

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK STATOR EPOXY DENGAN MENGGUNAKAN METODE NEW SEVEN TOOLS DAN RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE UNTUK MENURUNKAN KECACATAN PRODUK DI PT. TD AUTOMOTIVE COMPRESSOR INDONESIA

Indy Faiza Aulia¹, Kartiko Eko Putranto², Alfian Destha Joanda³

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana
Jl. Kampus UNKRIS Jatiwaringin, Bekasi

³Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada
Jl. Taman Malaka Selatan No.8, RT.8/RW.6, Pd.Klp., Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur, Jakarta
Email: indyfaiza25@gmail.com
Email: kartiko.eko.putranto@brin.co.id
Email: a.desthajoanda@ft.unsada.ac.id

Abstrak. PT. TD Automotive Compressor Indonesia yang berlokasi di Kawasan MM2100 sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri otomotif, yang memproduksi sebuah compressor with clutch. Perusahaan ini sangat memperhatikan kualitas produk yang dihasilkannya, dengan memenuhi standar maupun spesifikasi mutu yang telah ditentukan. Akan tetapi ternyata didapat bahwa ada beberapa faktor yang menyebabkan kualitas produk stator epoxy sehingga tidak memenuhi standar. Diantaranya faktor yang disebabkan oleh Personnel, metode, machine, Hasil kerja dan environment. Oleh karena itu, dibutuhkan perbaikan untuk menurunkan reject Voltage Resistance, Resistance, dan Fuse Over yaitu dengan menggunakan metode New Seven Tools untuk mencari akar penyebab dari masalah yang sering terjadi. Maka, Tindakan perbaikan yang perlu dilakukan untuk menurunkan rasio reject Produk Stator Epoxy yaitu dengan cara melakukan pergantian Share Blade yang baru, dan pembuatan jadwal pergantian Share Blade tersebut menggunakan metode Reability Centered Maintenance supaya meminimalisir Share Blade yang sudah tumpul masih sering digunakan.

Kata Kunci : New Seven Tools, Reability Centered Maintenance

Abstract. PT. TD Automotive Compressor Indonesia, located in the MM2100 area, is a company engaged in the automotive industry, which produces a compressor with clutch. This company is very concerned about the quality of the products it produces, by meeting predetermined quality standards and specifications. However, it was found that there were several factors that caused the quality of the epoxy stator product to not meet the standards. Among the factors caused by Personnel, method, machine, work results and environment. Therefore, improvements are needed to reduce the reject Voltage Resistance, Resistance, and Fuse Over by using the New Seven Tools method to find the root causes of problems that often occur. So, the corrective action that needs to be taken to reduce the reject ratio of Epoxy Stator Products is by replacing a new Share Blade, and making a schedule for changing the Share Blade using the Reability Centered Maintenance method so as to minimize dull Share Blades that are still frequently used.

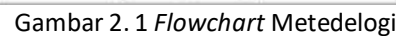
Keywords : New Seven Tools, Reability Centered Maintenance

1. PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman yang memasuki era globalisasi memaksa semua perusahaan untuk meningkatkan kualitas baik jasa atau produknya untuk menjaga persaingan dengan perusahaan lain. Kualitas merupakan kunci utama

2. METODOLOGI PENELITIAN



Data ini merupakan hasil data yang telah dikumpulkan untuk mengetahui jumlah data produksi beserta jenis-jenis *reject* pada produk Stator Epoxy pada satu tahun terakhir periode bulan April 2022 – Maret 2023. Berikut data produksi produk Stator Epoxy :

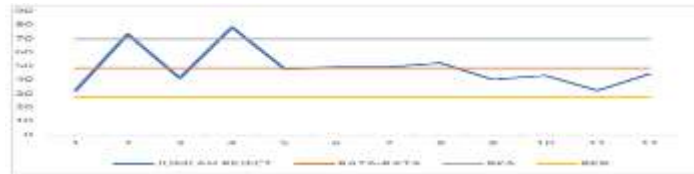
Periodo	Jamiah Produksi	JUNIS REJEKT								Jamiah Cukai
		Low Wire	Rejection	Value Resistance	Coil Crude	Layer Sheet	Face Over	Homing Kotar	Terminal Nook - Homing	
Apr-22	53673	0	3	14	0	0	5	8	32	
May-22	37435	13	45	1	1	5	4	6	1	
Jun-22	56647	2	3	25	1	1	3	6	0	
Jul-22	65603	8	47	5	5	13	1	4	5	
Aug-22	55468	4	3	28	0	0	11	7	0	
Sep-22	77369	1	18	14	5	5	7	1	0	
Oct-22	80533	1	13	14	7	0	13	2	1	
Nov-22	81545	1	15	51	0	0	16	5	0	
Dec-22	72781	0	8	17	0	0	7	1	0	
Jan-23	76560	0	8	25	2	0	10	1	0	
Feb-23	77300	5	8	11	0	0	8	5	1	
Mar-23	80227	0	6	12	0	0	9	8	0	
TOTAL	812278	40	172	185	18	18	87	82	9	

