

IDENTIFICATION OF CAUSES OF PRODUCTION DEFECTS IN DUCTING MANUFACTURING PROCESS AT PT. RAVANA JAYA USING FMEA AND FTA METHODS

IDENTIFIKASI PENYEBAB CACAT PRODUKSI PADA PROSES MANUFAKTUR DUCTING DI PT. RAVANA JAYA DENGAN METODE FMEA DAN FTA

Afrizal Maulana Effendi¹, Yanuar Pandu Negoro², Hidayat³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

e-mail : afrizalmaulana132@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to identify the primary causes of production defects in the ducting manufacturing process at PT. Ravana Jaya by applying Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Fault Tree Analysis (FTA). The novelty of this research lies in the integrated use of FMEA and FTA specifically tailored to the light steel ducting industry—a sector that has been scarcely explored within the local manufacturing context. Data collected over a two-month period (May–June 2024) revealed that welding, grinding, and marking processes were the major contributors to defects, with the highest Risk Priority Number (RPN) found in operator fatigue (RPN=448) and operator error (RPN=448). FTA was used to hierarchically map the root causes of these failures. This study provides not only a prioritized roadmap for improvement but also data-driven strategic recommendations to enhance production quality sustainably. The proposed approach offers a novel reference framework for quality control in similar manufacturing sectors.

Keywords : Production Defects, FMEA, FTA, Novelty, Ducting, RPN, Quality Control

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama cacat produksi pada proses manufaktur ducting di PT. Ravana Jaya dengan menerapkan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi simultan FMEA dan FTA secara spesifik pada industri ducting baja ringan, yang sebelumnya belum banyak dikaji secara mendalam dalam konteks manufaktur lokal. Data dikumpulkan selama dua bulan (Mei–Juni 2024) dan menunjukkan bahwa proses welding, grinding, dan marking merupakan penyumbang utama cacat, dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi muncul pada faktor kelelahan operator (RPN=448) dan kesalahan operator (RPN=448). FTA digunakan untuk memetakan akar penyebab cacat secara hierarkis. Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan prioritas perbaikan yang lebih terukur, tetapi juga menghasilkan rekomendasi strategis yang berbasis data untuk peningkatan kualitas produksi secara berkelanjutan. Pendekatan ini diharapkan menjadi acuan baru dalam pengendalian mutu produk manufaktur serupa.

Kata kunci : Pengendalian Kualitas, Seven Tools, FMEA, Analisis Resiko, Proses Produksi

PENDAHULUAN

Di zaman globalisasi saat ini, di mana persaingan bisnis semakin sengit dan ekspektasi kepada konsumen terhadap kualitas dan harga produk semakin tinggi, Sangat krusial bagi setiap perusahaan untuk memprioritaskan kualitas produk yang dihasilkan. Fokus yang intens terhadap kualitas ini memberikan dampak positif yang besar bagi bisnis, baik dalam

hal pengendalian biaya produksi maupun peningkatan pendapatan. (Gaspersz, 2001). Dengan waktu yang tepat dan biaya yang ekonomis sehingga perusahaan harus terus berinovasi bagaimana produk bisa dihasilkan dengan mutu yang di harapkan dengan biaya paling ekonomis. Cacat Produksi adalah salah satu permasalahan kompleks yang dapat berdampak serius pada Perusahaan (Musthofah, 2019). Cacat

Produksi memiliki potensi untuk mengurangi mutu produk akhir yang dihasilkan, dan ini dapat berakibat buruk pada tujuan utama perusahaan, yaitu memperoleh laba maksimal (Purnomo & Rambe, 2021)

Proses manufaktur itu sendiri juga memainkan peran penting dalam kualitas produk, pengaturan mesin yang tidak akurat, metode proses produksi yang tidak efisien, atau kurangnya pelatihan bagi pekerja dapat menyebabkan berbagai jenis cacat (Hasanah, 2020). Lebih lanjut proses control kualitas yang tidak ketat atau tidak konsisten dapat memungkinkan produk cacat untuk lolos dari pemeriksaan dan mencapai konsumen. Perawatan yang tidak memadai pada mesin dan peralatan produksi juga dapat menyebabkan kerusakan atau malfungsi yang berdampak pada kualitas produk (E,Supriyadi, 2018). Lingkungan kerja juga menjadi factor penting dalam proses produksi, kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kebersihan dapat mempengaruhi kualitas produk. Selain itu human error atau kesalahan manusia, baik

disengaja maupun tidak disengaja, seperti kesalahan pengoperasian mesin atau ketidak patuhan prosedur kerja dapat menyebabkan cacat produksi sehinggamengakibatkan produk akhir yang tidak sesuai

dengan standarnya atau tidak sesuai dengan keinginan konsumen (Wahyuningsih, 2018)

Melalui identifikasi dan pemahaman yang mendalam mengenai latar belakang cacat produksi, Perusahaan dapat mengembangkan dan menerapkan metode FMEA, metode ini sangat tepat untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya baik dari sistem, desain produknya, maupun siklus hidupnya (Musthofah, 2019). Dengan ini demikian, perusahaan dapat menerapkan langkah-langkah pencegahan yang efektif untuk Meningkatkan mutu produk,

mengurangi biaya produksi, serta meningkatkan kepuasan pelanggan atau konsumen..

