



ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DI LINE DOOR MIRROR DALAM UPAYA MENURUNKAN RASIO PART REJECT DENGAN METODE FMEA

Ade Rizky Harist Saputra¹, Japinal Sagala², Ismail Kurnia^{3*}
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO.Box 7774
*Email Koresponden: Ismailkurnia@yahoo.com

ABSTRACT

PT Honda Lock Indonesia is a manufacturing and assembly company engaged in the automotive sector. The products made include Door Mirrors, Out Handles, Key Sets, Light License Switches, and Steering Lock Assy. Based on production data for October 2021-May 2022, every month there are rejects for door mirror products which cause the company's zero defect target to not be achieved. Based on data processing using a pareto chart, it is known that door mirror noise has the largest reject with a total of 40 pcs. Therefore, handling is needed to eliminate these rejects by using FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) methods to find the root causes of the problems caused. From the results of the analysis it is known that the cause of failure is the presence of chips in the motor gear resulting from dirt or foreign objects that stick. Actions taken to reduce rejects include automating the motor gear greasing process and noise checking automation. The impact after the repair is to reduce reject door mirror noise until the company's zero defect target is achieved.

Keywords: *Project Scheduling; Time and Cost Optimization; Program Evaluation and Review Technique and Critical Path Method;*

ABSTRAK

PT Honda Lock Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufacturing dan assembly yang bergerak dibidang otomotif. Produk-produk yang dibuat antara lain Door Mirror, Out Handle, Key Set, Light License Switch, dan Lock Assy Steering. Berdasarkan data produksi dibulan Oktober 2021-Mei 2022, disetiap bulan terdapat reject pada produk door mirror yang menyebabkan tidak tercapainya target zero defect perusahaan. Berdasarkan pengolahan data menggunakan pareto chart diketahui bahwa door mirror noise memiliki reject terbesar dengan total 40 pcs. Oleh karena itu dibutuhkan penanganan untuk menghilangkan reject tersebut dengan menggunakan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk mencari akar-akar penyebab dari masalah yang ditimbulkan. Dari hasil analisa diketahui penyebab kegagalan yaitu adanya gompal pada gear motor yang dihasilkan dari kotoran atau benda asing yang menempel. Tindakan yang dilakukan untuk mengurangi reject yaitu melakukan otomasi proses greasing gear motor dan otomasi pengecekan noise. Dampak setelah perbaikan yaitu menurunnya reject door mirror noise hingga tercapainya target zero defect Perusahaan

Kata Kunci: *Penjadwalan Proyek; Optimalisasi Waktu dan Biaya; Teknik Evaluasi & Peninjauan Program dan Metode Jalur Kritis;*

PENDAHULUAN

Pengendalian kualitas merupakan upaya menjaga produk secara kualitas untuk mencapai spesifikasi yang sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan sehingga dapat mencapai kepuasan pelanggan. Untuk menjaga konsistensi kualitas produk yang dihasilkan dan sesuai tuntutan kebutuhan pasar, perlu dilakukan pengendalian kualitas atas aktivitas yang dijalani. Proses pengendalian kualitas dilakukan dari saat penerimaan barang (Incoming Inspection) hingga saat pengiriman ke customer harus dilakukan pengecekan kualitas pada produk. Hal ini dilakukan agar proses produksi dapat berjalan secara efisien dan efektif sehingga produktivitas produksi dapat mencapai target yang telah ditentukan dan tidak terjadi kesalahan pengiriman produk reject ke customer. Segala potensi yang dapat menghambat rantai pasokan produksi dan penurunan kualitas harus dapat dicegah melalui pengendalian kualitas. PT.Honda Lock Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang otomotif manufaktur dan perakitan untuk produk-produk kendaraan dua roda maupun empat roda. Produk-produk yang dihasilkan antara lain Door Mirror, Out Handle, Key Set, Light License Switch, dan Lock Assy Steering. Dari produk-produk tersebut, diketahui bahwa door mirror memiliki presentase reject yang tinggi, sehingga diperlukan perbaikan untuk menurunkan presentase reject.

