

ANALISIS QUALITY CONTROL MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) PADA PRODUK GRILLE AIR INLET

Lia Milana¹, Whydiantoro², Fikri Nur Hamzah³

Universitas Majalengka
Fakultas Teknik^{1,2,3}

Jl. K.H. Abdul Halim No. 103 Majalengka

milanalia1979@gmail.com¹, Why@unma.ac.id², fikrinurhamzah17@gmail.com³

Abstrak

PT. Solo Plastik Indonesia merupakan perusahaan yang memproduksi komponen kendaraan bermotor yang berbahan plastik. Standar yang ditetapkan oleh pemerintah mengenai produk cacat adalah tingkat kecacatan nol (zero defect). Dari data yang diperoleh pada tahun 2023 di PT. Solo Plastik Indonesia menunjukkan bahwa persentase produk cacat yang terjadi mencapai 33% sehingga berpengaruh terhadap pencapaian target keuntungan perusahaan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk meminimalisir dan atau bahkan mencegah munculnya jumlah produk reject sehingga target keuntungan perusahaan bisa tercapai. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka penulis menggunakan metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada produk, mempertimbangkan risiko kegagalan, dan mengidentifikasi risiko kegagalan, serta mengidentifikasi tindakan perbaikan untuk mengatasi masalah yang paling penting. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kecacatan tertinggi yaitu defect silver sebesar 76%. Penyebab kecacatan disebabkan oleh faktor manusia, mesin, material, dan metode. Berdasarkan hasil penelitian, nilai RPN tertinggi pada kecacatan/defect silver sebesar 140 poin dengan penyebab kecacatan silver dari faktor material yaitu terkontaminasi dari material lain. Pengendalian penyebab masalah kecacatan silver adalah dengan lebih memperhatikan kebersihan cetakan mesin dan lebih ketat memperhatikan pemeriksaan material yang akan digunakan. Diharapkan dengan diperketatnya pemeriksaan material sebelum digunakan, dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap

kualitas produk sesuai dengan yang diharapkan untuk menghindari kecacatan

Kata kunci : PT. Solo Plastik Indonesia, Pengendalian Kualitas, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Abstract

PT. Solo Plastik Indonesia is a company that produces motor vehicle components made from plastic. The standard set by the government regarding defective products is zero defect level.. From the data obtained in 2023 at PT Solo Plastik Indonesia, it shows that the percentage of defective products that occurred reached 33% so that it influences the achievement of the company's profit target, so the aim of conducting this research is to minimize and or even prevent the number of rejected products from appearing so that the company's profit target can be achieved. To solve the problem, the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method is used to identify potential failures in the product, consider the risk of failure, and identify the risk of failure, as well as identify and implement corrective actions to address the most important problems. Based on the results of the study, the highest defect was obtained, namely silver defect of 76%. The causes of defects are caused by human factors, machines, materials, and methods. Based on the research results, the highest RPN value on silver defects is 140 points with the cause of silver defects from material factors, namely contamination from other materials. Controlling the cause of the silver defect problem is by paying more attention to the cleanliness of the machine mold and paying more attention to the inspection of the material to be used.

It is expected that by tightening the inspection of materials before use, it can have a significant impact on product quality as expected to avoid defects.

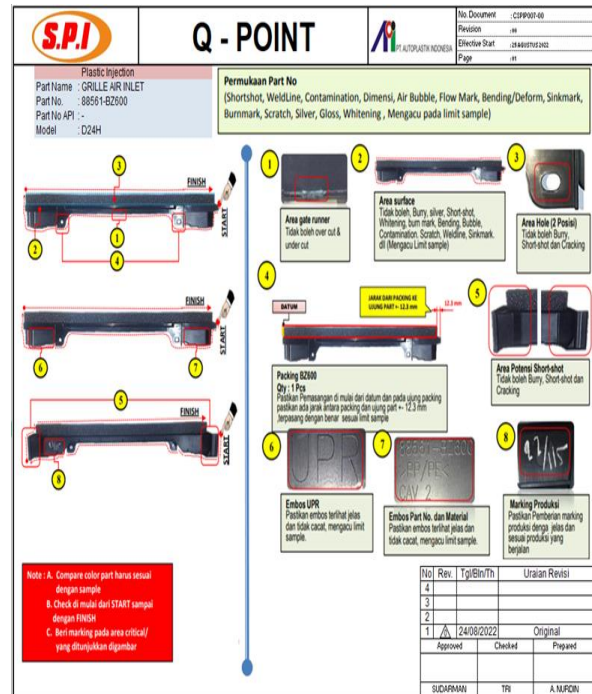
Keywords: *PT Solo Plastik Indonesia, Quality Control, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, perkembangan bisnis berkembang dengan cepat, meskipun dalam konteks perekonomian yang cenderung tidak stabil. Situasi ini berpengaruh pada tingkat persaingan dalam bisnis, baik di pasar domestik maupun internasional. Setiap perusahaan dihadapkan pada tuntutan untuk mampu bersaing guna mempertahankan kelangsungan usahanya. Salah satu strategi untuk dapat bersaing atau setidaknya mempertahankan bisnis adalah dengan memberikan perhatian khusus terhadap kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Kualitas diartikan sebagai kondisi fisik, fungsi dan sifat suatu produk baik barang atau jasa berdasarkan tingkat mutu yang diharapkan seperti durabilitas, reliabilitas, ketepatan, kemudahan pengoperasian, reparasi produk serta atribut produk lainnya dengan tujuan memenuhi dan memuaskan kebutuhan konsumen atau pelanggan. (Muchlisin Riadi 2020).