METODOLOGI PENELITIAN

1. Tempat dan waktu penelitian

PT Ravana Jaya bekerja sebagai kontraktor umum , outsourcing , perdagangan, dan jasa. Situs perusahaan PT. Ravana Jaya berada di Jl. Raya Betoyo Kauman KM 12,5 Tenger, Romo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61151. PT. Ravana Jaya adalah perusahaan konstruksi baja yang menggunakan sistem manufaktur berdasarkan permintaan.

2. Objek penelitian

Departemen Ducting, objek ini diambil berdasarkan latar belakang dan observasi di lapangan.

3. Jenis dan sumber data

Dalam penelitian ini, menggunakan data primer dan skunder, untuk data primer yaitu: data proses produksi selama 2 bulan, data kecacatan Ducting selama 2 bulan, lalu data alur input sampai customer. Sedangkan data sekunder yaitu data yang di peroleh dari literatur seperti jurnal dan buku.

4. Pengumpulan data

Data produksi dan data jenis defect dikumpulkan ditahap ini untuk digunakan dalam proses penelitian. Pengumpulan data dilakukan dari Mei 2024 hingga Juni 2024.

• Data Produksi

Pada saat ini, data produksi Ducting di PT Ravana Jaya dari Mei 2024 hingga Juni 2024 telah dimasukkan, seperti yang sudah diberikan pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Data Produksi Ducting PT Ravana Jaya Periode Mei 2024 - Juni 2024

Cara untuk menghitung presentasi defect adalah:

$$\frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 100\%$$

• **Data Jenis Defect**

Pada saat ini, data jenis defect Ducting di PT Ravana Jaya dari Mei 2024 hingga Juni 2024 telah dimasukkan, seperti yang sudah diberikan pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Data jenis Defect Ducting Selama Bulan Mei 2024 - Juni 2024

Komponen	Jenis cacat	Jumlah	Perhitungan presentasi	Presentase defect
Welding	Under cut	25	$\frac{50}{820} \times 100\%$	6,10%
	Porisity	13		
	Over spatter	12		
Grinding	Obyek rusak	30	$\frac{30}{820} \times 100\%$	3,60%
Marking	Ukuran tidak sesuai	28	$\frac{28}{820} \times 100\%$	3,41%
Cutting	Tidak lurus	10	$\frac{20}{820} \times 100\%$	2,40%
	Banyak kerak	10		
Painting	Runs	6	$\frac{17}{820} \times 100\%$	2,00%
	Peeling	11		
Drilling	Lubang tidak sesuai	13	$\frac{26}{820} \times 100\%$	1,39%
	Oval	13		
Total				18,90%

Untuk Cacat Welding

$$= \frac{50}{820} \times 100\%$$

Data jenis Defect di atas menunjukkan bahwa keseluruhan total Presentase Defect sebesar 18,90% persen terjadi selama proses produksi Ducting di PT. Ravana Jaya dari Mei 2024 hingga Juni 2024.

• **Data Keseluruhan Bobot**

Tabel 3. Data Jenis Keseluruhan Bobot Selama Bulan Mei 2024 - Juni 2024

Ranking	Proses	% Defect	Bobot	Bobot Kumulatif
1	welding	6,1	32,28%	32,28%
2	grinding	3,6	19,05%	51,32%
3	marking	3,41	18,04%	69,37%
4	cutting	2,4	12,70%	82,06%
5	painting	2	10,58%	92,65%
6	drilling	1,39	7,35%	100,00%
Total		18,9	100%	

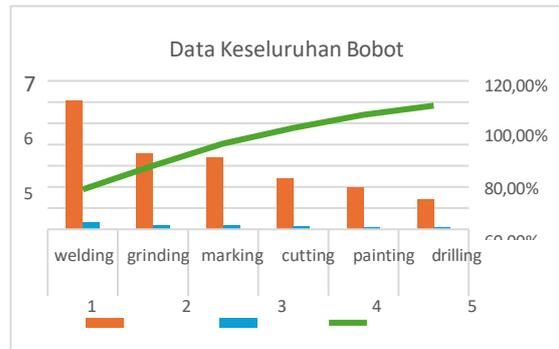


Diagram pareto yang diatas digunakan untuk mengetahui proses cacat produksi yang perlu diperbaiki. Mengetahui jenis proses cacat produksi di Welding yang

