

Penerapan FMEA untuk Mengoptimalkan Kualitas Produk Jerrycan Plastik di Departemen Moulding PT. PHPO Belawan

Chandra Septian Boangmanalu¹, Wirda Novarika AK², Siti Rahmah Sibuea³

Prodi Teknik Industri, Universitas Islam Sumatera Utara

Jalan Sisingamangaraja Kel. Teladan Bar, Kec. Medan Kota, Sumatera Utara 20217

*Penulis Korespondensi: alfilian8@gmail.com

Abstract

The production of plastic jerrycans using the injection molding process still results in defective products during shipment to customers, leading to increased transportation and production costs. Data from December 2023 shows that the defect percentage for 20-liter yellow jerrycans reached 3%, while for 25-liter yellow jerrycans it was 5%, causing the production target to fall short. To address this issue, the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method was used to identify potential failures, assess risks, and determine corrective actions for the most critical problems. The research revealed that the highest defect rate occurred in the topload test, with 36% for the 20-liter jerrycans and 39% for the 25-liter jerrycans, with an RPN value of 512. The primary cause of the topload defects was due to machine factors, specifically uneven jerrycan thickness caused by the drop of material in the diehead. To control this issue, the diehead was locked at the thinner section of the jerrycan body.

Keywords: Diehead, Jerrycan, Molding, Quality, Topload

Abstrak

Pembuatan jerrykan plastik menggunakan proses injection moulding masih menghasilkan produk cacat yang terjadi selama pengiriman ke konsumen, yang menyebabkan peningkatan biaya transportasi dan produksi. Data dari Desember 2023 menunjukkan bahwa persentase produk cacat untuk jerrykan 20 liter yellow mencapai 3%, dan untuk jerrykan 25 liter yellow mencapai 5%, sehingga target produksi tidak tercapai. Untuk mengatasi masalah ini, metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, mengevaluasi risiko, dan menentukan tindakan perbaikan terhadap masalah yang paling mendesak. Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa cacat tertinggi terjadi pada uji topload, dengan 36% untuk jerrykan 20 liter dan 39% untuk jerrykan 25 liter, serta nilai RPN sebesar 512. Penyebab utama cacat topload berasal dari faktor mesin, yaitu ketebalan jerrykan yang tidak merata akibat turunnya material pada diehead. Pengendalian masalah ini dilakukan dengan mengunci diehead pada bagian body yang tipis.

Kata Kunci : Diehead, Jerrycan, Kualitas, Moulding, Topload

Pendahuluan

Produk *reject* adalah barang yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dan secara ekonomi tidak layak untuk diperbaiki menjadi produk yang baik. Produk *reject* berbeda dengan sisa bahan, karena sisa bahan adalah material yang rusak dalam proses

produksi dan belum sempat menjadi produk, sementara produk *reject* adalah barang yang sudah menyerap biaya bahan, tenaga kerja, dan overhead pabrik (Fredri, 2021).

Berdasarkan data historis, berikut adalah jenis kecacatan yang paling sering terjadi:

1. *Topload test*: Produk jerrycan yang dihasilkan mengalami kelemahan sehingga saat diuji topload, dapat mengalami kerusakan seperti patahnya bodi, bahu, dan kaki.
2. *Drop test*: Produk jerrycan mengalami kebocoran atau pecah ketika dijatuhkan dari ketinggian 2 meter.
3. *Brimful test*: Produk jerrycan tidak memenuhi standar kualitas isi volume, yang menyebabkan tumpahan minyak goreng saat pengisian.
4. *Parting line*: Produk jerrycan dari mesin menunjukkan cacat seperti sambungan bodi berwarna hijau atau bercak terang.
5. *Visual test*: Produk jerrycan menunjukkan cacat seperti blowpin atau mulut dalam jerrycan yang chip, serta sambungan cetakan yang menonjol.

Contoh jenis kecacatan jerrycan yang sering ditemukan adalah seperti pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Produk Cacat/Reject

Sumber. Peneliti, 2024

Produk cacat seperti yang terlihat pada gambar 1.1 dapat dikelola melalui pengendalian kualitas. Langkah pertama dalam upaya ini adalah pengumpulan data menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). FMEA adalah pendekatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan dan memberikan rekomendasi perbaikan sebelum produk sampai ke konsumen.

Selama penelitian tentang produk cacat jerrycan di departemen moulding PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) Belawan, penulis menemukan beberapa masalah serta data terkait kualitas produk, khususnya pada *jerrycan* plastik 20 liter *yellow* dan 25 liter *yellow*. Pada bulan Desember 2023, terdapat 8.238 unit produk *reject jerrycan* 20 liter *yellow*, yang merupakan 3% dari total produksi 239.450 unit, sementara untuk *jerrycan* 25 liter *yellow*, terdapat 7.752 unit *reject*, atau 5% dari total 156.619 unit. Jenis cacat yang ditemukan meliputi masalah pada pengujian *topload test*, *brimful test*, *drop test*, *parting line*, dan *visual test*.

Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan untuk mengoptimalkan kualitas produk jerrycan dan mengurangi jumlah *reject*. Cacat produk dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Kesulitan dalam proses produksi.
- b. Cacat yang dianggap normal di perusahaan.
- c. Kurangnya pengendalian dalam perusahaan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi cacat produk menurut (Herawati et al., 2012), meliputi:

- a. Sumber Daya Manusia, yang dapat mengalami kesalahan seperti ketidakakuratan, kecerobohan, kurangnya konsentrasi, kelelahan, dan kurangnya disiplin serta tanggung jawab.
- b. Bahan baku, yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk.
- c. Mesin, yang perlu dalam kondisi baik agar dapat menghasilkan produk berkualitas.

Kecacatan produk jerrycan 20 liter *yellow* dan 25 liter *yellow* di PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan ditentukan

berdasarkan standar yang ditetapkan oleh *Quality Control Inspector*, antara lain:

1. *Topload test*: Uji daya ketahanan jerrycan dengan memberikan tekanan udara. Untuk jerrycan 20 liter, tekanan yang diberikan adalah 4,5 bar, dan untuk 25 liter adalah 5 bar selama 20 detik. Jenis cacat yang dihasilkan termasuk patah kaki, bodi, dan bahu.

2. *Drop test*: Uji untuk mengetahui apakah jerrycan pecah atau bocor ketika dijatuhkan dari ketinggian 2 meter, baik dalam posisi horizontal maupun vertikal.

3. *Brimful test*: Uji untuk memastikan volume jerrycan memenuhi standar, agar tidak terjadi tumpahan saat diisi. Jerrycan harus menampung berat air di atas batas yang ditentukan, yaitu 20,25 kg – 20,60 kg untuk jerrycan 20 liter, dan 25,20 kg – 25,60 kg untuk jerrycan 25 liter.

4. *Parting line*: Garis pemisah antara cetakan yang dapat menonjol keluar, menyebabkan jerrycan rentan bocor dengan garis tebal berwarna putih di dalamnya.

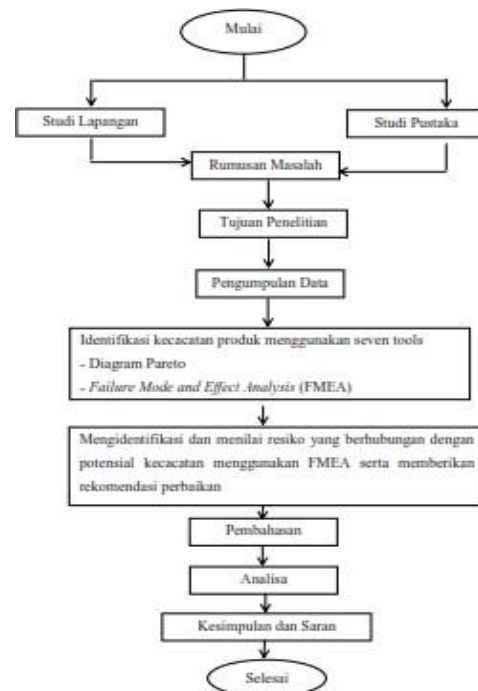
5. *Visual test*: Inspeksi visual untuk mengecek cacat seperti blowpin, bodi lembek, dan diameter mulut jerrycan.

Produk reject/cacat adalah hasil produksi yang tidak memenuhi standar kualitas yang ditetapkan,

Metodologi Penelitian

Flow chart pemecahan masalah merupakan urutan dalam pemecahan masalah yang dilakukan langkah-langkah pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. sebagai berikut:

Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan:



Gambar 2. Flowchart pemecahan masalah

Sumber : Penelitian 2024

- Studi Pendahuluan: Penelitian diawali dengan studi pendahuluan selama 1 bulan di PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan untuk memahami kondisi nyata perusahaan. Tujuannya adalah untuk menentukan masalah dan area yang akan diteliti. Setelah mengidentifikasi masalah, peneliti melakukan analisis produk cacat dengan memberikan rekomendasi perbaikan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Tujuan Penelitian: Tujuan penelitian ini adalah memberikan solusi atas rumusan masalah yang telah diidentifikasi. Penelitian bertujuan untuk menganalisis penyebab kecacatan produk dan memberikan usulan perbaikan guna meningkatkan kualitas produk jerrycan plastik serta mengurangi tingkat cacat.

Metode Analisis: Untuk mengatasi masalah produk cacat, penelitian ini menggunakan metode FMEA untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dalam produk atau proses sebelum terjadi, menilai risiko terkait kegagalan, dan melaksanakan tindakan perbaikan pada masalah yang paling mendesak.

Hasil dan Pembahasan

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko terkait potensi kecacatan. Dalam penelitian ini, FMEA diterapkan untuk menentukan risiko penyebab kecacatan pada produk *jerrycan* 20 liter *yellow* dan 25 liter *yellow* serta memberikan usulan perbaikan untuk mengatasi risiko tersebut. Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan FMEA terkait kecacatan produk *jerrycan* tersebut:

Berdasarkan diagram sebab-akibat (Fishbone Diagram) yang telah dibuat sebelumnya, informasi tersebut digunakan untuk menyusun tabel FMEA. Tabel ini bertujuan untuk memberikan bobot pada nilai *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) berdasarkan potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan *Risk Priority Number* (RPN).

