

**PENERAPAN METODE FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS (FMEA) UNTUK
MENGURANGI REJECT PRODUK REF D-NOSE SAYAP PESAWAT TERBANG A350
Di PT DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO)**

Amelia

Teknik Industri Universitas Kebangsaan Republik Indonesia

Email korespondensi: ameliiman18@gmail.com

Abstrak

PT Dirgantara Indonesia (persero) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri Pesawat Terbang. *Reject* pada produksi yang terjadi pada perusahaan masih tinggi yaitu sebesar 21,50% dari sebagian total *reject* tahun 2021-2024, sampai saat ini pengendalian kualitas yang dilakukan oleh perusahaan dinilai belum maksimal dalam mengendalikan jumlah *Reject* yang dihasilkan, karna jumlah *Reject* masih tinggi maka dari itu diperlukan pengendalian kualitas yang efektif. Dalam penelitian ini digunakan metode *Failure Mode Effect And Analysis* untuk mengidentifikasi *Reject* yang terjadi. FMEA digunakan untuk menentukan dan mengalikan tingkat keparahan (*Severity*), tingkat kejadian (*Occurence*), dan tingkat deteksi (*Detection*), sehingga diperoleh nilai Risk Priority Number paling tinggi yang terjadi di PT Dirgantara Indonesia yaitu pada *Reject Ref D-Nose* dengan nilai RPN sebesar 126. RPN terbesar harus segera dilakukan tindakan perbaikan. Sehingga *Reject* ini terjadi disebabkan oleh *Human error*. Dimana dapat diartikan bahwa mayoritas *Reject* disebabkan oleh operator.

Kata Kunci: *Failure Mode Effect And Analysis* (FMEA) , *Reject*

Abstract

PT Dirgantara Indonesia (Persero) is one of the companies engaged in the Aircraft industry. Rejection in production that occurs in the company is still high, which is 21.50% of part of the total rejection in 2021-2024, until now the quality control carried out by the company is considered not to be optimal in controlling the number of rejections produced, because the number of rejections is still high, therefore effective quality control is needed. In this study, the Failure Mode Effect And Analysis method was used to identify the rejection that occurred. FMEA is used to determine and multiply the severity (Severity), Occurrence rate, and detection rate (Detection), so that the highest Risk Priority Number value that occurs in PT Dirgantara Indonesia is obtained in the Reject Ref D-Nose with an RPN value of 126. The largest RPN must immediately take corrective action. So that this Reject occurs due to Human

Keywords: *Failure Mode Effect And Analysis* (FMEA) , *Reject*

PENDAHULUAN

PT Dirgantara Indonesia (Persero) adalah industri pesawat terbang Indonesia yang berada di wilayah Asia Tenggara. PT Dirgantara Indonesia didirikan pada tahun 1976 sebagai perusahaan milik negara yang terletak di Bandung. Badan Usaha Milik Negara (BUMN) ini memproduksi berbagai jenis pesawat terbang untuk memenuhi kebutuhan sipil, operator militer, dan kebutuhan misi khusus. PT DI memproduksi sayap pesawat terbang yaitu komponen *Ref D-Nose*, komponen panel *Reff D-Nose* merupakan bagian yang sangat penting dalam pembuatan sayap pesawat terbang karna berfungsi sebagai pelindung dan penstabil dihidung sayap pesawat terbang. Kualitas dan ketelitian pembuatan komponen panel *Ref D-Nose* sangat penting karna setiap komponen harus diproduksi dengan standar yang ketat agar dapat memenuhi kriteria, kulaitas dan keamanan yang diharapkan. Akan tetapi salah satu masalah yang sering muncul dalam proses produksi adalah *Reject* komponen, dimana komponen tersebut tidak memenuhi standar kualitas yang diterapkan dan harus dibuang. pentingnya analisis *reject* terhadap industri penerbangan termasuk dalam industri yang beresiko tinggi dan merupakan salah satu hal yang sangat berpengaruh untuk suatu kualitas produk. supaya tidak ada kerugian yang harus diganti oleh PT terhadap konsumen karna terjadinya *reject* dikarenakan kerugian ini biayanya besar. Masalah yang terjadi pada penelitian kali ini ialah apa yang menyebabkan *reject* yang terjadi pada Proses Produksi Panel *Ref D-Nose* dan bagaimana perbaikan komponen *Ref D-Nose reject* dengan menggunakan metode FMEA. Dan disini juga terdapat Batasan masalah agar analisis dan pembahasan tidak melebar yaitu Penelitian dilakukan pada objek pengamatan komponen *Ref D-Nose* di PT Dirgantara Indonesia Opertaor yang bertugas mengoperasikan mesin *ChyriI Bath* adalah operator yang trampil mengenai mesin langsung ? Perbaikan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah suatu tindakan untuk mengembalikan sesuatu ke kondisi yang lebih baik atau baru dengan mengubah, memperbaiki bagian tertentu sehingga barang yang sudah ada tetapi dalam kondisi yang kurang baik menjadi lebih baik lagi dan bisa digunakan. (KBBI, 2016). Dalam banyak organisasi, orang bekerja untuk memenuhi spesifikasi dan merasa puas apabila pekerjaan mereka sesuai dengan spesifikasi atau standar yang telah ditetapkan. Dengan kata lain dapat dikatakan 'bila sesuatu tidak rusak maka tidak perlu diperbaiki'. Jadi selama masalah belum timbul maka tidak perlu dipecahkan. Perbaikan produk juga tidak terjadi begitu saja tetapi direncanakan dan dilaksanakan secara sistematis dan tahap demi tahap (*Step by Step*).

METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan analisis penjelasan obyektif tentang kegagalan komponen yang menyebabkan tingginya *Reject* produk *D-Nose*.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah awal dalam pengolahan data, peneliti akan mengumpulkan data yang diperlukan berdasarkan topik penelitian

dan melihat permasalahan dari perusahaan tersebut. Sehingga dari data yang telah dikumpulkan akan dilanjutkan untuk proses pengolahan data menggunakan metode yang dipakai sehingga dapat digunakan untuk mengambil suatu keputusan. Untuk data yang akan diamati adalah data *Reject* produk yakni pada panel *Ref D-Nose* sayap pesawat A350.

Table 1 Total Produksi

No	Tahun Produksi				Total
	2021	2022	2023	2024	
1	44	43	58	48	193

Sumber: PT Dirgantara Indonesia (persero)

Table 2 Total Reject

No	Reject Pertahun 2021-2024				Total
	2021	2022	2023	2024	
1	184	36	104	8	332

Sumber: PT Dirgantara Indonesia (persero)

Tahap Penelitian

FMEA merupakan salah satu alat dari *Six Sigma* untuk mengidentifikasi sumber-sumber atau penyebab dari suatu masalah kualitas. Menurut *Chrysler* (1995). FMEA dapat dilakukan dengan cara:

1. Mengenali dan Mengevaluasi kegagalan potensi suatu produk dan efeknya.
2. Pencatatan proses (*document the process*).
3. Mengidentifikasi tindakan yang bisa menghilangkan atau mengurangi kesempatan dari kegagalan poptensi terjadi.

Table 3 10 langkah FMEA

Langkah 1	Meninjau Proses atau Produk
Langkah 2	Melakukan <i>Brainstorming</i> terhadap moda kegagalan potensial
Langkah 3	Daftar efek potensi dari masing-masing kegagalan
Langkah 4	Menentukan peringkat kegagalan untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 5	Menetapkan peringkat kejadian untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 6	Menetapkan peringkat deteksi untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 7	Menghitung <i>Risk Priority Number</i> untuk setiap efek yang ditimbulkan
Langkah 8	Memprioritaskan moda kegagalan yang akan ditindaklanjuti
Langkah 9	Mengambil tindakan untuk menghilangkan atau mengurangi moda kegagalan yang beresiko tinggi
Langkah 10	Hitung kembali hasil <i>Risk Priority Number</i> setelah moda kegagalan dikurangi atau dihilangkan

Tingkatkan *Severity* merupakan estimasi seberapa serius dampak yang akan ditimbulkan jika kegagalan terjadi.