Gambar 1. Diagram Pareto (Data Keseluruhan Bobot)

paling dominan dengan hasil kumulatifnya. Dikarenakan itu hasil bobot kumulatif yang kurang dari 80% dapat

NO	BULAN	KOMPONEN	PRO-DUKSI	MA RK-ING	DRI LL-ING	CUTT-ING	WELD-ING	GRIN D-ING	PAI NT-ING
1	Mei 2024	SQUARE DUCTING	220	9	8	6	13	10	4
		ELBOW DUCTING	220	7	9	3	16	9	4
2	Juni 2024	SQUARE DUCTING	190	10	4	7	14	5	4
		ELBOW DUCTING	190	2	5	4	7	6	5
TOTAL			820	28	26	20	50	30	17

diasumsikan menjadi permasalahan utama pada proses cacat produksi. Dari tabel 5.3 bobot kumulatif yang termasuk kurang dari 80% tersebut yaitu Welding (32,28%), Grinding (51,32%) dan Marking (69,37%). Ketiga proses tersebut

direkomendasikan dan diprioritaskan dalam perbaikan.

Akibatnya, fokus untuk penelitian ini adalah sumber kecacatan pada proses *Welding*, *Grinding* dan *Marking*.

5. Penerapan Metode FMEA

FMEA adalah suatu metodologi sistematis untuk menganalisis dan mengidentifikasi kegagalan sistem, desain, proses, atau layanan. Menghasilkan nilai atau skor untuk masing-masing mode kegagalan didasarkan pada tingkat kejadian (occurrence), tingkat keparahan (severity), dan tingkat deteksi (detection) untuk mengidentifikasi kegagalan potensial (Stamatis, 1995). Menurut Hamid et al. (tahun 2013) Tujuan FMEA adalah untuk memastikan bahwa produk yang dibuat dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan dengan menganalisis karakteristik produk relatif terhadap proses manufaktur yang direncanakan.

Cara untuk mendapatkan nilai Risk Priority Number (RPN), nilai severity (S), occurrence (O), dan detection (D) harus didefinisikan terlebih dahulu. Sebagai berikut langkah-langkah yang harus diterapkan untuk menentukan nilai severity (S), occurrence (O), dan detection (D):

• **Severity**

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk mengevaluasi risiko adalah menentukan seberapa besar dampak yang dihasilkan dalam proses produksi yang dapat memengaruhi keselamatan pengguna, dengan skala 1–10, di mana skor 10 menunjukkan dampak yang sangat signifikan dan perlu diperhatikan.

Tabel 4. Nilai Severity (Sumber:Adaptasi dari Gasperz, 2002)

• **Occurance**

bisa memberikan hasil yang berpotensi

Ranking	Kriteria	Deskripsi
1	<i>Negligible</i>	Potensi buruk yang dapat diabaikan
<i>severity</i>		
2	<i>Mild severity</i>	Potensi buruk yang ringan/sedikit
3	<i>Mild severity</i>	Potensi buruk yang ringan/sedikit
4	<i>Moderat severity</i>	Potensi buruk yang moderat (masih berada dalam posisi batas toleransi)
5	<i>Moderat severity</i>	Potensi buruk yang moderat (masih berada dalam posisi batas toleransi)
6	<i>Moderat severity</i>	Potensi buruk yang moderat (masih berada dalam posisi batas toleransi)
7	<i>High severity</i>	Potensi buruk yang tinggi (menunjukkan diluar batasan toleransi biaya perbaikan yang tinggi)
8	<i>High severity</i>	Potensi buruk yang tinggi (menunjukkan diluar batasan toleransi biaya perbaikan yang tinggi)
9	<i>Potensial safety problem</i>	Membahayakan pada keselamatan pengguna (berkaitan dengan melanggar peraturan pemerintah yang bersangkutan dengan safety)
10	<i>Potensial safety problem</i>	Membahayakan pada keselamatan pengguna (berkaitan dengan melanggar peraturan pemerintah yang bersangkutan dengan safety)

keseringan dari suatu masalah sebagai akibat dari sumber potensial yang ditimbulkan oleh peristiwa dan menghasilkan penelitian dengan skor 1–10.

Tabel 5. Nilai Occurance (Sumber:Adaptasi dari Gasperz, 2002)

Ranking	Tingkat kegagalan	Penjelasan
1	1 dari 1.000.000	Tingkat kemungkinan bahwa penyebab nilai yang mengakibatkan potensi mode kegagalan
2	1 dari 20.000	Tingkat memungkinkan kegagalan ini jarang terjadi
3	1 dari 4.000	Tingkat memungkinkan kegagalan ini jarang terjadi
4	1 dari 1.000	Tingkat memungkinkan kegagalan ini sering mungkin terjadi
5	1 dari 400	Tingkat memungkinkan kegagalan ini sering mungkin terjadi

• **Detection**

digunakan untuk mendeteksi penyebab potensial, deteksi adalah alat kontrol.