1. Kegiatan pengendalian kualitas berhubungan dengan patokan standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Implementasi pengendalian kualitas bertujuan untuk mengurangi jumlah produk cacat, menjaga agar produk jadi yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas perusahaan, dan mencegah keluarnya produk cacat ke tangan konsumen. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa kualitas produk selaras dengan standar kualitas yang telah ditetapkan, perusahaan perlu melakukan pengendalian dan pengawasan secara terus-menerus dan intensif pada kualitas bahan baku, proses produksi, dan produk akhir. Dalam kerangka program jaminan produk, perusahaan secara rutin melaksanakan kegiatan pengendalian kualitas atau Quality Control (QC) yang cermat, mencakup mulai dari komponen bahan dasar produk hingga proses produksinya. Standar kualitas yang ditetapkan oleh PT Solo Plastik Indonesia bisa dilihat dalam Q-Point berikut ini:



Gambar 1 Q Point Standar Kualitas Produk

Berdasarkan gambar di atas, pengecekan kualitas produk harus sesuai dengan instruksi yang tercantum dalam Q-Point. Jika produk yang diproduksi tidak sesuai dengan instruksi tersebut, maka produk tersebut dinyatakan NG. Produk yang NG adalah produk yang tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan perusahaan. Produk NG harus menjalani proses produksi ulang agar memenuhi standar kualitas.

Jenis-jenis cacat produk pada injeksi produk plastik seperti yang disebutkan dalam Q-point di atas diantaranya Short shot/ Short mold, Weldline, Contamination, Dimensi, Air bubble, Flowmark, Bending/Deform, Sinkmark, Burnmark, Scratch, Silver, Gloss, Whitening, dan Shinning.

Pada saat pengambilan data produk unggulan di PT. Solo Plastik Indonesia, ditemukan adanya cacat pada produk tersebut. berikut adalah data jumlah produksi dan total produk reject Grille Air Inlet selama produksi periode September – November 2023:

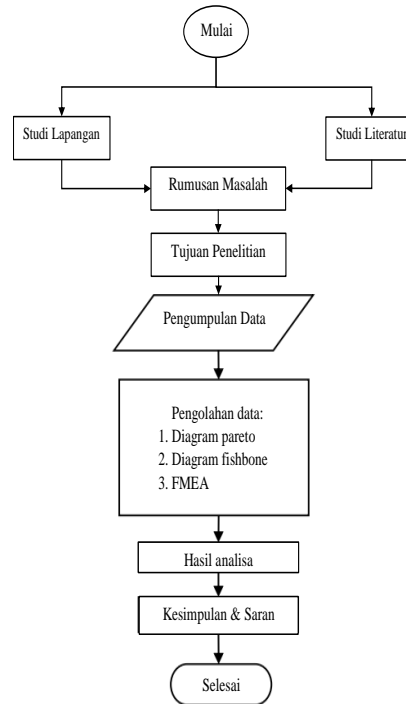
Tabel 1 Data jumlah produksi dan total produk reject Grille Air Net Periode Sept-Nov 2023

No	Bulan	Jml. hari	Jumlah produksi (pcs)	Jumlah defect (pcs)	Persentase
1	Sep-23	22	5896	488	30%
2	Oktober - 23	22	5532	985	60%
3	Nov-23	22	4628	181	10%
Total			16056	1654	100%
Rata-rata			5352	551	33%

Berdasarkan data produksi PT. Solo Plastik Indonesia pada periode September-November 2023, persentase produk reject Grille Air Inlet rata-rata mencapai 33% perbulan. Hal ini menyebabkan kerugian bagi perusahaan karena produk reject harus menjalani proses produksi ulang. Proses produksi ulang tentunya membutuhkan biaya tambahan dan waktu produksi yang lebih lama.

Dari Identifikasi masalah yang ditemukan pada produk unggulan di PT Solo Plastik Indonesia yaitu masih banyak cacat produk yang didapatkan, maka pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan perlu ditingkatkan untuk memastikan bahwa produk injeksi molding yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan. Selain itu, pengendalian kualitas juga perlu dilakukan untuk mencapai target kecacatan produk nol (zero defect). Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan suatu alat pengendalian kualitas yang dapat digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya produk reject. Dengan mengetahui penyebab akar permasalahannya, maka dapat dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode FMEA yaitu dengan mengidentifikasi jenis-jenis moda kegagalan serta memprioritaskan tindakan perbaikan pada masalah paling serius agar kualitas produk dapat maksimal dan target kecacatan produk nol (zero defect) dapat tercapai.