METODE

1. Penelitian ini dilakukan diperusahaan PT.Honda Lock Indonesia yang beralamat di kawasan Industri MM2100, Cibitung, Jawa Barat. Dengan objek penelitian yang diamati adalah menurunkan rasio part reject door mirror di PT.Honda Lock Indonesia di line door mirror. Tahapan pemilihan penelitian ini nantinya menjadi bahan penelitian yang bersumber dari refrensi jurnal maupun buku dengan penelitian terkait lalu dilakukan studi lapangan dan literatur. Studi lapangan dilakukan dengan observasi langsung. Dengan mengetahui apa yang harus dilakukan maka didapatkananya tujuan dari penelitian yaitu menurunkan rasio part reject di PT.Honda Lock Indonesia di line door mirror. Hal tersebut dilakukan agar tidak ada lagi produk reject serta meminimalisir cost yang dikeluarkan perusahaan untuk membayar over time pekerjanya. Semua data-data proses penelitian dikumpulkan kemudian dilakukan analisa menggunakan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan di PT Honda Lock Indonesia. Data yang didapatkan ialah data produksi dan data reject pada door mirror.

Tabel 3.1 Data Produksi Dan Data Reject Door Mirror

No	Bulan	Total Produksi	Total NG
1	Oct-21	2643	4
2	Nov-21	2465	6
3	Dec-21	2564	6
4	Jan-22	2543	1
5	Feb-22	2453	8
6	Mar-22	2345	6
7	Apr-22	2456	9
8	May-22	2345	6
Total		19814	46

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa total produksi selama bulan Oktober 2021 sampai dengan bulan Mei 2022 yaitu 19814 pcs dengan total defect sebanyak 46 pcs.

Tabel 3.2 Data Reject Door Mirror Oktober 2021-Mei 2022

No	Masalah	Bulan								Total Qty	Presentase
		10	11	12	1	2	3	4	5		
1	Door Mirror Noise	3	5	4	1	7	6	8	6	40	87%
2	Tidak bisa folding	0	1	2	0	0	0	0	0	3	7%
3	Putaran Loose	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2%
4	Burrry	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
5	Beda warna	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2%
Total										46	

Total produk reject door mirror noise merupakan produk reject terbanyak selama bulan Oktober 2021-Mei 2022 dengan total reject 40 pcs dengan presentase 87%. Door Mirror Noise merupakan kegagalan produk yang dihasilkan dari pergerakan mirror secara up, down, in, dan out dengan standar noise maksimal sebesar 58Db. Pada actual produk reject diketahui bahwa besaran noise yang dihasilkan yaitu sebesar 64Db. Dalam proses rework door mirror noise dibutuhkan waktu serta beberapa replace part yang diakibatkan dari proses rework. Berikut merupakan kerugian yang diakibatkan oleh rework part sebagai berikut.