Ranking	Penjelasan	Tingkat kegagalan
1	Metode pencegahan yang sangat efektif dan produktif	1 dari 1.000.000
2	Memungkinkan bahwa penyebab akan terjadi di mode rendah	1 dari 20.000
3		1 dari 4.000
4	Kemungkinan terjadinya penyebab adalah moderat. Dalam metode pencegahan atau deteksi, kadang-kadang masih memungkinkan	1 dari 1.000
5	penyebab tersebut terjadi secara berulang.	1 dari 400
6		1 dari 80
7	Kemungkinan terjadinya penyebab tersebut sangat tinggi, dan metode pencegahan atau deteksi kurang efektif karena penyebab tersebut terjadi secara berulang atau terus-menerus.	1 dari 40
8		1 dalam 20
9		1 dalam 8
10		1 dalam 2

Identifikasi metode yang digunakan untuk menghindari atau menemukan modus sumber kegagalan. Pengamatan menggunakan skala 1–10.

Tabel 6. Nilai Detection (Sumber:Adaptasi dari Gasperz, 2002)

• **RPN**

Prioritas risiko dapat dihitung dengan mengalikan Severity (S), Occurance (O), dan Detection (O).

$$\begin{matrix} \text{Nilai RPN} \\ = S \times O \times D \end{matrix}$$

Jumlah Risiko Prioritas (RPN) dapat digunakan untuk mengetahui jenis kegagalan yang paling penting.

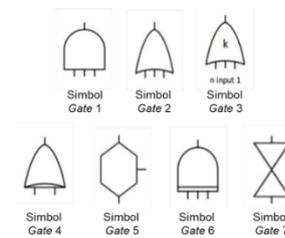
6. Penerapan Metode FTA

Analisis pohon kesalahan digunakan untuk merancang model yang berisi

peristiwa yang turun. Peristiwa ini dibentuk dari peristiwa yang ditemukan sebagai bagian dari masalah yang dibubarkan. Metode ini dapat membantu Anda membuat masalah sebab-akibat. Metode FTA berlaku untuk kasus dengan sifat -sifat berikut: (Envirawan, 2020)

• **Simbol gate FTA**

Berikut merupakan bentuk simbol gate dalam metode Fault Tree Analysis yang dapat dilihat secara lengkap pada dibawah ini.



Gambar 2. Simbol Gate

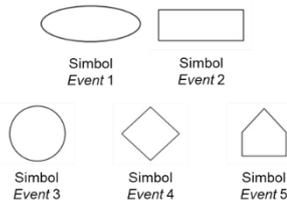
Tabel 7. Nama dan Keterangan Gate (Envirawan, 2020)

No.	Nama Gate	Simbol Gate	Keterangan
1	AND Gate	Simbol Gate 1	Output event terjadi jika semua event terjadi secara bersamaan
2	OR Gate	Simbol Gate 2	Output event terjadi jika paling tidak satu input event terjadi.
3	tof n gate	Simbol Gate 3	Output event terjadi jika paling sedikit k output dari n input event terjadi.
4	ive OR Gate	Simbol Gate 4	Output event terjadi jika satu input event, tetapi tidak terjadi.
5	Inhibit Gate	Simbol Gate 5	Input menghasilkan output jika conditional event ada.
6	tyAND Gate	Simbol Gate 6	Output event terjadi jika semua input event terjadi baik dari kanan maupun kiri.
7	NOT Gate	Simbol Gate 7	Output event terjadi jika input event tidak terjadi.

Nama dan keterangan tiap-tiap simbol gate dapat dilihat secara lengkap pada diatas ini (Envirawan 2020)

• **Simbol Event FTA**

Berikut merupakan bentuk simbol event dalam metode Fault Tree Analysis yang dapat dilihat secara lengkap pada dibawah



ini :

Nama dan keterangan tiap-tiap simbol event dapat dilihat secara lengkap pada dibawah ini. (Envirawan, 2020)

Tabel 8. Nama dan Keterangan Gate

Gambar 3. Simbol Event
(Envirawan, 2020)

No	Nama Event	Simbol Event	Keterangan
1	Elipse	Simbol Event 1	Elipse menunjukkan kejadian pada level paling atas (top level event) dalam pohon kesalahan
2	Rectangl	Simbol Event 2	Rectangle menunjukkan kejadian pada level menengah (intermediate fault event) dalam pohon kesalahan
3	Circle	Simbol Event 3	Circle menunjukkan kejadian pada level paling bawah (lowest level failure event) atau disebut kejadian paling dasar (basic event)
4	Diamond	Simbol Event 4	Diamond menunjukkan kejadian yang tidak terduga (undeveloped event). Kejadian- kejadian tak terduga dapat dilihat pada pohon kesalahan dan dianggap sebagai kejadian paling awal yang menyebabkan kerusakan.
5	House	Simbol Event 5	House menunjukkan kejadian input (input event) dan merupakan kegiatan terkendali (signal). Kegiatan ini dapat menyebabkan kerusakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. METODE FMEA

Setelah mengidentifikasi penyebab kegagalan selanjutnya, nilai RPN (Risk Priority Number) dihitung berdasarkan nilai perkalian tingkat severity, occurrence, dan detection. Nilai ini digunakan untuk menentukan prioritas nilai mana yang

paling besar untuk memberikan rekomendasi dan memprioritaskan perbaikan yang segera dikerjakan.