Table 4 tingkat *Severity*

Efek	Ranking	Kriteria
Berbahaya tanpa ada peringatan	10	Dapat membahayakan operator (mesin atau peralatan) tanpa adanya peringatan
Berbahaya dengan peringatan	9	Dapat membahayakan operator dengan peringatan
Gangguan bersifat mayor	8	Seluruh komponen (100%) yang dihasilkan tidak dapat digunakan (<i>scrap</i>)
Gangguan yang bersifat signifikan	7	Sebagian komponen (<100%) yang dihasilkan tidak dapat digunakan (<i>scrap</i>)
Gangguan yang bersifat sedang	6	Seluruh (100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang secara <i>off-line</i> dan diterima (<i>rework</i>)
Gangguan yang bersifat sedang	5	Sebagian (<100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang secara <i>off-line</i> dan diterima (<i>rework</i>)
Gangguan yang bersifat sedang	4	Seluruh (100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang <i>in-station</i> sebelum menuju proses selanjutnya
Gangguan yang bersifat sedang	3	Sebagian (100%) komponen yang dihasilkan perlu dilakukan pengerjaan ulang <i>in-station</i> sebelum menuju proses selanjutnya
Gangguan bersifat minor	2	Efek yang kecil pada proses operasi atau operator
Tidak ada	1	Tanpa efek

Sumber :McDermott dkk (2009)

Occurance Menetapkan Peringkat Kejadian Untuk Setiap Efek Yang Ditimbulkan

Table 5 Tingkat kejadian *Occurence*

Kemungkinan Kegagalan	Tingkat Kegagalan	Ranking
Sangat tinggi kegagalan terus-menerus terjadi	≥ 100 dari 1000 satuan	10
	50 dari 1000 satuan	9
Tinggi : kegagalan sering terjadi	20 dari 1000 satuan	8
	10 dari 1000 satuan	7
Menengah : kegagalan	5 dari 1000 satuan	6

kadang -kadang	2 dari 1000 satuan	5
Rendah : kegagalan sedikit terjadi	1 dari 1000 satuan	4
	0,5 dari 1000 satuan	3
Hampir tidak ada kegalan terjadi	0,1 dari 1000 satuan	2
	≤0,01 dari 1000 satuan	1

Sumber :McDermott dkk (2009)

Tabel 6 Tingkat *Detection*

Deteksi	Tipe Inspeksi			Ranking	Kriteria
	A	B	C		
Hampir pasti	x			1	Komponen yang tidaksesuai tidak dapat dihasilkan
Sangat Tinggi	x	x		2	<i>Error detection in station, (automatic gauging</i> dengan fitur pemberhentian secara otomatis). Tidak dapat melewati komponen yang tidak sesuai.
Tinggi	x	x		3	<i>Error detection in station, atau error detection</i> pada operasi berikutnya dengantipe penerimaan (<i>acceptance</i>) yang berlapis : <i>supply, select, install, verify</i> . Tidak dapat menerima komponen yang tidak sesuai.
Cukup Tinggi	x	x		4	<i>Error detection</i> pada operasi berikutnya, atau pengukuran saat setup dan pemeriksaan pada komponen pertama yang dihasilkan (<i>first -piece check</i>)
Sedang		x		5	Kontrol deteksi berdasarkan pengukuran setelah komponen meninggalkan stasiun (<i>variabel gauging</i>) atau <i>go/no go gauging</i> dilakukan pada 100% dari komponen setelah komponen meninggalkan stasiun.
Rendah		x	x	6	Kontrol deteksi dilakukan dengan metode SPC (<i>Statistic</i>

					process Control)
Sangat Rendah			x	7	Kontrol deteksi dilakukan hanya dengan pemeriksaan ganda secara visual.
Kecil			x	8	Kontrol deteksi dilakukan hanya dengan pemeriksaan secara visual.
Sangat Kecil			x	9	Kontrol deteksi dilakukanhanya dengan pemeriksaan secara random.
Hampir TidakMungkin			x	10	Tidak dapat mendeteksi

Sumber :McDermott dkk (2009)

hasil dari nilai skala kualitatif dari parameter *Severity*, *occurance* dan *detection* kemudian dikuantitaifkan menjadi nilai tingkat resiko mode pada setiap komponen yang disebut Nilai *RPN* (*Risk Priority Number*)

