Potensi Penyebab Kegagalan (<i>Cause Of Failure</i>)	Proses Kontrol (<i>Carrent Control</i>)	S	O	D	RPN
Tinta Berceceran	1. Operator tidak memperhatikan saluran air ke roll	Pemeriksaan terhadap mesin jika mengalami penyumbatan terhadap saluran air ke roll.	8			512
	2. Operator tidak memperhatikan jalannya mesin	Memperhatikan jalannya mesin jika terjadi masalah.	7	8	8	448
	3. Umur mesin yang sudah lama	Dilakukan perbaikan jika mesin rusak.	8			512
Robek	1. Operator terburu-buru	Pengawasan terhadap pekerja.	3			147
	2. Operator terlalu banyak <i>menghandle</i> pekerjaan	Tidak ada	9	7	7	441
	3. Roll mesin cetak tersendat	Dilakukan pengecekan dan perbaikan.	8			392
Hasil Cetak Miring	1. Jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal	Memperbaiki jika terjadi kesalahan.	8	8	8	512
Potongan Tidak Rapi	1. Mata pisau tumpul	Diperiksa ketajamannya jika mengalami tumpul	7			448
	2. Meja pemotong terlalu rendah	Tidak ada	9			576
	3. Kurangnya pencahayaan	Tidak ada	9	8	8	576
	4. Area kerja berantakan	Tidak ada	7			448

Tabel 11 memperlihatkan bahwa nilai RPN tertinggi adalah 576 untuk mode kegagalan potongan tidak rapi dengan potensi penyebab kegagalan adalah meja potong terlalu rendah dan kurangnya pencahayaan pada bagian pemotongan. Sedangkan mode kegagalan dengan RPN tertinggi kedua adalah hasil cetak miring dan tinta berceceran dengan nilai RPN sebesar 512. Potensi penyebab kegagalan untuk hasil cetakan miring adalah jepitan kertas yang tidak bekerja dengan optimal sehingga posisi kertas bergeser pada saat proses pencetakan berlangsung. Sedangkan potensi penyebab kegagalan untuk tinta berceceran adalah operator tidak memperhatikan saluran air ke roll dan umur mesin yang sudah lama.

C. Usulan Perbaikan dengan 5W+1H

Analisis Penyebab Cacat Produksi pada Perusahaan Percetakan dengan *Failure Mode and Effect Analysis* dan *Fault Tree Analysis*

Noviyarsi, Yesmizarti Muchtiar, Wahyu Syukra Alhamda

Usulan perbaikan dibuat berdasarkan hasil FMEA dengan nilai RPN tertinggi yaitu untuk potensi kegagalan meja potong terlalu rendah, kurangnya pencahayaan, jepitan kertas tidak bekerja optimal, operator tidak memperhatikan saluran air dan umur mesin yang sudah tua. Usulan perbaikan dengan 5W+1H dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Usulan Perbaikan dengan 5W+1H

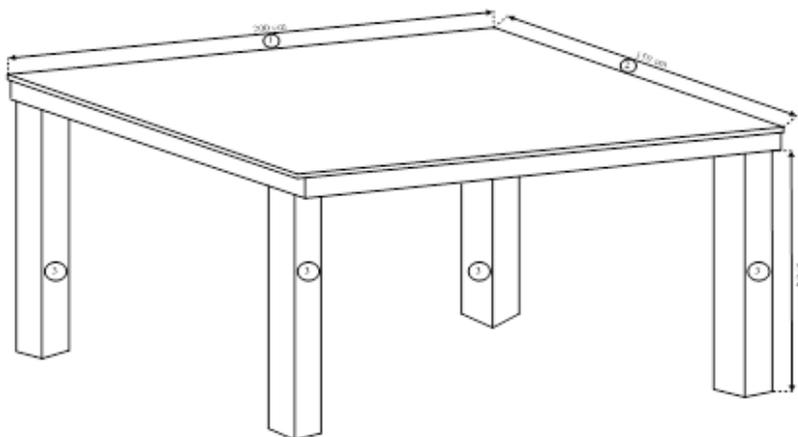
What	Why	Who	Where	When
Potongan tidak rapi	Tempat kerja yang tidak ergonomis	Operator	Meja potong	Pada saat melakukan pemotongan
	Kurangnya pencahayaan	Operator	Meja potong	Pada saat melakukan pemotongan
Hasil cetak miring	Jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal	Operator	Mesin cetak	Pada saat berlangsungnya proses produksi
Tinta bercecran	Operator tidak memperhatikan saluran air ke roll	Operator	Mesin cetak	Pada saat proses produksi
	Umur mesin yang sudah lama	Operator	Mesin cetak	Pada saat proses produksi