1. Identifikasi Jenis Kecacatan Potensial: Jenis kecacatan yang mungkin terjadi pada produk *jerrycan* 20 liter *yellow* dan 25 liter *yellow* selama proses produksi meliputi *topload test*, *drop test*, dan *brimful test*. Kecacatan yang paling signifikan di PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan adalah *topload test*. Oleh karena itu, dilakukan analisis untuk memahami seberapa serius efek yang ditimbulkan dan sejauh mana penyebab kecacatan dapat terdeteksi, kemudian dibuat FMEA untuk mengusulkan perbaikan terkait masalah tersebut.

2. Identifikasi Dampak/Efek Kecacatan:

Dari kecacatan *topload test* yang teridentifikasi, beberapa efek dapat muncul jika kecacatan ini tidak ditangani. Jenis kecacatan tersebut termasuk:

a. Produk tidak memenuhi standar parameter yang ditetapkan oleh *Quality Control Inspector*, seperti warna *jerrycan*, ukuran mulut, berat, dan tampilan bodi *jerrycan*.

b. Proses produksi menjadi lebih lama karena perlu melakukan daur ulang untuk produk *jerrycan* yang mengalami kecacatan *topload test*.

c. Biaya produksi meningkat akibat proses daur ulang untuk *jerrycan* yang cacat.

d. Target produksi perusahaan tidak tercapai akibat adanya kecacatan *topload test*.

1. Penentuan Nilai *Severity* (S):

Kecacatan selama proses produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor utama, seperti mesin, manusia, metode, material, dan lingkungan. Kecacatan ini berdampak besar pada hasil produksi dan kinerja perusahaan. Untuk memahami seberapa besar efek dari kecacatan yang sering terjadi, nilai efek diberikan. Penilaian ini dilakukan oleh pihak perusahaan melalui wawancara dengan

koordinasi produksi dan QC PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan. Hasil wawancara tersebut menghasilkan nilai efek kecacatan (*severity*) yang dapat dilihat dalam table 1 Kecacatan *Severity*:

2. Penentuan Nilai *Occurrence* (O)

Setelah nilai efek kecacatan ditentukan, langkah selanjutnya adalah menilai kemungkinan terjadinya kecacatan. Penilaian ini dilakukan melalui wawancara dengan

koordinasi produksi dan QC di PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan. Hasil wawancara tersebut menghasilkan nilai peluang kecacatan produk sebagai Tabel 2 Nilai *Occurrence*:

3. Penentuan Nilai *Detection* (D)

Setelah mengidentifikasi pengendalian kecacatan, langkah berikutnya adalah memberikan nilai deteksi terhadap jenis kegagalan. nilai deteksi kegagalan dari jenis kegagalan. Pemberian nilai deteksi dilakukan oleh pihak perusahaan melalui proses wawancara kepada koordinasi produksi dan QC PT. PHPO Belawan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka diperoleh nilai terhadap deteksi dari

adanya produk *jerrycan* yang mengalami kecacatan sebagai table 3 Nilai *Detection*:

4. Penentuan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Setelah mengidentifikasi penyebab dan pengendalian kecacatan pada jenis *topload test*, serta menentukan nilai *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D), langkah selanjutnya adalah menghitung nilai RPN untuk menentukan prioritas dalam rekomendasi tindakan perbaikan. Perhitungan RPN bertujuan untuk mengidentifikasi moda kegagalan yang perlu diutamakan dalam penanganannya. Nilai RPN diperoleh dengan mengalikan nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* yang telah ditentukan sebelumnya, dengan nilai RPN tertinggi menjadi prioritas dalam pemberian rekomendasi.

Setelah mengetahui penyebab kegagalan potensial dari analisis FMEA, langkah berikutnya adalah menentukan prioritas risiko berdasarkan tingkat keparahan atau RPN. Ini dilakukan dengan mencari nilai dari *Severity* (tingkat keparahan), *Occurrence* (tingkat kemungkinan kejadian), dan *Detection* (deteksi). Deteksi dilakukan melalui wawancara dengan koordinator produksi dan QC di PT. PHPO Belawan. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diperoleh nilai deteksi untuk produk *jerrycan* yang mengalami kecacatan sebagai berikut: Berikut adalah contoh perhitungan RPN untuk kecacatan produk:

$$\begin{aligned} \text{RPN} &= \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \\ &= 8 \times 8 \times 8 \\ &= 512 \end{aligned}$$