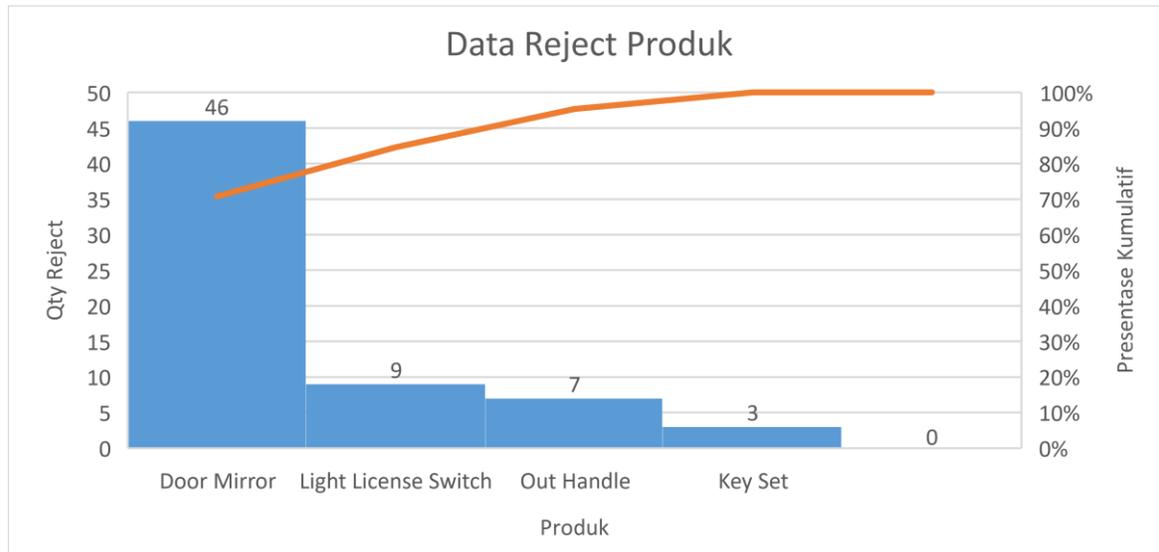
Tabel 3.3 Data Rework

Defect	Replace Skullcap	Replace Aktuator	Total
Door Mirror Noise	Rp 27.145	Rp 84.784	
Total Defect	40	40	
Total Price	Rp 1.085.800	Rp 3.391.360	Rp 4.477.160

Berdasarkan data tabel diatas total loss cost yang dihasilkan untuk melakukan rework door mirror yaitu Rp 4.477.160.

3.2 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini pemeriksaan atau pemilihan produk menggunakan salah satu alat kualitas yaitu diagram pareto untuk memilih frekuensi cacat produk tertinggi yang kemudian dapat menunjukkan prioritas permasalahan yang harus diperbaiki. Berikut merupakan data pengolahan diagram pareto produk

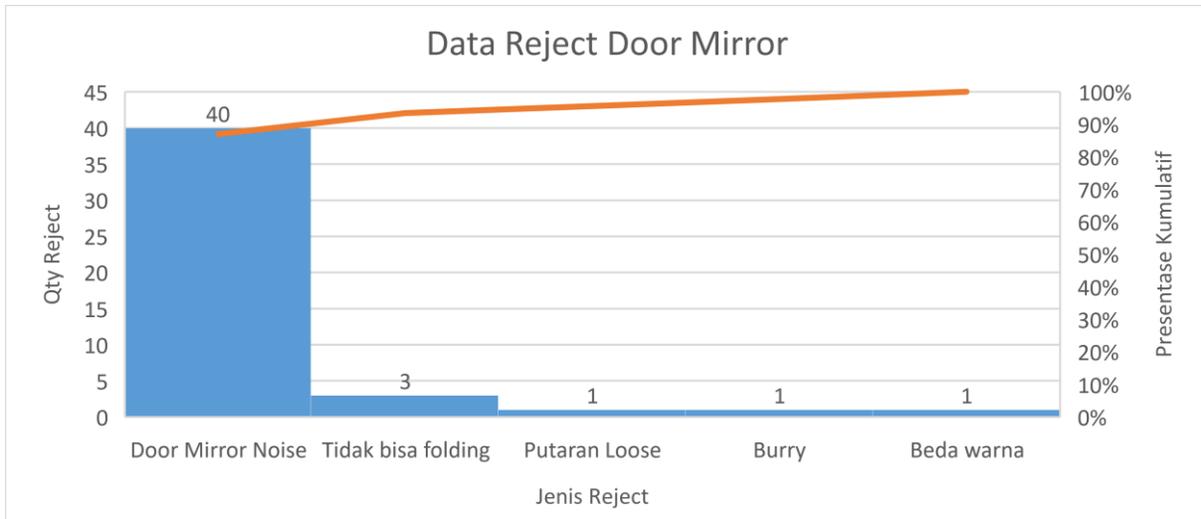


Gambar 3.1 Pareto Diagram Produk

Dari pareto diagram diatas diketahui sebagai berikut :

1. Door Mirror memiliki reject sebanyak 46 pcs dengan presentase kumulatif 70,8%.
2. Light License Switch memiliki reject sebanyak 9 pcs dengan presentase kumulatif 81,5%.
3. Out Handle memiliki reject sebanyak 7 pcs dengan presentase kumulatif 86,2%
4. Key set memiliki reject sebanyak 3 pcs dengan presentase kumulatif 100%.