What	How
Potongan tidak rapi	Potongan tidak rapi disebabkan oleh meja kerja yang terlalu rendah sehingga sehingga membuat operator merasa kesulitan karena itu perlu dilakukan perbaikan terhadap meja kerja pemotongan agar lebih ergonomis.
Hasil cetak miring	Tingkat pencahayaan di CV. Haren belum mencapai standar yang telah ditetapkan oleh PERMENKES. NO.70 tahun 2016 yaitu sebesar 500 Lux sedangkan sekarang lampu yang digunakan berukuran 200 Lux. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan dan penggantian lampu sesuai dengan standar yang ditetapkan.
Tinta bercecran	Diperlukan instruksi kerja bagi operator untuk melakukan pemeriksaan sebelum proses dimulai dan saat proses berjalan. Diperlukan instruksi kerja bagi operator untuk memeriksa selang air sebelum proses percetakan dimulai.
	Untuk melakukan <i>preventivemaintanance</i> dengan membuat jadwal <i>maintenance</i> mesin sehingga kerusakan mesin bisa diminimasi.

Berdasarkan solusi pada 5W+1H, maka dibuat usulan instruksi kerja dan usulan meja pemotongan yang sesuai dengan ukuran anthropometri. Ukuran anthropometri yang digunakan untuk merancang meja pemotongan adalah ukuran anthropometri pekerja Indonesia. Sedangkan dari segi tingkat pencahayaan, pencahayaan di CV. X masih belum mencapai standar yang telah ditetapkan oleh PERMENKES.NO. 70 tahun 2016

yaitu sebesar 500 Lux untuk pekerjaan pekerjaan penjilidan standar seperti melipat, memiliah, memotong, merekat, cetak timbul dan menjahit. Setelah melakukan pengukuran terhadap pencahayaan di CV. X pada bagian pemotongan, didapatkan intensitas cahaya pada area pemotongan adalah 200 Lux. Oleh karena itu perlu dilakukan penambahan, penggantian dan pengaturan posisi lampu sehingga sesuai dengan standar yang ditetapkan. Sedangkan hal yang berkaitan dengan permesinan, karena umur mesin sudah tua dan perusahaan memiliki keterbatasan biaya untuk mengganti dengan mesin yang baru, maka hal yang bisa dilakukan adalah membuat jadwal preventif maintenance sehingga kondisi mesin dapat terjadi dengan membaik dan mebhindari terjadinya kerusakan pada saat proses produksi berlangsung.

INSTRUKSI KERJA	
Nama kegiatan :	Proses Percetakan
Tujuan :	Untuk Meminimasi Terjadi Kesalahan Yang Akan Ditimbulkan Mesin
Ruang Lingkup :	Mesin Cetak
Pemeriksaan sebelum proses produksi:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Periksa tabung air terlebih dahulu pastikan terisi <i>full</i> pada saat pertama kali digunakan dengan volume 1 liter. 2. Periksa bagian roll mesin pastikan roll mesin bebas dari kotoran dan kertas sisa-sisa cetak yang tersisa/menepel. 3. Periksalah tabung oli pelumas pastikan oli terisi penuh dengan volume 1 liter tabung oli ini minimal harus di isi ulang dalam satu minggu sekali. 4. Sebelum melakukan proses cetak periksalah per penjepit kertas dalam keadaan bersih. 	



No	Nama komponen	Ukuran	Jumlah
1	Plat Atas meja	200 cm	1
2	L. Atas meja	100 cm	1
3	Kaki Meja	83 cm	4

Kesimpulan

Salah satu produk yang rutin diproduksi oleh perusahaan percetakan CV. X adalah *notepad*. Pada saat proses produksi *notepad* sering terdapat produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas *notepad*. Identifikasi awal diketahui terdapat 4 jenis cacat pada proses produksi *notepad* yaitu potongan tidak rapi, tinta berceceran, robek dan hasil cetakan miring. Berdasarkan hasil analisis dengan FTA didapatkan bahwa penyebab terjadinya kegagalan dalam produksi tersebut adalah operator tidak memperhatikan saluran air ke roll, operator tidak memperhatikan jalannya mesin, umur mesin yang sudah tua, mata pisau potong tumpul, operator terburu-buru, operator terlalu banyak *handle* pekerjaan, roll mesin cetak tersendat, jepitan kertas tidak bekerja optimal, kurangnya pencahayaan, meja potong terlalu rendah dan area kerja yang berantakan.