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Moda kegagalan diprioritaskan berdasarkan *Risk Priority Number* yang tertinggi menuju ke yang terendah. Kemungkinan yang terjadi bahwa aturan 80/20 dapat diterapkan ke *RPN*, seperti halnya dengan peningkatan kualitas yang lain. Hal ini dapat berarti bahwa 80% dari total *RPN* pada FMEA berasal dari 20% kegagalan dan efek potensial. Pareto diagram dapat membantu menunjukkan perbedaan antara peringkat untuk kegagalan dan efek yang ditimbulkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Table 7 Total Produksi

No	Tahun Produksi				Total
	2021	2022	2023	2024	
1	44	43	58	48	193

Sumber: PT Dirgantara Indonesia (persero)

Table 8 Total Reject

No	Reject Pertahun 2021-2024				Total
	2021	2022	2023	2024	
1	184	36	104	8	332

Sumber: PT Dirgantara Indonesia (persero)

Pemilihan komponen *reject* dilakukan berdasarkan diagram pareto untuk mengetahui pemilihan produk berdasarkan jumlah cacat tertinggi. presentasi kumulatif jumlah cacat produk pada tahun 2021-2024 yang telah di urutkan dari yang terbesar ke yang terkecil.

Contoh Perhitungan:

$$= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\% \text{ Cacat}} \times 100\%$$

$$= \frac{166}{80} \times 100\% = 48\%$$

$$= \frac{166}{40} \times 100\% = 24\%$$

$$= \frac{166}{26} \times 100\% = 16\%$$

$$= \frac{166}{20} \times 100\% = \frac{12\%}{= 100\%} +$$

% Cacat + % Kumulatif x 100%

$$24 + 48 \times 100 \% = 72 \%$$

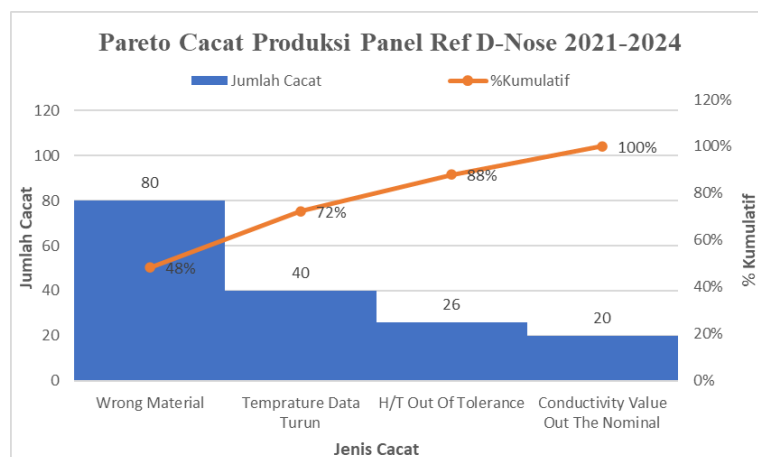
$$16 + 72 \times 100 \% = 88 \%$$

$$12 + 88 \times 100 \% = 100 \%$$

Table .9 Presentasi Kumulatif Jenis Cacat Produk D-Nose

Jenis Cacat	Jumlah Cacat	% Cacat	%Kumulatif
Wrong Material	80	48%	48%
Temprature Data Turun	40	24%	72%
H/T Out Of Tolerance	26	16%	88%
Conductivity Value Out The Nominal	20	12%	100%
Total	166	100%	

Sumber: PT Dirgantara Indonesia (persero)

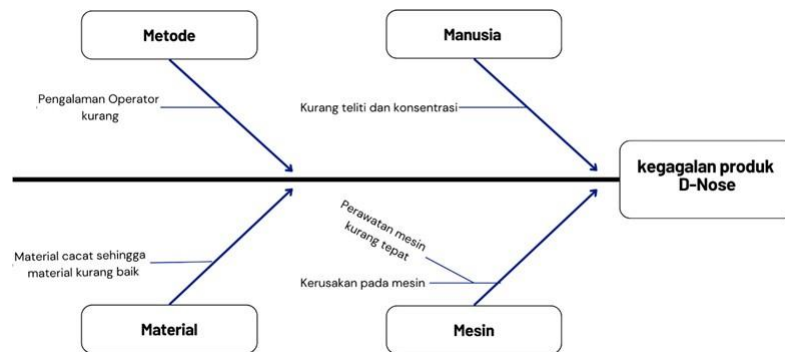


Gambar 1 Diagram pareto Jumlah Cacat 2021-2024

Sumber: PT Dirgantara Indonesia (persero)