II. METODE PENELITIAN



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir ini menggambarkan proses penelitian yang akan dilakukan secara terstruktur. Proses penelitian dimulai dengan studi lapangan di PT. Solo Plastik Indonesia. Studi lapangan dilakukan untuk memahami kondisi dan permasalahan yang dihadapi perusahaan. Selanjutnya, dilakukan studi literatur untuk mengkaji literatur-literatur terdahulu yang terkait dengan penelitian ini. Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum tentang penelitian yang akan dilakukan. Tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah dan tujuan penelitian. Perumusan masalah dilakukan untuk menentukan permasalahan yang akan diteliti. Tujuan penelitian dilakukan untuk menentukan apa yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan dapat berupa data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kuesioner. Data sekunder dikumpulkan dari sumber-sumber yang relevan, seperti jurnal, artikel ilmiah, dan buku-buku. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang

dibutuhkan dalam penelitian dengan menggunakan beberapa metode seperti pareto diagram, fishbone diagram dan metode FMEA. Analisis data dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Tahap akhir adalah penyusunan laporan penelitian. Laporan penelitian berisi hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan.

Subjek pada penelitian ini adalah PT. Solo Plastik Indonesia yang merupakan salah satu Pabrik Produk otomotif yang berbahan dasarnya plastik dan rubber. PT. Solo Plastik Indonesia merupakan supplier part otomotif plastik yang berlokasi di SIKIM, Jl. Majalengka Ring Road No.3, Cikasarung, Kec. Majalengka, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat.

Objek pada penelitian ini adalah pengendalian kualitas produk dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) pada produk Grille Air Inlet.

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan cara melakukan observasi dan wawancara langsung dengan Staff Quality Control. Data primer dalam penelitian ini meliputi observasi secara langsung dan wawancara:

1. Observasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung untuk melihat dan memahami kondisi di lapangan dari tahap proses produksi hingga produk jadi. Observasi ini sebagai dasar awal peneliti untuk mengetahui kondisi perusahaan dan melihat permasalahan yang dihadapi oleh PT. Solo Plastik Indonesia.

2. Wawancara kepada narasumber dilakukan dengan cara tanya jawab untuk mengetahui struktur organisasi, visi misi, data produksi serta permasalahan yang sedang terjadi di PT. Solo Plastik Indonesia. Narasumber wawancara yaitu staff Quality Control PT. Solo Plastik Indonesia.

Sedangkan data sekunder diperoleh dari buku, artikel, jurnal dan materi yang berkaitan dengan penelitian.

Sedangkan metode pengolahan data menggunakan metode FMEA dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

Tahap 1: Pengumpulan data

Pada tahap ini, data yang diperlukan untuk analisis FMEA dikumpulkan. Data tersebut berupa data kuantitatif, seperti data hasil pengujian, atau data kualitatif, seperti data hasil wawancara.

Tahap 2: Analisis data

Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan metode FMEA. Analisis data FMEA dilakukan untuk menentukan potensi kegagalan yang paling kritis, yaitu kegagalan yang memiliki nilai keparahan dan kemungkinan yang tinggi.

Berikut adalah beberapa metode yang digunakan untuk menganalisis data FMEA:

- a) Diagram Fishbone

Diagram fishbone adalah alat visual yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab suatu masalah. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan pada suatu produk atau sistem. Pada analisis FMEA, diagram fishbone digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dari setiap potensi kegagalan yang telah diidentifikasi.

- b) Diagram Pareto

Diagram pareto adalah metode yang digunakan untuk mengurutkan data berdasarkan frekuensi terjadinya. Diagram pareto dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan yang paling kritis.

- c) RPN (Risk Priority Number)

RPN adalah metode yang digunakan untuk menghitung nilai keparahan dan kemungkinan kegagalan. Nilai RPN yang tinggi menunjukkan bahwa kegagalan tersebut memiliki risiko yang tinggi.

- d) FMEA Worksheet

FMEA Worksheet adalah formulir yang digunakan untuk mencatat data FMEA. Formulir ini dapat digunakan untuk memudahkan analisis data FMEA.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

PT. Solo Plastik Indonesia adalah Perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur pembuatan komponen otomotif dari bahan plastic dan rubber dengan proses Injection Molding. PT. Solo Plastik Indonesia merupakan cabang ke-4 dari PT. CGS Indonesia yang operasionalnya amenginduk pada divisi Injection yang berkedudukan di Jl. Jababeka II H Blok CC No. 15-16, Kawasan Industri Jababeka I, Ds. Pasir Gombang, Kec. Cikarang Utara, Kab. Bekasi – Jawa Barat. PT Solo Plastik Indonesia didirikan di Indonesia pada 22 Februari 2023 melalui Keputusan Menteri Hukum & HAM No. AHU 001473.AH.01.01.