Keterangan : Severity (S): menunjukkan dampaknya dari suatu kejadian

Occurance (O): menunjukkan seringnya hal itu terjadi

Detection (D): menunjukkan Tingkat kegagalan yang dapat dideteksi

Tabel 9. Hasil penyebab kegagalan menggunakan RPN

Proses	Komponen	Penyebab kegagalan	S	O	D	RPN
		Kecepatan las terlalu tinggi	7	8	4	224
		Arus las terlalu besar	7	5	7	245
		Sudut kawat yang kurang tepat	6	7	6	252
	UNDER CUT (Cerukan di logam induk)	Ayunan tangan kurang merata	6	2	8	96
		Posisi elektroda kurang tepat	9	2	4	72
		Spek kawat las tidak sesuai	5	2	6	60
		Terlalu panjang dibagian busur kawat	5	7	2	70
	WELDING	Arus listrik terlalu besar	8	5	3	120
		Kecepatan las terlalu besar	9	6	2	108
	PORISITY (Lubang kecil pada body induk)	Elektroda melembab	6	5	7	210
		Busur las terlalu panjang	4	3	6	72
		Kepedulian karyawan terhadap pekerjaan kurang	7	6	8	336
		Setelan mesin tidak sesuai	4	4	3	48
		Amper terlalu tinggi	8	5	4	160

	OVER SPATTER (Percikan las yang berlebihan)	Elektrode lembab	6	4	3	72	
		Kelelahan	8	7	8	448	
		Jarak elektroda terlalu jauh	7	4	7	196	
		Pemilihan Material yang salah	3	4	2	24	
		Kesalahan Pemilihan Roda Gerinda	2	3	5	30	
		Keausan Roda Gerinda	3	5	7	105	
		Pengaturan Mesin yang tidak tepat	1	5	3	15	
		Kurangnya Pendinginan terhadap mesin Gerinda	7	5	8	280	
		Vibrasi atau Getaran	4	2	4	32	
		Kontaminasi benda asing	1	3	3	9	
GRINDING	OBYEK RUSAK (Dimensi yang tidak akurat)	Kesalahan Operator	7	8	8	448	
		Pengaturan alat yang tidak tepat	4	6	3	72	
		Kualitas material yang buruk	2	5	4	40	
		Kesalahan Operator	3	2	3	18	
		Kalibrasi alat yang tidak tepat	2	1	4	8	
		Gangguan lingkungan	3	4	3	36	
		Kontaminasi	5	5	4	100	
		MARKING	Ukuran tidak sesuai gambar (Kesalahan identifikasi)				

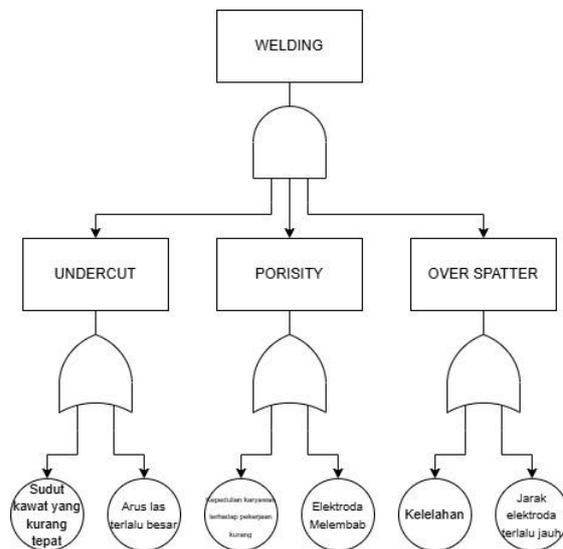
Setelah mengetahui Nilai RPN yang paling tertinggi diantaranya : 1. Welding (Under Cut = 252, 245), Welding (Porosity = 336, 210), Welding (Over spatter = 448, 196). 2. Grinding (Obyek rusak = 448, 280). 3. Marking (Ukuran tidak sesuai gambar = 100, 72). Nilai RPN ini digunakan untuk memprioritaskan perbaikan yang segera dikerjakan.