Dengan demikian, diperoleh nilai RPN untuk masing-masing faktor yang menyebabkan kecacatan produk atau produk reject. Berdasarkan hasil perhitungan RPN yang ditampilkan dalam tabel di atas, kita dapat mengidentifikasi penyebab kegagalan proses yang mengakibatkan produk *jerrycan* 20 liter yellow dan 25 liter

yellow mengalami kecacatan dalam *topload test*, *drop test*, dan *brimfull test* di PT. Permata Hijau Palm Oleo Belawan. Penyebab kecacatan tersebut

kemudian diurutkan dari nilai RPN tertinggi hingga terendah untuk mempermudah identifikasi faktor-faktor dengan kecacatan paling signifikan, sebagai tabel 4 Penyebab Kegagalan Berdasarkan RPN:

Pada tabel 4, nilai RPN tertinggi untuk kecacatan produk *jerrycan* 20 liter dan 25 liter berwarna kuning adalah 512. Penyebab utama kecacatan berasal dari tes *topload* pada faktor mesin, yaitu material yang turun dari diehead menyebabkan ketebalan *jerrycan* tidak merata dan suhu yang tidak stabil. Masalah pada tes *topload* di bagian diehead disebabkan oleh keausan atau deformasi pada *body* diepin, sehingga menyebabkan ketebalan *jerrycan* tidak konsisten. Walaupun sudah dilakukan penyetelan grafik dari monitor, beberapa bagian *jerrycan* masih tipis dan lembek. Oleh karena itu, diperlukan penguncian diehead di bagian yang tipis. Selain itu, ketidakstabilan suhu pada komponen heater juga menyebabkan *jerrycan* tipis atau lembek. Kerusakan komponen heater biasanya disebabkan oleh umur mesin yang tua dan kurangnya perawatan preventif. Maka, penting untuk melakukan perawatan preventif rutin dan memperbaiki komponen heater di extruder agar kualitas produksi *jerrycan* meningkat dan meminimalkan produk yang ditolak pada tes *topload*.

Pengendalian untuk penyebab kecacatan tes *topload* mencakup penyesuaian dengan kapasitas mesin sesuai prosedur penggunaan, terutama di bagian diehead dan kestabilan suhu (*heater extruder*). Langkah pertama adalah mengkaji SOP penggunaan mesin. Setelah SOP yang tepat ditetapkan, perawatan mesin harus dilakukan secara rutin. Dianjurkan agar setiap mesin dilengkapi dengan petunjuk penggunaan dan standar kapasitas mesin yang dipasang di dekat operator. Hal ini bertujuan agar operator dapat langsung melihat panduan penggunaan mesin dan menghindari kerusakan pada komponen mesin, sehingga kualitas *jerrycan* yang dihasilkan tetap baik. Sosialisasi dan

pelatihan karyawan tentang penerapan SOP dan penimbangan berat jerrycan secara rutin juga harus dilakukan sebagai prioritas utama untuk perbaikan.

Usulan Perbaikan untuk Mengurangi Produk *Jerrycan* yang ditolak

1. Produk *Reject* pada Tes Topload:

Untuk mencegah penolakan produk pada tes topload, perawatan mesin berkala diperlukan, dengan memperhatikan usia pakai tiap komponen. Pada tes topload, penyebab utama adalah diehead yang kotor akibat material sisa yang masuk, yang menyebabkan ketebalan jerrycan tidak rata. Solusinya adalah memperbaiki dan mengunci diehead di bagian yang tipis.

2. Produk *Reject* pada Tes Drop:

Pada tes drop, penting untuk memeriksa visual jerrycan yang keluar dari mesin, khususnya pada parting line atau sambungan *body*. Penyebab utama kerusakan adalah baut slider yang longgar atau patah, yang menyebabkan sambungan *body jerrycan* menonjol dan renggang, sehingga jerrycan pecah. Perbaikan sambungan pada komponen mould oleh tim *maintenance* diperlukan untuk menghasilkan jerrycan berkualitas baik. Selain itu, perawatan berkala pada elemen *heater* diperlukan untuk menjaga suhu *extruder* tetap stabil.

3. Produk *Reject* pada Tes *Brimfull*:

Pada produk yang ditolak dalam tes *brimfull*, penting untuk memperhatikan pengaturan tekanan angin pada mesin (Blow Angin). Waktu pengisian angin yang terlalu singkat (*cycle time*) dapat menyebabkan *brimfull outspect*. Untuk mendapatkan hasil maksimal, tekanan angin harus diatur pada 8 bar dan diperiksa secara berkala. Selain itu, berat jerrycan juga harus diperhatikan dengan menimbang jerrycan kosong sesuai standar yang ditetapkan oleh *Quality Control Inspector*. Standar berat jerrycan untuk produk jerrycan 20 liter *yellow* adalah 1030 g – 1050 g, dan untuk jerrycan 25 liter *yellow* adalah 1230 g – 1250 g. Mematuhi standar berat ini dapat mencegah terjadinya *brimfull outspect*.

Sebagai acuan, standar *brimfull* yang dianggap sesuai untuk jerrycan 20 liter *yellow* adalah 20.25 kg – 20.60 kg, dan untuk jerrycan 25 liter *yellow* adalah 25.20 kg – 25.60 kg. Oleh karena itu, operator harus rutin menimbang jerrycan agar beratnya stabil dan memenuhi standar.