Proses Produksi di PT Solo Plastik Indonesia adalah menggunakan sistem kontrak, dimana material dikirimkan oleh customer kepada supplier. Proses

produksi kontrak adalah proses produksi dimana suatu produk diproduksi oleh satu pihak untuk pihak lain sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati. Dalam hal ini, customer adalah pihak yang memesan produk kepada supplier, dan supplier adalah pihak yang memproduksi produk sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh customer.

Pada proses produksi kontrak, material yang diperlukan untuk memproduksi produk tersebut biasanya disediakan oleh customer. Hal ini dikarenakan customer biasanya memiliki spesifikasi material yang khusus yang diperlukan untuk memproduksi produk yang diinginkannya. Supplier kemudian akan menggunakan material tersebut untuk memproduksi produk sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh customer. Salah satu produk yang diminta oleh konsumen adalah Grille Air Inlet.



Gambar 3 Produk Grille Air Inlet

Grille air inlet adalah sebuah komponen yang dirancang untuk memungkinkan masuknya udara ke dalam suatu sistem kendaraan atau mesin. Fungsi utama dari grille air inlet adalah untuk mengatur aliran udara, memastikan ventilasi yang cukup, dan melindungi sistem dari partikel atau benda asing yang dapat merusaknya. Pada kendaraan mobil, grille air inlet biasanya terpasang di bagian depan, dekat mesin atau radiator.

III.1 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Grille Air Inlet

Tabel 2 Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Produk Grille Air Inlet

No	Bulan	Jml. hari	Jumlah produk si (pcs)	Jumlah defect (pcs)	Persen tase
1	Sep-23	22	5896	488	30%
2	Oktober - 23	22	5532	985	60%
3	Nov-23	22	4628	181	10%
Total			16056	1654	100%
Rata-rata			5352	551	33%

$$= \frac{\text{jumlah defect perbulan}}{\text{total jumlah defect}} \times 100\% = \frac{985}{1654} \times 100\% = 60\%$$

Dari tabel di atas diketahui bahwa presentase jumlah defect tertinggi pada bulan Oktober, yaitu sebesar 60% didapatkan dari hasil perhitungan di atas. Maka perlu dilakukan tindakan perbaikan dengan pengendalian kualitas.

III.2 Pengolahan Data

Tabel 3 Data produksi pada Quality Check dan data produk akhir

No.	Jenis Defect	Sept	Okt	Nov	Total
1	Silver	458	631	167	1256
2	Over Cut	20	-	4	24
3	Sink Mark	2	30	-	32
4	Short Mold	-	13	-	13
5	Shinning	8	311	10	329
	Jumlah	488	985	181	1654

Keterangan jenis-jenis defect:

1. Silver Streak (Silver): Ini adalah cacat yang muncul sebagai garis perak atau kilau pada permukaan produk akhir. Penyebabnya dapat bervariasi, seperti kontaminasi bahan atau masalah selama proses cetakan.

2. Over Cut: Over cut terjadi ketika terlalu banyak bahan dilepas selama proses pemotongan, menghasilkan potongan atau bentuk produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi desain. Ini bisa menjadi hasil dari pengaturan mesin yang tidak tepat atau keausan alat potong.

3. Sink Mark: Sink mark adalah cekungan kecil atau penurunan permukaan yang muncul di area tertentu produk plastik. Ini sering kali terjadi karena pendinginan yang tidak merata selama proses cetakan, menyebabkan penyusutan yang tidak merata pada bahan.

4. Short Mold: Short mold terjadi ketika cetakan tidak sepenuhnya diisi dengan bahan plastik selama proses injeksi molding. Ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti tekanan injeksi yang terlalu rendah atau pengaturan suhu yang tidak tepat.

5. Shinning: Shinning adalah ketika permukaan produk terlihat terlalu mengkilap atau licin. Ini bisa

disebabkan oleh masalah demolding, penyebaran bahan yang tidak merata, atau penggunaan cetakan yan4.4. Analysis Penyebab Defect Produk

III.3 Analisis Penyebab Defect Produk

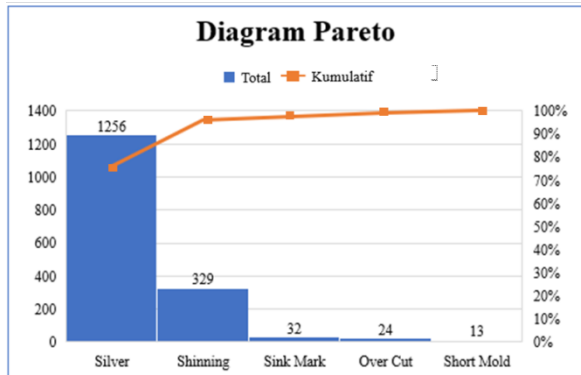
Tabel 4. Analisis Penyebab Defect Produk

N o.	Jenis Defect	Sept.	Okt.	Nov.	Total	Presentasi	Ku Mula tiff
1	Silver	458	631	167	1256	76%	76
2	Over Cut	20	-	4	24	20%	96
3	Sink Mark	2	30	-	32	2%	98
4	Short Mold	-	13	-	13	1%	99
5	Shinning	8	311	10	329	1%	100
	Jumlah	488	985	181	1654	100 %	

Contoh perhitungan presentase jenis defect pada defect Silver adalah:

$$= \frac{\text{total defect silver}}{\text{total jumlah defect}} \times 100\% = \frac{1256}{1654} \times 100\% = 76\%$$

Berdasarkan hasil olahan data dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan pareto chart untuk mengetahui penyebab paling berpengaruh yang harus diselesaikan guna mengurangi reject.