Setelah diketahui hasil dari pemeriksaan produk dilakukan identifikasi terhadap prioritas masalah yang terjadi dengan quantity reject terbanyak yaitu Door Mirror dengan menggunakan diagram pareto. Hasil identifikasi produk kecacatan door mirror adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Pareto Reject Door Mirror

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa selama periode bulan Oktober 2021-Mei 2022 didapat data sebagai berikut

1. Door Mirror Noise memiliki total reject yaitu 40 pcs dengan presentase kumulatif 87%.
2. Tidak bisa Folding memiliki total reject 3 pcs dengan presentase kumulatif 93%.
3. Putaran loose memiliki total reject 1 pcs dengan presentase kumulatif 96%.
4. Burry memiliki total reject 1 pc dengan presentase kumulatif 98%.
5. Beda warna memiliki total reject 1 pc dengan presentase kumulatif 100%.

Menentukan Penilaian Severity, Occurrence dan Detection

Setelah dilakukan analisa terhadap faktor-faktor kegagalan yang terjadi pada proses door mirror, maka kegagalan pada faktor-faktor tersebut akan dimasukkan kedalam pembuatan tabel FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) yang berfungsi untuk memberikan pembobotan nilai Severity (S) , Occurance (O), dan Detection (D) untuk menghitung RPN (Risk Priority Number) .

Nilai pembobotan yang dimasukkan dalam tabel analisa FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) ini didapat berdasarkan kemampuan proses dan juga diskusi dengan pihak-pihak terkait. Untuk menentukan nilai Risk Priority Number yaitu dengan rumus sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

Tabel 3.4 Penilaian SOD

No	Process Name	Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Current Control	Existing Condition			Risk Priority Number
						S	O	D	
1	Greasing Wheel Clutch dan Shaft drive	Noise	Tidak sesuai standar noise	Terkontaminasi benda asing atau kotoran	Visual check	7	4	3	84
2	Greasing gear motor	Noise	Tidak sesuai standar noise	Penggunaan kuas berpotensi tertempel benda asing	Tidak ada	7	4	10	280
				Greasing masih dilakukan secara manual	Visual Check	7	4	5	140
3	Noise Cek	Noise	Tidak sesuai standar noise	Pengecekan manual melalui feeling	Feeling Check	7	4	5	140

Dari data hasil analisa FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) pada tabel diatas didapatkan nilai RPN dari yang terbesar hingga terkecil sebagai berikut.

1. Penyebab penggunaan kuas berpotensi tertempel benda asing memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 4 \times 10 = 280$. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 4 dikarenakan tingkat kejadian jika dirata-ratakan yaitu 2 per 1000 item. Detection memiliki nilai 10 dikarenakan belum adanya pengontrolan terhadap potensi-potensi yang terjadi terhadap pengguaa kuas.
2. Penyebab kegagalan greasing masih dilakukan secara manual memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 4 \times 5 = 140$. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 4 dikarenakan tingkat kejadian jika dirata-ratakan yaitu 2 per 1000 item. Detection memiliki nilai 5 dikarenakan pengecekan dilakukan hanya oleh kemampuan manusia.

3. Penyebab kegagalan pengecekan manual by feeling memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 4 \times 5 = 140$. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 4 dikarenakan tingkat kejadian jika dirata-ratakan yaitu 2 per 1000 item. Detection memiliki nilai 5 dikarenakan pengecekan dilakukan hanya oleh kemampuan manusia.
4. Penyebab kegagalan terkontaminasi kotoran atau benda asing memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 4 \times 3 = 84$. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 4 dikarenakan tingkat kejadian jika dirata-ratakan yaitu 2 per 1000 item. Detection memiliki nilai 3 dikarenakan pengecekan dilakukan 2 kali tetapi hanya oleh kemampuan manusia.