2. METODE FTA

Fault Tree Analysis digunakan untuk merancang sebuah model yang dibentuk dari sebuah kejadian (Events) yang di perinci dari atas sampai ke bawah secara berurutan dan berkaitan. Events ini dibentuk dari events yang terdapat di lingkup permasalahan yang diangkat, metode ini berguna untuk memetakan suatu permasalahan sebab akibat.

• Cacat Welding

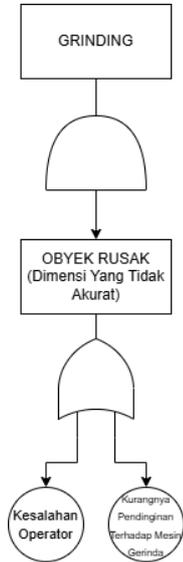
Cacat “Welding” disebabkan oleh tiga faktor utama yaitu, Under Cut seperti sudut kawat yang kurang tepat dan arus las terlalu besar, Porosity seperti kepedulian karyawan terhadap pekerjaan kurang dan elektroda yang melembab, serta Over Spatter seperti kelelahan dan jarak elektroda yang terlalu jauh, sehingga mempengaruhi kualitas yang akan di las kurang maksimal.



Gambar 4. Simbol Gate FTA Welding

• **Cacat Grinding**

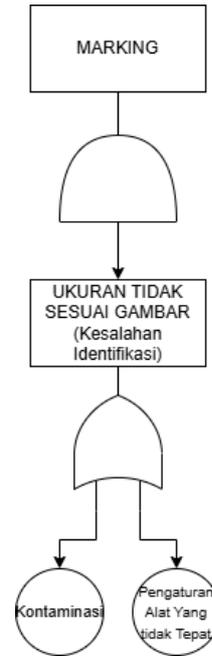
Cacat “Grinding” disebabkan oleh satu faktor utama, yaitu Obyek Rusak (Dimensi yang tidak akurat) seperti kesalahan Operator dan kurangnya pendinginan terhadap mesin gerinda. Sehingga perlu pengawasan terhadap operator agar mesin tidak rusak



Gambar 6.
Simbol Gate
FTA Grinding

• **Cacat Marking**

Cacat “Marking” disebabkan oleh satu factor utama, yaitu Ukuran Tidak Sesuai Gambar (kesalahan identifikasi) seperti kontaminasi dan pengaturan alat yang tidak tepat. Sehingga mempengaruhi hasil gambar yang tidak akurat secara keseluruhan.



Gambar 5.
Simbol Gate FTA
Marking

ANALISIS DATA DAN INTERPRETASI

1. Analisis Data

Berdasarkan dari hasil brainstorming dari diagram fishbone nilai RPN tertinggi hingga yang paling rendah dapat diketahui dari hasil perhitungan FMEA, sehingga kita dapat memprioritaskan perbaikan pada proses dengan nilai RPN yang paling tertinggi.

Tabel 10. Rekomendasi usulan perbaikan

Faktor	Penyebab kegagalan	Rekomendasi usulan perbaikan	
Manusia	Kondisi kerja	Menerapkan sistem kerja shift dan memberikan reward atau bonus pada pekerja	
	Kurangnya pelatihan	Mengadakan pelatihan dan melakukan briefing pagi sebelum beraktifitas	
	Kurangnya dukungan		Memberikan penghargaan atau reward kepada pekerja yang menunjukkan kinerja yang baik
			Memberikan waktu istirahat yang cukup kepada karyawan

	Kondisi mental	dan Menciptakan lingkungan kerja yang membuat karyawan merasa nyaman
	Kurangnya profesional	Memberikan pelatihan khusus bagi karyawan
	Kesalahan operator	Mengadakan pelatihan rutin untuk operator mengenai prosedur kerja yang benar
	Penggunaan kawat las yang tidak sesuai	Memilih alat berdasarkan kualitas yang terbaik sehingga tidak ada perbaikan secara terus menerus
Mesin	Gagang las yang rusak	Melakukan service pada alat secara berkala atau membeli alat yang baru
	Kondisi mesin yang buruk	Memberikan perawatan yang intensif dan melakukan servis agar nyaman saat dipakai
	Pisau grinding sudah aus	Melakukan prosedur yang tepat agar tidak pemborosan saat grinding
	Mesin alat yang sudah aus	Memberikan jeda pendinginan agar mesin tidak pemborosan yang terus menerus
Metode	Pengaturan parameter yang tidak sesuai	Memastikan alat kontrol dirancang secara ergonomis untuk memudahkan pengaturan parameter yang tepat
	Kesalahan dalam penyesuaian sudut	Memberikan panduan praktis dan simulasi cara menyesuaikan sudut dengan benar
	Desain dan tata letak ruangan	Memberikan tempat khusus agar tidak menghalangi proses pekerjaan kepada pekerja yang lain
Lingkungan	Aktivitas manusia	Memberikan tempat khusus agar tidak menghalangi proses pekerjaan kepada pekerja yang lain
	Perubahan cuaca	Menyediakan tempat khusus agar nyaman saat bekerja
	Suhu mesin yang cepat panas	Memberikan jeda pendinginan agar mesin tidak cepat rusak
	Debu dan getaran tinggi	Memisahkan area yang menimbulkan debu dan getaran di sekitar area kerja
	Spek kawat las yang tidak sesuai	Mengganti elektroda dengan bahan las yang sesuai.
Material	Kondisi lingkungan	Menyimpan material di tempat aman biar tidak lembab
	Jenis material salah	Pemasok memastikan kualitas dan kesesuaian material yang dikirim