Hasil analisis dengan FMEA didapatkan 3 mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi yaitu potongan tidak rapi dengan RPN 576, tinta berceceran dengan RPN 512 dan hasil cetakan miring dengan RPN 512. Adapun potensi penyebab terjadinya kegagalan berdasarkan FMEA adalah operator tidak memperhatikan saluran air ke roll (RPN 576), umur mesin sudah tua (RPN 576), jepitan kertas tidak bekerja dengan optimal (RPN 512), kurangnya pencahayaan pada bagian pemotongan (RPN 512) dan meja potong terlalu rendah (RPN 512). Perbaikan yang diusulkan agar kualitas proses produksi bisa lebih baik adalah membuat instruksi kerja bagi operator, perbaikan ukuran meja pemotongan, perbaikan pencahayaan dan membuat jadwal *preventif maintenance*.

Daftar Pustaka

- Arizky, R., Silviana, N. A., & Siregar, N., A., (2022), Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Taguchi, *Jurnal ARTI: Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, 17(2), 117–127.
- Alhamda, W. S., Noviyarsi., Muchtiar, Y., & Setiawati, L., (2022), Analisa Tinta Berserakan pada Proses Produksi Notepad Menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *Jurnal Teknik Industri – Universitas Bung Hatta (JTI-UBH)*, 9(1), 41-50.
- Anugrah, N. R., Fitria, L. & Deriyanti, A., (2015)., Usulan Perbaikan Kualitas Produk, Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di Pabrik Roti Bariton, Reka Integra, *Journal Online Teknik Industri Itenas, Bandung*, 3(4), 146-157.
- Hidayat, A. A., Kholil, M., Hendri. & Suhaeri., (2019), The Implementation of FTA (Fault Tree Analysis) and FMEA (Failure Mode And Effect Analysis) Methods to Improve the Quality of Jumbo Roll Products, *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 453 (2018) 012019, DOI:10.1088/1757-899X/453/1/012019
- Husada, I. A., Utami, R. I. N. Rahmawati, K., (2021), *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan (SENASTITAN 1)*, 82-88
- Krasteva, D. G. Dimcheva, I. (2020), Analysis of Defect and their Impact on the Production Losses using Pareto Diagrams, *E3S Web Of Conference* 207, 03007, DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020703007>

- Kristanto, A. Y., Rumita, R. & Sriyanto., (2016)., Analisis Penyebab Cacat Kain Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA), *Industrial Engineering Online Journal*, 5(1)
- Lestari, D. P. & Dachyar, M., (2020), Improvement of service quality for customer satisfaction with lean six sigma method and development quality function deployment. Case: Telecommunication company in indonesia, *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(7 Special Issue), 3605-3613.
- Noviyarsi, Muchtiar, Y., & Meirita, L., (2013), Integrasi Six Sigma dan FMEA untuk Perbaikan Kualitas Proses Produksi Sepatu, *Jurnal Teknik Industri – Universitas Bung Hatta (JTI-UBH)*, 2(1), 108-118.
- Nugraha, E. & Sari, R. M., (2019)., Analisis Defect dengan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis, *Organum: Jurnal Saintifik Manajemen dan Akuntansi*, 2(2), 62-72.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 70 Tahun 2016, tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Kerja Lingkungan Industri
- Rianda & Noviyarsi., (2017), Anallisis Penyebab Cacat Produk Full Slab Tipe 2B dengan Process Decision Program Chart (PDPC) dan 5W+1H di PT. X, *Jurnal Teknik Industri – Universitas Bung Hatta (JTI-UBH)*, 6(2), 57-66.
- Sarumaha, J. T., Febrina, W., & Julanos. (2021) Pengendalian Kualitas Produk Refine Bleached and Deodorized Palm Kernel Oil di PT. Kuala Lumpur Kepong Dumai, . *Jurnal ARTI: Aplikasi Rancangan Teknik Industri*, 16(2), 147–156.
- Suhartini, Nanih., (2020), Penerapan Metode Statistical Process Control (SPC) dalam Mengidentifikasi Faktor Penyebab Utama Kecacatan pada Proses Produksi ABC, 25(1), 10-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.35760/tr.2020.v25i1.2565>
- Supriadi, A., Daonil., & Zulkarnaen, I., (2020)., Analisis Pengendalian Mutu pada Proses Produksi Pembuatan Kecap Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 1(1), 31-44. DOI: <https://doi.org/10.31599/jies.v1i2>
- Shinde, D.D., Ahirrao, S. & Prasad, R. Fishbone Diagram: Application to Identify the Root Causes of Student–Staff Problems in Technical Education. *Wireless Personal Communication* 100, 653–664 (2018). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11277-018-5344-y>
- Zulfa, M. Noviyarsi, (2017)., Analisis Penyebab Cacat Billet dengan Menggunakan Tree Diagram di PT. X., *Jurnal Teknik Industri – Universitas Bung Hatta (JTI-UBH)*, 6(2), 66-77.