Tindakan Perbaikan

Setelah dilakukan analisa menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), adapun tindakan perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Tindakan Perbaikan

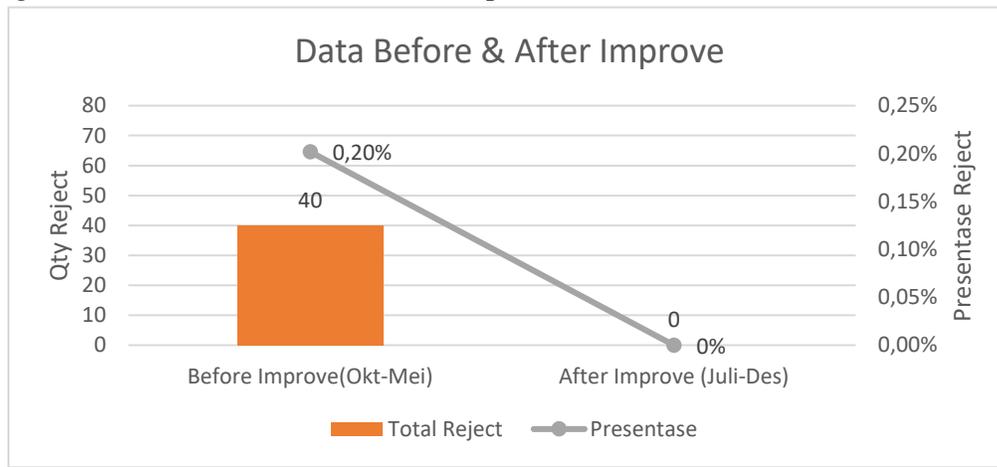
No	Jenis Defect	Penyebab Defect	Tindakan Perbaikan
1	Door Mirror Noise	Kuas berpotensi tertempel benda asing	Dilakukan otomatisasi proses
2		Greasing masih dilakukan secara manual	
3		Pengecekan manual by feeling	Pengecekan dengan mesin Pembuatan master noise untuk verifikasi kesesuaian mesin dengan standar noise Pembuatan Check Sheet Master

Berdasarkan tabel diatas bahwa terdapat beberapa perbaikan yang dilakukan untuk memperbaiki defect door mirror noise, antara lain.

1. Melakukan otomasisasi proses greasing gear dari manual menggunakan kuas menjadi menggunakan mesin.
2. Melakukan pengecekan noise dengan mesin.
3. Membuat standarisasi proses pengecekan dengan menggunakan master OK dan master NG untuk memverifikasi kelayakan mesin sebelum dilakukan proses. Berikut adalah cara pembuatan master OK dan master NG untuk memverifikasi kelayakan mesin.

Dampak Perbaikan

Setelah dilakukan beberapa perbaikan, berikut merupakan dampak yang dihasilkan dari monitoring masalah selama bulan Juli 2022-September 2022



Gambar 3.3 Perbandingan Before After Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan, dilakukan monitoring selama 5 bulan dan tidak terdapat defect noise .Kemudian dilakukan perhitungan RPN untuk mengetahui efektifitas perbaikan sebagai berikut :

Tabel 3.6 Nilai RPN Setelah Perbaikan

No	Process Name	Failure Mode	Effect Of Failure Mode	Cause Of Failure Mode	Current Control	Existing Condition			Risk Priority Number
						S	O	D	
1	Greasing Wheel Clutch dan Shat drive	Noise	Tidak sesuai standar noise	Terkontaminasi benda asing atau kotoran	Visual check 2 proses	7	1	3	21
2	Greasing gear motor	Noise	Tidak sesuai standar noise	Penggunaan kuas berpotensi tertempel benda asing	Penggunaan mesin greasing	7	1	1	7
				Greasing masih dilakukan secara manual	Penggunaan mesin greasing	7	1	1	7
3	Noise Cek	Noise	Tidak sesuai standar noise	Pengecekan manual by feeling	Penggunaan mesin greasing	7	1	1	7

Dari data hasil analisa FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) pada tabel 4.5 diatas didapatkan nilai RPN setelah dilakukan perbaikan.