Berikut gambar 1 merupakan diagram Pareto dari jumlah cacat 2021-2024 komponen produk *Panel D-Nose*. terlihat bahwa jumlah yang tertinggi yaitu *Wrong Material*.

Diagram *fishbone* menggambarkan faktor-faktor penyebab terjadinya cacat yang disebabkan oleh faktor manusia dan metode.



Gambar 2 Diagram *Fishbone* sebab akibat

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penyebab *reject* yang terjadi pada proses produksi panel *Ref D-Nose* ialah perangkat produksi yang minim pemeliharaan dan pegawai yang lalai sehingga proses produksi bermasalah dan menyebabkan permasalahan pada komponen yang di produksi seperti *Reject* produk.
2. Bagaimana perbaikan komponen *Ref D-Nose* dengan metode FMEA yaitu dengan menggunakan diagram *Fishbone*, *Diagram Pareto* Dan FMEA digunakan untuk menentukan dan mengalikan tingkat keparahan (*Severity*), tingkat kejadian (*Occurence*), dan tingkat deteksi (*Detection*), sehingga diperoleh nilai *Risk Priority Number* paling tinggi yang terjadi di PT Dirgantara Indonesia yaitu pada *Reject Ref D-Nose* dengan nilai RPN sebesar 126.

Dengan penerapan metode FMEA dalam hal ini pihak produksi dan bagian lainnya yang terkait dituntut untuk peduli melakukan peningkatan untuk mencapai keunggulan dan meningkatkan perbaikan terus menerus supaya tujuan perusahaan tercapai. Dari hasil penelitian ini dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Sebaiknya perusahaan sering mengadakan pelatihan dan pembinaan tentang perbaikan terus menerus dari tingkat atas hingga tingkat bawah.
2. Pelaksanaan perbaikan untuk penurunan *Reject* produk *D-Nose* sebaiknya dimulai pada faktor penyebab *reject* yang dominan agar penurunannya dapat memenuhi kebijakan perusahaan agar lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. (2017). *Manajemen Inovasi Produk di Era Digital*. Penerbit Edukasi Abadi.(Penulis Tunggal)
- Budianto, R. (2015). *Strategi Pemasaran dan Pengembangan Produk*. Penerbit Ekonomi Kreatif. (Penulis Tunggal)
- Cahyadi, A. (2018). *Pengelolaan Cacat Produk di Sektor Otomotif*. Penerbit Dicky, Teknologi Mandiri.(Penulis Tunggal)
- Fauzi, A. (2018). Penggunaan Metode FMEA dalam Identifikasi Risiko Proses Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 15(2), 75-89.
- Iwan, T. (2018). Implementasi Lean Manufacturing dalam Proses Produksi. *Jurnal Teknik Industri*, 15(3), 56-70.
- Qosim, A., & Nurdin, M. (2021). "Quality Control and Its Impact on Product Defects in Indonesian Manufacturing". *Journal of Quality and Reliability Engineering*, 19(4), 301-315.
- Erni Krisnaningsih, Pugy Gautama, M.Fatih Kholqi Syams Usulan perbaikan kualitas dengan menggunakan metode FTA dan FMEA. Universitas Banten Jaya 2021.
- Rafika Ratika Srimurni, Wisnu Nugraha, Evi Listiani Analisis Reject Poduk sayap pesawat terbang komponen ref d-nose panel menggunakan metode Statistical Quality Control (SQC) di PT XYZ. Universitas Islam Nusantara 2023.
- Azura Dahlia, Anggraini Profita Penerapan metode FMEA (failure mode effect and analysis) untuk mengurangi risiko kecacatan produk pada produk plywood PT.XYZ. Universitas Mulawarman 2024.