4. Produk *Reject* pada *Parting Line*:

Pada produk yang ditolak karena masalah *parting line*, baik di bagian bawah maupun leher jerrycan, perlu menjaga suhu tetap stabil pada 165°C-175°C. Jika suhu di *thermocouple* pemanas terlalu tinggi, akan menyebabkan cacat di bagian bawah jerrycan, dan jika suhu di bawah 165°C, *body jerrycan* bisa melengkung atau material tidak meleleh sempurna. Untuk parting line di leher jerrycan, perhatian lebih harus diberikan pada pengaturan *velocity* di monitor.

5. Produk *Reject* Visual:

Pada produk yang ditolak karena cacat visual, tinggi mulut jerrycan harus dijaga pada 18,5 mm-20 mm. Jika kurang dari standar ini, jerrycan bisa bocor saat dimuat ke dalam kontainer. Sebaliknya, jika melebihi standar, jerrycan tidak bisa ditutup dengan *Cap* dan *Insert Cap*.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan terhadap masalah yang terjadi pada produk jerrycan 20 liter *yellow* dan jerrycan 25 liter *yellow*, yaitu kecacatan pada tes topload, drop test, dan *brimfull test*, analisis penyelesaian masalah kualitas produk dilakukan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), diperoleh nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari yang tertinggi hingga terendah dalam pengujian pengendalian kualitas produk jerrycan. Berikut adalah hasil analisis FMEA terkait produk yang ditolak pada uji Topload, Drop Pecah, dan *Brimfull* setelah data diolah:

1. Dari analisis FMEA untuk produk jerrycan yang ditolak pada uji Topload,

nilai RPN tertinggi sebesar 512 disebabkan oleh diehead yang kotor akibat sisa material di dalamnya.

2. Analisis FMEA untuk produk jerrycan yang ditolak pada Drop Test menunjukkan nilai RPN terbesar kedua, yaitu 384, disebabkan oleh baut slider yang longgar atau patah dan sambungan yang renggang.

3. Pada analisis FMEA untuk produk jerrycan yang ditolak pada uji Brimfull, nilai RPN terbesar ketiga adalah 336, disebabkan oleh perubahan tekanan angin akibat waktu *cycle blow* angin yang terlalu singkat.

analisis FMEA, dilakukan evaluasi lebih lanjut untuk menentukan usulan perbaikan yang perlu diterapkan. Diharapkan dengan implementasi perbaikan tersebut, jumlah produk yang ditolak pada proses pengujian kualitas jerrycan dapat berkurang, meningkatkan produksi, dan menekan biaya tambahan bagi perusahaan. Usulan perbaikan atau evaluasi yang dapat dilakukan untuk mengurangi produk yang ditolak pada proses analisis pengendalian produk jerrycan berdasarkan hasil analisis FMEA dapat dilihat pada table 5 Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Produk *Jerrycan Reject* Terbesar.

Setelah memperoleh nilai RPN dari hasil

Tabel 1 Kecacatan *Severity*

No	Akibat Kegagalan Proses	Faktor	Penyebab Kegagalan	Severity (S)
1	<i>Reject Topload test</i>	Turunnya material dari <i>Diehead</i>	Sisa Material	8
			Temperatur tidak stabil	7
		Perubahan Settingan Material	Pergantian Shift Kerja	4
			Kulit jeruk (Terkontaminasi Air)	8
		Terkontaminasi	Terkontaminasi Pasir	8
			Terkontaminasi Kertas	8
		Komposisi Material	Komposisi Tidak Sesuai	5
			Operator Salah Pengambilan Bahan	5
		Konsentrasi Menurun	Kelelahan	4
			Tingkat Kebisingan Tinggi	2
		Kurang Pengalaman	Tidak <i>control</i> berat <i>jerrycan</i>	4
			Operator Magang	5
			Kurang Arahan	3
			Sambungan Menonjol	8
2	<i>Reject Drop Test</i>	Baut <i>Slider</i> Longgar/Patah	Sambungan Renggang	8
			Elemen <i>Heater</i> Rusak	7
		Temperatur <i>Extruder</i> Tidak Normal	<i>Thermocouple Temperatur Error</i>	5
			<i>Die Pin</i> Kotor	6
		Komposisi Material	Komposisi tidak sesuai	5
			Operator salah mengambil Bahan	5
		Konsentrasi Menurun	kelelahan	4
			Kurangnya Penerangan	2
			Operator Tidak Melakukan Penimbangan	7
			Kelelahan	3
3	<i>Reject Brimfull</i>	Berat Produk <i>Outspectrum</i> Berlebih	Waktu Pengisian Angin Kurang Lama	8
			Pembuangan <i>Blow Angin</i> yang Belebihan	8
		<i>Cycle Blow Time</i> Angin Kurang Lama		
4	<i>Reject Parting Line</i>	<i>Parting Line Bottom</i>	Temperatur Naik menjadi 200°C	4
5	<i>Reject Visual</i>	<i>Parting Line Neck</i>	Pengepresan <i>Mould</i> Tidak Rapat	4
		Mulut/ <i>blow pin</i> <i>outspect</i>	<i>Blow Pin Mould</i> Longgar	3
		Mulut/ <i>blow pin</i> <i>berchipping</i>	<i>Blow Pin</i> tidak <i>Center</i>	3