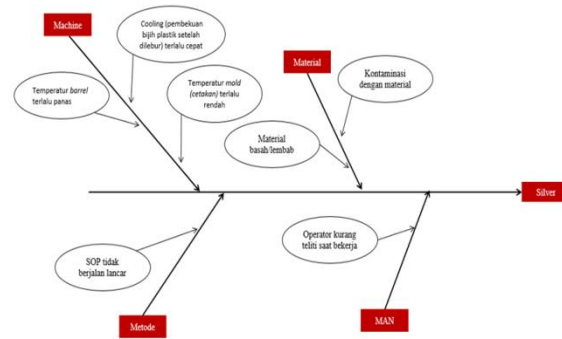
Gambar 4 Diagram Pareto

Setelah dilakukan analisa melalui diagram pareto di atas, kemudian dilakukan penyelesaian lebih lanjut terhadap 1 defect terbesar atau terbanyak yang memiliki tingkat presentase 20% dengan diagram Cause and effect. Defect terbanyak tersebut antara lain adalah Silver.

III.4. Analisis akar permasalahan dengan cause and effect diagram

III.4.1. Defect Silver

Penyebab defect Silver dianalisis dengan menggunakan cause effect diagram berikut ini:



Gambar 5 Diagram Fishbone

Penyebab dari masalah silver ini terjadi karena bahan plastik terkontaminasi oleh zat atau benda asing, serta terjadi kendala saat produk dilepaskan dari cetakan dan ketidakstabilan dalam kualitas bahan plastik yang membuat penampilan permukaan produk berbeda. Tanda-tanda masalah silver mencakup munculnya garis perak atau kilau yang seharusnya tidak ada, efek silver yang tidak merata di seluruh permukaan produk, dan dampak visual yang cukup besar, membuat produk terlihat kurang bagus.

Berdasarkan diagram yang dikembangkan oleh kaoru ishihawa (1943) analisis terhadap defect silver yaitu:

1. Machine
Kemungkinan terjadinya defect silver diakibatkan dari faktor mesin seperti temperatur barrel yang terlalu panas atau temperatur mold yang terlalu rendah dan proses pembekuan bisa menjadi akibat terjadinya defect silver.
2. Man
Dari segi manusia, Defect Silver bisa terjadi jika operator lalai atau kurang teliti saat bekerja sehingga kecacatan produk bisa terjadi.
3. Methode
Terbaikannya SOP (Standard Operating Procedure) pada proses pengaturan awal temperatur mesin sehingga dapat mencegah terjadinya kegagalan produksi pada hasil output produk tersebut.

4. Material

Terkontaminasi dari material lain yang di produksi sebelumnya pada mesin tersebut dan kelembaban material tidak sesuai yang menyebabkan terjadinya kelainan warna pada produk.

Setelah dilakukan analisis menggunakan cause-effect diagram, maka dilakukan analisis lanjutan menggunakan Failure Mode and Effect Analysis. Dari penyebab reject komponen/produk, dilakukan analisa lebih lanjut terhadap penyebab reject menggunakan Failure Mode and Effect Analysis untuk mengetahui akar permasalahannya.

III.5 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Mengacu pada ketiga tabel di atas yaitu tabel data defect pada bulan September-November 2023 diketahui terdapat 5 defect dan diketahui bahwa defect terbanyak ada pada bulan Oktober yaitu sebesar 985 unit, maka dari itu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengurangi defect dengan menggunakan Failure Mode and Effect Analysis dengan cara menentukan potensi kegagalan yang dapat terjadi. Kemudian dilakukan penilaian nilai *severity*, *occurance* dan *detection*. Pemberian nilai efek kecacatan (*severity*) dilakukan oleh pihak perusahaan melalui wawancara kepada pihak koordinator QC PT. Solo Plastik Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka diperoleh nilai efek kecacatan (*severity*) dari jenis kecacatan yang dihasilkan. Nilai efek kecacatan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Penentuan Nilai Severity

No	Potensi Efek kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Severity (s)
1	Permukaan produk terdapat bercak putih	Manusia	Karyawan yang kurang teliti saat bekerja	7
2			Material	Material basah atau lembab
		Kontaminasi dari material lain		7
3		Mesin	Temperatur barrel terlalu panas	7
			Temperatur mold (cetakan) terlalu	6