(Romadhoni M. I., 2022)
(Khasanah, 2021)

	(Yazdad, 2022)
Kualitas material	buruk

KESIMPULAN

- Berdasarkan evaluasi dan perhitungan yang dilakukan selama proses penelitian yang berlangsung dari Mei 2024 hingga Juni 2024, dapat disimpulkan bahwa kesalahan dan penyebabnya pada proses cacat produksi di bagian Welding, Grinding, dan Marking Ducting di PT. Ravana Jaya disebabkan oleh faktor manusia dikarenakan pekerja borongan sehingga mengakibatkan proses cacat produksi itu dan difokuskan untuk pengusulan perbaikan secepatnya.
- Terdapat ada 6 komponen jenis defect yaitu : welding, grinding, marking, cutting, dan painting
- Dibagian pada perhitungan RPN ditemukan 2 nilai RPN yang paling tertinggi yaitu kelelahan (over spatter) dengan nilai 448 dan kesalahan operator (obyek rusak) dengan nilai 448 dari kedua hasil tersebut maka dapat diusulkan untuk perbaikan secepatnya.
- Rekomendasi usulan perbaikan yang diusulkan dari pekerja untuk mengurangi defect dalam proses produksi Ducting di PT. Ravana Jaya adalah sebagai berikut:
 - Manusia
 - Kondisi kerja: menerapkan sistem kerja shift dan memberikan reward atau bonus pada pekerja
 - Kurangnya pelatihan: mengadakan pelatihan dan melakukan briefing pagi sebelum beraktifitas
 - Kurangnya dukungan: memberikan penghargaan atau reward kepada pekerja yang menunjukkan kinerja yang baik
 - Kondisi mental: memberikan waktu istirahat yang cukup kepada karyawan dan menciptakan lingkungan kerja yang membuat karyawan merasa nyaman

- Kurangnya profesional: memberikann pelatihan khusus bagi karyawan
2. Mesin
- Kesalahan operator : mengadakan pelatihan rutin untuk operator mengenai prosedur kerja yang benar
 - Penggunaan kawat las yang tidak sesuai : memilih alat berdasarkan kualitas yang terbaik sehingga tidak ada perbaikan secara terus menerus
 - Gagang las yang rusak : melakukan service pada alat secara berkala atau membeli alat yang baru
 - Kondisi mesin
 - yang buruk : memberikan perawatan yang intensif dan melakukan service agar nyaman saat dipakai
 - Pisau grinding sudah aus : melakukan prosedur yang tepat agar tidak pemborosan saat grinding
 - Mesin alat yang sudah aus : memberikan jeda pendinginan agar mesin tidak pemborosan yang terus menerus
3. Metode
- Pengaturan parameter yang tidak sesuai : memastikan alat kontrol dirancang secara ergonomis untuk memudahkan pengaturan parameter yang tepat
 - Kesalahan dalam penyesuaian sudut : memberikan panduan praktis dan simulasi cara menyesuaikan sudut dengan benar
4. Lingkungan
- Desain dan tata letak ruangan : memberikan tempat khusus agar tidak menghalangi proses pekerjaan kepada pekerja yang lain
 - Aktivitas manusia : memberikan tempat khusus agar tidak menghalangi proses pekerjaan kepada pekerja yang lain
 - Perubahan cuaca : menyediakan tempat khusus agar nyaman saat bekerja
 - Suhu mesin yang cepat panas : memberikan jeda pendinginan agar mesin tidak cepat rusak
- Debu dan getarang tinggi : memisahkan area yang menimbulkan debu dan getaran di sekitar area kerja
5. Material
- Spek kawat las yang tidak sesuai : mengganti elektroda dengan bahan las yang sesuai
 - Kondisi lingkungan : menyimpan material di tempat aman biar tidak lembab
 - Jenis material salah : pemasok memastikan kualitas dan kesesuaian material yang dikirim
 - Kualitas material buruk : memastikan material memenuhi standar kualitas yang diterapkan dan menyesuaikan standar kualitas yang diterapkan