Sumber : Peneliti, 2024

Tabel 2 Nilai Occurrence

No	Akibat Kegagalan Proses	Faktor	Penyebab Kegagalan	Occurance (O)
1	<i>Reject Topload test</i>	Turunnya material dari <i>Diehead</i>	Sisa Material	8
			Temperatur tidak stabil	4
		Perubahan <i>Settingan</i> Material Terkontaminasi	Pergantian Shift Kerja	8
			Kulit jeruk (Terkontaminasi Air)	3
			Terkontaminasi Pasir	5
			Terkontaminasi Kertas	2
		Komposisi Material	Komposisi Tidak Sesuai	4
		Konsentrasi Menurun	Operator Salah Pengambilan Bahan	4
			Kelelahan	4
			Tingkat Kebisingan Tinggi	3
			Tidak <i>control</i> berat <i>jerrycan</i>	9
		Kurang Pengalaman	Operator Magang	5
			Kurang Arahan	6
			Sambungan Menonjol	5
2	<i>Reject Drop Test</i>	Baut <i>Slider</i>	Sambungan Renggang	8
		Longgar/Patah	Elemen <i>Heater</i> Rusak	4
		Temperatur Extruder Tidak Normal	<i>Thermocouple Temperatur Error</i>	4
		Komposisi Material	<i>Die Pin</i> Kotor	6
			Komposisi tidak sesuai	4
			Operator salah mengambil Bahan	4
			kelelahan	5
		Konsentrasi Menurun	Kurangnya Penerangan	2
		Berat Produk <i>Outspeak</i> Berlebih	Operator Tidak Melakukan Penimbangan	7
			Kelelahan	5
3	<i>Reject Brimfull</i>	<i>Cycle Blow Time</i> Angin Kurang Lama	Pengisian Angin Kurang lama dan Tekanan Angin Tidak Mencapai 8 bar	7
		<i>Parting Line Bottom</i>	Pembuangan Blow Angin yang Belebihan	4
			Temperatur Naik menjadi 200°C	4
4	<i>Reject Parting Line</i>	<i>Parting Line Neck</i>	Pengepresan <i>Mould</i> Tidak Rapat	3
5	<i>Reject Visual</i>	Mulut/ <i>blow pin</i> <i>outspeak</i>	<i>Blow Pin Mould</i> Longgar	3
		Mulut/ <i>blow pin</i> <i>berchipping</i>	<i>Blow Pin</i> tidak <i>Center</i>	4

Tabel 3 Nilai *Detection*

Akibat Kegagalan Proses	Faktor	Penyebab Kegagalan	Kontrol yang dilakukan	Detection (D)
Reject Topload Test	Turunnya material dari Diehead	Ketebalan jerrycan tidak sama	Melakukan penguncian <i>diehead</i> dibagian <i>body</i> yang tipis	8
		Temperatur tidak stabil	Perbaikan komponen <i>heater</i> yang di extruder	6
	Perubahan Setingan	Pergantian Shift Kerja	Memperhatikan kestabilan berat <i>jerrycan</i>	3
	Material Terkontaminasi	Kulit jeruk (Terkontaminasi Air)	Periksa kondisi material di <i>bucket</i>	5
		Terkontaminasi Pasir	(apakah kotor atau basah)	5
	Komposisi Material	Terkontaminasi Kertas		5
		Komposisi Tidak Sesuai	<i>Hooper</i> dikosongkan dan mengambil material komposisi yang sesuai	7
	Konsentrasi Menurun	Operator Salah Pengambilan Bahan		8
		Kelelahan	Melakukan rotasi istirahat	3
		Tingkat Kebisingan Tinggi	Memakai <i>earplug</i> dan <i>earmuff</i>	8
		Tidak <i>control</i> berat <i>jerrycan</i>	Melakukan penimbangan <i>jerrycan</i> setiap 15 menit	3
	Kurang Pengalaman	Operator Magang	Memberikan arahan dalam melakukan penyettingan	7
	Reject Drop Test	Kurang Arahan		3
		Baut <i>Slider</i> Longgar/Patah	Melakukan perbaikan sambungan Mould oleh pihak <i>maintenance</i>	6
Reject Brimfull	Temperatur Extruder Tidak Normal	Sambungan Renggang		6
		Elemen <i>Heater</i> Rusak	Memperbaiki komponen yang rusak oleh pihak elektrik	7
	Komposisi Material	<i>Thermocouple</i> Temperatur Error		7
		<i>Die Pin</i> Kotor	Pengerukan menggunakan kuningan di badan <i>diepin</i>	5
		Komposisi tidak sesuai	<i>Hooper</i> dikosongkan dan mengambil material komposisi yang sesuai	3
		Operator salah mengambil Bahan		3
	Konsentrasi Menurun	kelelahan	Melakukan rotasi istirahat	2
		Kurangnya Penerangan	Menyediakan Lampu Penerangan	4
	Berat Produk Outspect Berlebih	Operator Tidak Melakukan Penimbangan	Turunkan berat melalui settingan monitor	6
		kelelahan	Melakukan rotasi istirahat	4
Cycle Blow Time Angin Kurang Lama	Cycle Blow Time Angin Kurang Lama	Pengisian Angin Kurang lama dan Tekanan Angin Tidak Mencapai 8 bar	Pengisian Angin harus mencapai 8 bar	6
		Pembuangan <i>Blow</i> Angin yang Belebihan		6