No	Potensi Efek kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Severity (s)
			rendah	
			Cooling (pembekuan bijih plastik setelah dilebur) terlalu cepat	5
4		Metode	SOP tidak berjalan dengan lancar	6

Setelah menentukan nilai dari efek kecacatan maka selanjutnya akan dilakukan penilaian terhadap peluang kecacatannya. Pemberian nilai peluang kecacatan dilakukan melalui proses wawancara pada koordinator QC PT. Solo Plastik Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka diperoleh nilai dari peluang kecacatan produk sebagai berikut:

Tabel 6 Penentuan Nilai Occurance

No	Potensi Efek kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Occurance (O)	
1	Permukaan produk terdapat bercak putih	Manusia	Karyawan yang kurang teliti saat bekerja	4	
2			Material	Material basah atau lembab	5
		Kontaminasi dari material lain		5	
3		Mesin	Temperatur barrel terlalu panas	4	
			Temperatur mold (cetakan) terlalu rendah	4	
			Cooling (pembekuan bijih plastik setelah dilebur) terlalu cepat	4	
4			Metode	SOP tidak berjalan dengan lancar	4

III.6. Identifikasi metode pengendalian kecacatan

Dengan memperhatikan penyebab kecacatan yang terjadi, maka dapat dilakukan kendali penyebab terjadinya kecacatan yang dilakukan agar dapat meminimumkan resiko terjadinya kecacatan. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada pihak koordinator QC di PT. Solo Plastik Indonesia, maka identifikasi pengendalian kecacatan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7 Identifikasi metode pengendalian kecacatan

No	Potensi Efek kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Kontrol yang dilakukan
1	Permu- kaan produk terdapat bercak putih	Manusia	Karyawan yang kurang teliti saat bekerja	Lebih teliti dalam bekerja dan mengikuti SOP dalam bekerja
2		Material	Material basah atau lembab	Pemeriksaan bahan baku plastik harus dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa bahan baku tersebut kering
			Kontaminasi dari material lain	Pemeriksaan bahan baku plastik harus dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa bahan baku tersebut bebas dari kotoran
3	Mesin	Temperatur barrel terlalu panas	Pastikan pengaturan suhu barrel sesuai dengan spesifikasi bahan baku plastik yang digunakan	
		Temperatur mold (cetakan) terlalu rendah	Pastikan pengaturan suhu mold sesuai dengan spesifikasi bahan baku plastik yang digunakan	
		Cooling (pembekuan bijih plastik setelah dilebur) terlalu cepat	Pastikan saluran pendingin bersih dan tidak tersumbat	
4	Metode	SOP tidak berjalan dengan lancar	Mengkaji SOP penggunaan mesin yang tepat dan sosialisasi. • Penerapan SOP prosedur kerja	

No	Potensi Efek kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Kontrol yang dilakukan
				yang baik dan benar.

III.7 Penentuan nilai Detection (D)

Setelah mengidentifikasi pengendalian kecacatan, maka selanjutnya dilakukan pemberian nilai deteksi kegagalan dari jenis kegagalan. Pemberian nilai deteksi dilakukan oleh pihak perusahaan melalui proses wawancara kepada koordinator QC di PT. Solo Plastik Indonesia. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, maka diperoleh nilai terhadap deteksi dari adanya produk grille air inlet yang mengalami kecacatan silver sebagai berikut :

Tabel 8 Penentuan Nilai Detection

No	Potensi Efek kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Kontrol yang dilakukan	Detection (D)
1	Permu- kaan produk terdapat bercak putih	Manusia	Karyawan yang kurang teliti saat bekerja	lebih teliti dalam bekerja dan mengikuti SOP dalam bekerja	3
2			Material	Material basah atau lembab	Pemeriksaan bahan baku plastik harus dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa bahan baku tersebut kering
		Kontaminasi dari material lain		Pemeriksaan bahan baku plastik harus dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa bahan baku tersebut bebas dari kotoran	4
3		Mesin	Temperatur barrel terlalu panas	Pastikan pengaturan suhu barrel sesuai dengan spesifikasi	4

No	Potensi Efek Kegagalan	Faktor	Penyebab Potensi Kegagalan	Kontriol yang dilakukan	Detection (D)
				bahan baku plastik yang digunakan	
			Temperatur mold (cetakan) terlalu rendah	Pastikan pengaturan suhu mold sesuai dengan spesifikasi bahan baku plastik yang digunakan	3
			Cooling (pembekuan bijih plastik setelah dilebur) terlalu cepat	Pastikan saluran pendingin bersih dan tidak tersumbat	3
4		Metode	SOP tidak berjalan dengan lancar	mengkaji SOP penggunaan mesin yang tepat dan sosialisasi penerapan SOP prosedur kerja yang baik dan benar	4