SARAN

Untuk mengurangi defect dalam proses produksi Ducting sarannya adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan segera menganalisis penyebab kegagalan dengan nilai RPN yang paling tertinggi
2. Perusahaan dapat meningkatkan aktifitas dan produktifitas pengendalian mutu dalam setiap proses produksi untuk mencapai hasil produksi berkualitas dengan biaya produksi yang ekonomis
3. Memberikan pelayanan yang terbaik agar mencapainya sebuah komunikasi yang baik antara produsen dan konsumen agar bisa berlangganan secara terus menerus

DAFTAR PUSTAKA

- Dzikri, A. F. (2024). "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Produk Songkok Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada CV. ABC.". *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*.
- Fitriana, R. I. (2023). "Peningkatan kualitas proses produksi tahu menggunakan metode fmea dan fta (studi kasus: pabrik tahu dn)". *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.
- Hardiansah, H. Y. (2023). "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA):(Studi Kasus: Bengkel Dinamis)". *Jurnal Teknik Industri (JATRI)*.
- Kalid, S. I. (2022). "Pengendalian Kualitas Cacat Produk Tas Kulit Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Di Pt Mandiri Jogja Internasional.". *Jurnal Cakrawala Ilmiah*.
- Khasanah, S. N. (2021). Deteksi Defect Proses Produksi Sarung Menggunakan ATBM Berbasis Metode Failure Mode and Effect Analysis. *JATI EMAS (Jurnal Aplikasi Teknik dan Pengabdian Masyarakat)*.
- Khrisdamara, B. (2022). "Analisis Penyebab Kerusakan Head Truck-B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus: PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian)". *Jurnal Serambi Engineering* 7.3.
- Krisnaningsih, E. P. (2021). "Usulan perbaikan kualitas dengan menggunakan metode FTA dan FMEA.". *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu* 4.1.
- Lestari, A. a. (2021). "Analisis Defect Proses Produksi Songkok Berbasis Metode FMEA Dan FTA di Home-Industri Songkok GSA Lamongan.". *Jurnal Serambi Engineering*.
- Mukminin, A. (2022). "Identifikasi Penyebab Kecacatan Kemasan Minyak Kelapa Sawit Menggunakan Metode FMEA dan FTA Pada Departemen Shortening (Studi Kasus: PT. XYZ)". *Jurnal Serambi Teknik (BEJ)*.
- Nur, M. a. (2024). "Integrasi Metode FMEA dan FTA dalam Strategi Mitigasi Risiko Kecelakaan Kerja:(Studi Kasus: PT. Semen Padang)". *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*.
- Pibisono, A. S. (2020). "Analisis Kegagalan Maintenance Unit Produksi Menggunakan Metode Fmea Dan Fta Di Pt. Saptaindra Sejati.". *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri (JAPTI)*.
- Prisilia, H. a. (2023). "Analisa Penerapan K3 dengan Metode FMEA dan FTA pada PT. Sumber Alam Santoso Pratama Banyuwangi.". *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*.
- Ridwan, W. R. (2023). "Analisis Pengendalian Kualitas Bibit Sawit Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (FTA) dan Metode Failutre Mode Effect Analysis (FMEA) di PT. Kapuas Sawit Sejahtera.". *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*.
- Romadhoni, M. I. (2022). "Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan Di Pt. Ravana Jaya Menggunakan Metode Fmea Dan Fta.". *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*.
- Romadhoni, M. I. (2022). Identifikasi Kecacatan Produk Kerangka Bangunan Di Pt. Ravana Jaya Menggunakan Metode Fmea Dan Fta. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*.

- Sholihin, Y. M. (2021). "Usulan Penurunan Tingkat Kecelakaan Kerja Dengan Menerapkan Metode FMEA dan FTA pada PT. Jagat Interindo.". *urnal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri*.
- Syaputra, W. S. (2024). "Integrasi Metode FMEA Dan FTA Dalam Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Bengkel Bubut.". *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan 3.1*.
- Syarifudin, A. S. (2021). "analisa risiko kegagalan komponen pada excavator komatsu 150lc dengan metode fta dan fmea di pt. xy.". *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*.
- Tanto, A. P. (2022). "Analisis Kecacatan Produk dengan Metode FMEA dan FTA pada Produk Meja OKT 501 di PT. Kurnia Persada Mitra Mandiri.". *Jurnal Serambi Engginerig 8.2*.
- Wibowo, Y. P. (2023). "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Manhole Cover Menggunakan Metode FTA dan FMEA.". *Seminar Nasional Teknik Dan Manajemen Industri*.
- Wicaksono, A. d. (2022). "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA) Untuk Meminimalkan Cacat Kaleng Di PT XYZ.". *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*.
- Yazdad, M. A. (2022). Quality Control of Fish Cracker Products Using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Method in UD. Zahra Barokah. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*.
- Zakaria, T. Z. (2023). "ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS CACAT DIMENSI PADA HEADER BOILER MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN FTA DI PT. IHI POWER SERVICE INDONESIA (IPSI)". *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*.