Sumber : Pengolahan Data.

Tabel 4 Penyebab Kegagalan Berdasarkan RPN

Faktor	Penyebab Kegagalan	Kontrol yang dilakukan	RPN
Turunnya Material Dari <i>Diehead</i>	Ketebalan Jerrycan Tidak Sama	Melakukan penguncian diehead dibagian body yang tipis	512
Baut Slider Longgar/Patah	Sambungan Rengang	Melakukan perbaikan sambungan mould oleh pihak <i>maintenance</i>	384
Cycle Blow Time Angin Kurang Lama	Pengisian Angin Kurang Lama Dan Tekanan Angin Tidak Mencapai 8 Bar	Pengisian angina harus mencapai 8 bar	336
Berat Produk Outspect Berlebih	Operator Tidak Melakukan Penimbangan	Turunkan berat melalui settingan monitor	294
Baut Slider Longgar/ Patah	Sambungan Menonjol	Melakukan perbaikan sambungan mould oleh pihak <i>maintenance</i>	240
Material Terkontaminasi	Terkontaminasi Pasir	Periksa kondisi material di bucket (apakah kotor atau basah)	200
Temperatur Extruder Tidak Normal	Elemen <i>Heater</i> Rusak	Memperbaiki komponen yang rusak oleh pihak elektrik	196
Cycle Blow Time Angin Kurang Lama	Pembuangan Blow Angin Yang Berlebihan	Pengisian angina harus mencapai 8 bar	192
Temperatur Extruder Tidak Normal	Die Pin Kotor	Pengerukan menggunakan kuningan di badan <i>diepin</i>	180
Turunnya Material Dari <i>Diehead</i>	Temperatur Tidak Stabil	Perbaiki komponen heater yang di Extruder	168
Komposisi Material	Operator Salah Pengambilan Bahan	<i>Hooper</i> dikosongkan dan mengambil material komposisi yang sesuai	160

Sumber : Pengolahan Data.

Tabel 5. Usulan Perbaikan Untuk Mengurangi Produk *Jerrycan Reject* Terbesar

No	Jenis Produk <i>Reject</i>	Faktor Penyebab	Usulan Perbaikan
1	Produk <i>Reject Topload</i>	<i>Diehead</i> Kotor (Terdapat material sisa didalam <i>diehead</i>)	Melakukan pengecekan dan pembersihan pada bagian dalam <i>diehead</i> agar tidak ada lagi material tersisa yang nantinya menyebabkan beberapa bagian <i>jerrycan</i> menjadi tipis. Melakukan penguncian <i>diehead</i> dibagian <i>body</i> yang tipis
2	Produk <i>Reject Drop Pecah</i>	Baut Slider Longgar/Patah dan sambungan renggang	Melakukan perbaikan sambungan Mould oleh pihak <i>maintenance</i>
3	Produk <i>Reject Brimfull</i>	<i>Cycle Blow Time</i> Angin Kurang Lama	Menetapkan standar pada besaran tekanan blow angin dan memberikan arahan kepada para operator untuk tidak melakukan perubahan pada tekanan <i>blow</i> angin.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan diperoleh sebagai berikut:

Jenis reject terbesar pada produk jerrycan 20 liter yellow dan jerrycan 25 liter yellow adalah pada uji topload, dengan persentase 36% dari total produksi jerrycan 20 liter yellow dan 39% dari total produksi jerrycan 25 liter yellow. Usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk jerrycan 20 liter yellow dan jerrycan 25 liter yellow meliputi: Perbaikan komponen *diehead*: Penguncian *diehead* pada bagian *body* yang tipis serta melakukan perawatan preventif (*preventive maintenance*). Peningkatan kualitas bahan baku serta peningkatan proses produksi: Memperhatikan kontrol kualitas jerrycan, termasuk memantau berat jerrycan secara teratur dan memastikan pengoperasian mesin yang baik.