Tabel 9 Penentuan Nilai RPN

No	Potensi Efek Kegagalan	Faktor	Severity (S)	Penyebab Potensi Kegagalan	Occurance (O)	Kontriol yang dilakukan	Detection (D)	RPN
1	Perukaan produk terdapat bercak putih	Manusia	7	Karyawan yang kurang teliti saat bekerja	4	lebih teliti dalam bekerja dan mengikuti SOP dalam bekerja	3	84
2		Material	6	Material basah atau lembab	5	Pemeriksaan bahan baku plastik harus dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa bahan baku tersebut kering	3	90
			7	Kontaminasi dari material lain	5	Pemeriksaan bahan baku plastik harus dilakukan secara ketat untuk memastikan bahwa bahan baku tersebut bebas dari kotoran	4	140
3		Mesin	7	Temperatur barrel terlalu panas	4	Pastikan pengaturan suhu barrel sesuai dengan spesifikasi bahan baku plastik yang digunakan	4	112
			6	Temperatur mold (cetakan) terlalu	4	Pastikan pengaturan suhu mold sesuai dengan spesifikasi bahan baku plastik yang	3	72

III.8 Penentuan nilai RPN (Risk Priority Number)

Setelah mengidentifikasi penyebab dan kendali dari kecacatan jenis Silver dan penentuan nilai severity (S), occurrence (O), dan detection (D) diberikan, maka selanjutnya dihitung nilai RPN untuk menentukan prioritas dalam rekomendasi tindakan perbaikan. Perhitungan RPN tersebut dilakukan untuk mengetahui moda kegagalan yang harus diutamakan dalam penanganannya. Nilai RPN dapat diketahui dengan mengalikan nilai severity, occurrence, dan detection yang telah diperoleh sebelumnya. Nilai RPN paling tinggi diutamakan dalam pemberian rekomendasi.

			rendah		digunakan		
		5	Cooling (pembekuan bijih plastik setelah dilebur) terlalu cepat	4	Pastikan saluran pendingin bersih dan tidak tersumbat	3	60
4	Metode	6	SOP tidak berjalan dengan lancar	4	mengkaji SOP penggunaan mesin yang tepat dan sosialisasi penerapan SOP prosedur kerja yang baik dan benar	4	96

Catatan :

Sev (Seberapa Serious Kegagalan)	=	Nilai antara 1 – 10
Occ (Seberapa sering kegagalan)	=	Nilai antara 1 – 10
Detect (Seberapa baik metode deteksi)	=	Nilai antara 1 – 10
R.P.N (Risk Priority Number)	=	Sev*Occ *Det = RPN

Pada tabel di atas terlihat bahwa masing-masing penyebab kecacatan memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sendiri. Nilai tersebut diperoleh dari hasil perkalian antara “S” yang di ambil dari severity, “O” yang di ambil dari kata occurrence, dan “D” yang berarti Detection. Penentuan angka-angka tersebut dilakukan secara subjektif melalui diskusi dengan pakar sekaligus pelaku dari masing-masing proses tersebut. Nilai RPN dapat dijadikan faktor yang menentukan prioritas penanganan masalah dari sekian banyak yang ada dalam tabel FMEA di atas.

III.9 Hasil Analisa FMEA

Maka dari modus kegagalan yang ada di tabel FMEA di atas, dilakukan analisa terhadap modus kegagalan

dari setiap insiden untuk kemudian dianalisa lebih lanjut. Berikut ini adalah analisisnya:

Defect Silver

1. Kontaminasi material lain memiliki nilai rating tertinggi yaitu sebesar 140 poin. Karena material lain yang tercampur dengan material plastik akan memiliki titik leleh yang berbeda. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya perbedaan suhu pada material plastik, sehingga akan menyebabkan terjadinya garis-garis berwarna perak pada permukaan produk.

2. Temperatur barrel terlalu panas memiliki rating yang tinggi dibawah kontaminasi material yaitu sebesar 112. Penyebab ini memiliki potensi tinggi karena suhu barrel yang terlalu panas dapat memicu masalah kontaminasi dan efek silver pada produk plastik.

Setelah dilakukan analisis menggunakan Failure Mode and Effect Analysis, maka didapatkan hasil penyebab kegagalan yang mengakibatkan terjadi produk menjadi defect silver yaitu, penyebab tertinggi adalah pada kontaminasi material lain. Hal ini dapat terjadi pada berbagai tahapan proses cetak injeksi, mulai dari persiapan material hingga proses injeksi. Pada tahapan persiapan material, kontaminasi dapat terjadi jika material tidak dikeringkan dengan baik. Hal ini dapat menyebabkan material menyerap kelembapan dari udara, sehingga akan lebih mudah terkontaminasi oleh material lain. Kontaminasi material lain juga dapat terjadi pada proses injeksi. Pada proses ini, material dapat terkontaminasi oleh material dari cetakan, mesin injeksi, atau udara yang masuk ke dalam silinder. Dan penyebab tertinggi lainnya adalah temperatur barrel terlalu panas, potensi terjadinya defect silver karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan bahan plastik mencair secara berlebihan, menghasilkan efek silver pada permukaan produk. Ini dapat terjadi karena bahan plastik terlalu panas saat proses injeksi molding.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi pengendalian kualitas pada proses produksi Injection Molding part Grille Air Inlet telah dilakukan proses pengendalian kualitas yaitu sebagai berikut (a) Dari analisis dapat disimpulkan jenis-jenis defect yang sering terjadi terdapat 5 jenis reject yaitu Short Mold, Silver, Overcut, Sink mark, dan Shinning dengan total