1. Penyebab penggunaan kuas berpotensi tertempel benda asing memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 1 \times 1 = 7$. Dalam hal ini s memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 1 dikarenakan tingkat kejadian 0/1000 item. Detection memiliki nilai 1 dikarenakan proses sudah menggunakan mesin.
2. Penyebab kegagalan greasing masih dilakukan secara manual memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar 7. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok

driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 1 dikarenakan tingkat kejadian 0/1000 item. Detection memiliki nilai 1 dikarenakan proses sudah menggunakan mesin.

3. Penyebab kegagalan pengecekan manual by feeling memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 1 \times 1 = 7$. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 1 dikarenakan tingkat kejadian 0/1000 item. Detection memiliki nilai 1 dikarenakan proses sudah menggunakan mesin.
4. Penyebab kegagalan terkontaminasi kotoran atau benda asing memiliki nilai RPN (Risk Priority Number) sebesar $7 \times 1 \times 3 = 21$. Dalam hal ini severity memiliki nilai 7 dikarenakan dampak yang akan dirasakan oleh pengguna yaitu tidak berfungsinya auto retract mirror sehingga saat berbelok driver tidak dapat melihat keadaan dengan baik dan dapat menimbulkan kecelakaan. Occurance memiliki nilai 1 dikarenakan tingkat kejadian 0/1000 item. Detection memiliki nilai 3 dikarenakan masih dilakukan oleh manusia.

Analisa Hasil Pengolahan Data

Analisa Pengolahan Data

Berdasarkan hasil pengolahan data, diketahui bahwa door mirror noise memiliki presentase reject terbesar, faktor yang menyebabkan door mirror noise yaitu berasal dari pergerakan mirror updown dan in out part actuator. Terdapat gompal pada gear motor sehingga menyebabkan reject noise.

Analisa Akar Masalah

Setelah diketahui penyebab door mirror noise yaitu gompal pada area gear motor actuator, maka dilakukan analisa menggunakan fishbone diagram dan dihasilkan 4 penyebab yang memiliki potensi gear menjadi gompal yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.6 Analisa Akar Masalah

No	Faktor	Akar masalah
1	Man	Kurangnya pemahaman produk
2	Metode	Pengecekan dilakukan melalui feeling
3	Mesin	Belum ada deteksi noise pada mesin
4	Material	Greasing terkontaminasi kotoran
5	Environment	Pengecekan dilakukan dekat dengan produksi
6	Equipment	Wadah greasing terbuka tanpa penutup

Analisa Perbaikan

Setelah diketahui akar masalah, kemudian dilakukan perhitungan nilai Risk Priority Number untuk mengetahui tingkat resiko dari proses terkait dan melakukan tindakan perbaikan. Berikut merupakan tindakan yang dilakukan untuk menurunkan rasio reject door mirror noise.

Tabel 3.7 Analisa Perbaikan Tindakan

No	Jenis Defect	Penyebab Defect	Tindakan Perbaikan	PIC
1	Door Mirror Noise	Kurangnya pemahaman produk	Melakukan Measurement system analysis	Quality Control
2		Wadah greasing terbuka tanpa penutup	Dilakukan otomasisasi proses	Engineering
3		Greasing terkontaminasi kotoran		
4		Pengecekan manual by feeling, Pengecekan dilakukan dekat dengan produksi, Belum ada deteksi noise pada mesin	Pengecekan dengan mesin	Engineering, Quality Control
	Pembuatan master noise untuk verifikasi kesesuaian mesin dengan standar noise			
	Pembuatan Check Sheet Master		Quality Control	

KESIMPULAN

Setelah dilakukan aktivitas penelitian terhadap masalah yang didapat, maka kesimpulannya adalah sebagai berikut :