Daftar Pustaka

- Alijoyo Antonius., Wijaya Bobby., dan Jacob Intan. 2020. FMEA (Analisis Modus Kegagalan dan Dampak). Center For Risk Management and Sustainability: Bandung
- Ardiansyah N; Catur H. 2018. Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako. Proxima
- Assauri, S. (2016). Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada Assauri,
- Sofjan. (2016). Manajemen Produksi dan Operasi, Edisi 3. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Bakhtiar, S.; Tahir, S.; dan Hasni, R.A. 2013. Dengan Analisa Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). Malikussaleh Industrial Engineering Journal. Vol 2 (1), pp.: 29-36.
- Cahyadi, R. (2016). Inovasi kualitas pelayanan publik pemerintah daerah. Fiat Justicia Jurnal Ilmu Hukum Fakultas Hukum

Universitas Lampung, 10(3),
569-586.

- Carlson, C. S. (2014). Effective FMEAs: Achieving Safe, Reliable, and Low-Risk Products and Processes Using Failure Mode and Effects Analysis. John Wiley & Sons.
- Chen, Ping-Shun & Ming-Tsung, Wu. 2013. A Modified Failure Mode and Effect Analysis Method for Supplier Selection Problems in The Supply Selection Problems in The Supply Chain Risk Environment: A Case Study. Computer & Industrial Engineering
- Fitria D; Adianto H; yunita 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
- Fred(Fredi, 2021)i H. 2021. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat Gula Kristal Putih Menggunakan Metode Statistical Quality Qontrol (SQC) dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA).UISA.Semarang
- Gaol, Rahmat Sakti Lumban. 2021. Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Guna Mengurangi Produk Cacat Pada PT.TOBA PULP LESTARI. Skripsi. Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara.
- Garvin. (2015). Pengendalian Kualitas. Juran's Quality Handbook. (n.d.).
- Ginting, Rosnani. 2007. Sistem Produksi. Yogyakarta. Graha Ilmu
- Hayu Kartika. 2013. Analisis Pengendalian Kualitas Produk CPE Film Dengan Metode Statistical Process Control Pada PT. MSI". Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2013), Vol. 1 No.1, 46
- Heizer, Jay & Render, Barry. 2013. Operations Management-Manajemen Operasi. Edisi 11. Jakarta, Salemba Empat Heizer, Jay dan Render, Barry. (2015). Manajemen Operasi. Edisi 11. Alih Bahasa: Dwi Anoeagrah dan Indra Almahdy. Jakarta: Salemba Empat.
- Herawati, Shinta D. dan Indri C. Lestari. 2012. "Tinjauan Atas Perlakuan Akuntansi untuk Produk Cacat dan Produk Rusak pada PT IndoPasific". Jurnal Nasional Akuntansi dan Bisnis. ISSN: 2552-3936. Vol. 2. (Maret). No. 2: 570-583
- Irwan dan Haryono.2015.Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif.Bandung:Alfabeta.
- Jenji, G., Nastiti, H., & C.S, R. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Tahu di Pondok Labu Jakarta Selatan. Fakultas Ekonomi, UPN Veteran Jakarta, 8(3), 87–105.
- Kotler, P. (2017). Manajemen Pemasaran. Jakarta: Pearson Education.
- Kurnadi, K., Marsudi, M., & Maulana, Y. (2020). Analisis Pengendalian Produk Cacat Pada Kayu Lapis Menggunakan Sqc (Statistical Quality Control) Pada Pabrik Pt. Wijaya Tri Utama Plywood Industry. Journal of Industrial Engineering and Operation Management.
- Melgandri, S., & Chairani, L. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Reinf Rr No. 1 Seat Leg RR di PT.XX. Jakarta. Universitas Pancasila 1, 77–85.
- Nasution, N. (2015). Dasar - Dasar Manajemen Produksi. BPFE Yogyakarta.
- Piatkowski, J. & Kaminski, P. (2017). Risk Assessment Of Defect Occurrences In Engine Piston Castings By FMEA Method. Foundry Engineering. ISSN: 2299-2944, pp. 107-110.
- Puspasari, A., Mustomi, D., Anggraeni, E., & Puspasari, A. (2019). Proses Pengendalian Kualitas Produk Reject dalam Kualitas Kontrol pada PT. Yasufuku Indonesia Bekasi. Widya Cipta, 3(1), 71-78.

- Rachmania F; Ach(Ansori et al., 2022)mad R; Wahyudin. Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Defect Parking Brake dengan Metode FMEA di PT XYZ. Jurnal Serambi Engineering (JSE) Volume 3, No.1 januari 2023.
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2020). Pengendalian kualitas produksi menggunakan alat bantu statistik (seven tools) dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk. Jurnal: Industri Elektro dan Penerbangan, 6(2).
- Suliantoro H; Bakhtiar A; Irfan J, S. 2016. Analisis Penyebab Kecacatan Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Metode Fault Tree Analysis (FTA) di PT Alam Daya Sakti Semarang. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Sunarto, & Nugroho, H. S. (2020). Buku Saku Analisis Pareto. Surabaya: Prodi Kebidanan Magetan Politekkes Kemenkes.
- Suparno, S., & Narto, N. (2022). Analisis Kualitas pada Produksi Tahu menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). Jurnal Optimalisasi, 8(2), 141-147