keseluruhan reject sebanyak 1.654 pcs. Pada periode produksi bulan September-November 2023. (b) Berdasarkan data jenis-jenis defect terdapat 5 jenis defect pada periode September-November 2023 dan jumlah defect tertinggi terdapat pada bulan Oktober yaitu sebesar 985 unit. Dan berdasarkan pareto diagram, defect tertinggi yaitu Silver sebanyak 1256 pcs.

Metode FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kontrol kualitas di PT Solo Plastik Indonesia karena: (a) Dapat mengidentifikasi Potensi Kegagalan. FMEA membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan silver pada produksi part Grille air inlet, yaitu mesin: Temperatur tidak sesuai, pembekuan tidak sempurna. Manusia: Kelalaian, kesalahan pengaturan. Metode: SOP yang tidak berjalan dengan baik. Material: Kontaminasi, kelembaban tidak sesuai. Dengan metode FMEA hal ini memungkinkan perusahaan untuk fokus pada pencegahan daripada hanya mendeteksi dan memperbaiki cacat setelah terjadi. (b) Diperoleh prioritas Tindakan Perbaikannya adalah FMEA membantu memprioritaskan tindakan perbaikan berdasarkan tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya kegagalan berdasarkan nilai RPN tertinggi, yaitu kontaminasi material lain sebesar 140 poin dan temperatur barrel yang terlalu panas sebesar 112 poin. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk fokus pada area yang paling berisiko tersebut dan memberikan dampak terbesar pada kualitas produk.

REFERENSI

- Ahyari, A. (1990). Manajemen Produksi, Pengendalian Produksi, Edisi 4. Yogyakarta: BPFU UGM.
- Gaspersz, V. (2002). Total Quality Management. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V. (2007). "Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hery, M. (2017). Manajemen Mutu Produk. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Harahap, Bonar, Parinduri, Luthfi, dan Fitria, A. A. L. (2018). "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus : PT. Growth Sumatra Industry)". Buletin Utama Teknik Vol. 13, No.03. 211-219.
- ISO 8402:1994. (1994). Quality Management and Quality Assurance -Vocabulary.
- Lestari, K., Susandi, D., (2019). "Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ". *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar Vol 10 No 1*. Bandung.
- McDermott, R.E., Mikulak, R.J. and Beauregard, M.R. (2009), *The Basics of FMEA*, 2nd Edition, Tylor & Francis Group, New York, NY.
- Montgomery, Douglas C. (1990). Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nasution, M. N. (2005). Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management, Edisi Kedua, Ghalia Indonesia, Bogor.
- Prawirosentono, S. (2002). Filosofi Baru Tentang Manajemen Mutu Terpadu Total Quality Management Abad 21 Studi Kasus & Analisis Kiat Membangun Bisnis Kompetitif Bernuansa "Market Laeder." Bumi Aksara. Jakarta.
- Rastiawan, H., Susandi, D., & Perwiranegara, A. A. (2021). ANALISIS KUALITAS PRODUK PADA PROSES TWISTING DENGAN METODE SIX SIGMA DI PT. XYZ. *SEMINAR TEKNOLOGI MAJALENGKA (STIMA), No. 5, 323-329*. Majalengka.
- Saragih, M. T. (2016). Usulan Perbaikan Mutu Produk Obat Jenis Tablet Dengan Metode Statistical Quality Control (SQC) Dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada PT. Mutiara Mukti Farma. Laporan Tugas Akhir, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Stamatis, DH. (1995). Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) From Theory To Execution. Wisconsin : ASQ Quality Press.
- Tjiptono, F. (2001). Kualitas Jasa, Pengukuran, Keterbatasan dan Implikasi Manajerial. Jakarta: majalah Manajemen Usahawan Indonesia.
- Wignjosoebroto, S. (2003). Pengantar Teknik & Manajemen Industri Edisi Pertama. Guna Widya. Surabaya.
- Yamit, Zulian. 2017. Manajemen Kualitas Produk dan Jasa. Penerbit : Ekonisia. Yogyakarta.
- Fruhling, A., & Lee, S. (2005). Assessing the Reliability, Validity and Adaptability of PSSUQ. *9th Americas Conference on Information Systems*. Omaha, Nebraska.

-
- Lewis, R. (n.d.). *T12: Standardized Usability Questionary*. Retrieved December 10, 2014, from <http://michaelyeap.blogspot.com/2009/10/oct-9-post-study-system-usability.html>
- Sauro, J. (n.d.). *8 Advantages of Standardized Usability Questionnaires*. Retrieved December , 2014, from <http://www.measuringusability.com/blog/standardized-usability.php>