1. Reject yang terdapat pada door mirror yaitu door mirror noise, tidak bisa folding, putaran loose, burry, dan beda warna dengan door mirror noise memiliki total reject terbesar yaitu 40 pcs selama bulan Oktober 2021-Mei 2022 dengan presentase 87%.
2. Perbaikan yang dilakukan pada penelitian kali ini yaitu, merubah proses greasing menjadi otomatis, melakukan proses pengecekan dengan menggunakan mesin, pembuatan master noise untuk verifikasi kesesuaian standar noise, pembuatan check sheet master. Kesimpulan yang baik berisi outcome yang logis dari keseluruhan uraian pada bagian sebelumnya. Pada kesimpulan, biasanya masalah utama yang diteliti dinyatakan kembali dalam kalimat yang berbeda. Kadang-kadang tercantum rekomendasi penelitian lanjutan yang dapat dilakukan. Kesimpulan ditulis dalam bentuk narasi dan bukan dalam bentuk bullet ataupun numeral.

DAFTAR PUSTAKA

- Alijoyo, A., Wijaya, Q. B., & Jacob, I. (2020). Failure Mode Effect Analysis Analisis Modus Kegagalan dan Dampak RISK EVALUATION RISK ANALYSIS: Consequences Probability Level of Risk. Crms, 19. www.lspmks.co.id
- Arif Wicaksono, & Ferida Yuamita. (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 (JTMIT)*, 1(3), 145–154.
- ARIFIN, M. S., ADJIE, S., & SANTOSO, E. (2019). Pengendalian Kualitas Dengan Metode Seventools Sebagai Alat Untuk Mengurangi Produk Cacat Pada Perusahaan Tanteka Sablon Ponorogo. *ISOQUANT: Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.24269/iso.v3i1.237>
- Bastuti, S. (2022). Pengendalian Kualitas Untuk Menurunkan Klaim Internal Dengan Mengaplikasikan Metode PDCA. Pascal Books.
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury di PT.X dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 03(03), 137–147.
- Hariastuti, N. L. P. (2015). Analisis Pengendalian Mutu Produk Guna Meminimalisasi Produk Cacat. *Industrial Engineering National Conference (IENACO)*, 1, 268–275.
- Hisprastin, Y., & Musfiroh, I. (2021). Ishikawa Diagram dan. *Artikel Mini Review*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106>
- Hollenback, J. J. (1977). Failure mode and effect analysis. *SAE Technical Papers*, 1(2). <https://doi.org/10.4271/770740>
- Krisnaningsih, E., Gautama, P., & Syams, M. F. K. (2021). Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Menggunakan Metode FTA dan FMEA. *InTent*, 4(1), 41–54. <http://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/intent/article/view/1401>

- Matondang, T. P., & Ulkhaq, M. M. (2018). Aplikasi Seven Tools untuk Mengurangi Cacat Produk White Body pada Mesin Roller. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 2(2), 59. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v2i2.681>
- Sulistiyowati, W., & Khamim, M. (2009). BUKU AJAR TEKNIK PENGENDALIAN KUALITAS Oleh : Tim Dosen Mata kuliah Teknik Pengendalian Kualitas Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Wijaya Putra. *Teknik Industri*, 186.
- Tanjong, S. D. (2013). Implementasi Pengendalian Kualitas Dengan Metode Statistik Pada Pabrik Spareparts Cv Victory Metallurgy Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 1–13. *Kualitas, Pengendalian Kualitas, Metode Statistik*
- Wahyuni, H. C. (2020). Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa. In *Buku Ajar Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa*. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-79-7>
- Siahaan, S. M. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Menggunakan Metode CPM (Critical Path Method) Dan PERT (Program Evaluation Review Technique). *Teknik Sipil Universitas HKBP NOMMENSEN*, 2504, 1–9.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) (Edisi Kedu)*. Penerbit Erlangga. <https://doi.org/10.3938/jkps.60.674>
- W. Taylor III, B. (2005). *Introduce to Management Science (edisi kede)*. Penerbit Salemba Empat.