Berdasarkan tabel 4.1 hasil produksi Stator Epoxy dengan nilai tingkat keyakinan 95% dan jumlah data sebanyak (N) 12 data. Berdasarkan tabel Z, distribusi normal kumulatif diperoleh $z = 1,6$

PERIODE	JUMLAH REJECT (pcs)
apr/22	32
may/22	73
jun/22	41
jul/22	78
aug/22	48
sep/22	49
oct/22	49
nov/22	52
dec/22	40
jan/23	43
feb/23	32
mar/23	44
JUMLAH	581

Nilai p didapatkan sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{581}{12} = 48,4$$



Gambar 3.1 Grafik Keseragaman Data

3.3 Uji Kecukupan Data

Untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan akan diolah dalam penelitian ini, maka perlu dilakukan uji kecukupan data. Adapun rumus kecukupan data sebagai berikut:

$$N = \left[\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \right]$$

Dengan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5% Sehingga :

$$N' = \frac{k^2}{s^2} \bar{P}(1 - \bar{P}) = \frac{0,95^2}{0,05^2} 0,0008(1 - 0,0008) = 0,28$$

Karena $N' \leq N$ ($0,28 \leq 581$) maka data dianggap cukup

3.4. Menghitung Rasio Reject Produk Stator Epoxy

Berdasarkan data pada tabel 4.1 diketahui data hasil produksi yaitu produk Stator Epoxy yang ada di line 03 di setiap bulannya, dari bulan April 2022 – Maret 2023. Dari data tersebut dapat dihitung nilai dari rasio *reject* setiap bulannya. Berikut merupakan rumusan menghitung nilai rasio reject :

$$\text{Rasio Reject} = \frac{\text{Total Reject}}{\text{Total Produk OK}} \times 100\%$$

Gambar 3.2 Grafik Keseragaman Data.

Ket: Berdasarkan hasil wawancara peneliti target perusahaan untuk nilai Rasio *Reject* nya adalah 0,0005%

3.5 Pareto Chart Reject Produk Stator Epoxy

Dari hasil perhitungan rasio *reject* pada Produk Stator Epoxy di, maka di peroleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3.3 Pareto Chart Reject Produksi

NO.	BULAN	PROPORSI REJECT	DATA DATA REJECT	SYARAT REJECT	KET
1	Apr-22	0,0006	0,0008	0,0005	X
2	May-22	0,0010	0,0008	0,0005	X
3	Jun-22	0,0007	0,0008	0,0005	X
4	Jul-22	0,0012	0,0008	0,0005	X
5	Aug-22	0,0009	0,0008	0,0005	X
6	Sept-22	0,0006	0,0008	0,0005	X
7	Oct-22	0,0006	0,0008	0,0005	X
8	Nov-22	0,0006	0,0008	0,0005	X
9	Des-22	0,0005	0,0008	0,0005	X
10	Jan-23	0,0005	0,0008	0,0005	X
11	Feb-23	0,0004	0,0008	0,0005	O
12	Mar-23	0,0005	0,0008	0,0005	O

Berdasarkan data pada Tabel 4.3 simbol (X) adalah proporsi diatas syarat *reject*, sedangkan simbol (O) adalah proporsi dibawah syarat *reject*. Dengan demikian, maka dapat dibuat diagram *Pareto Chart* sebagai berikut:



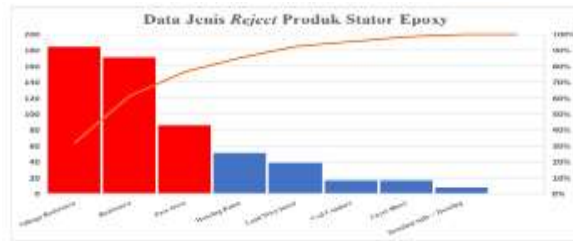
Gambar 3.3 Pareto Chart Reject Stator Epoxy

Kesimpulan :

Berdasarkan gambar 3.17 *Reject* pada Produk Stator Epoxy selalu diatas 0,0005% (kecuali Februari 2023), sehingga perlu mendapat perhatian agar bisa diturunkan.

3.6. Pareto Chart Jenis Reject Stator Epoxy

Berdasarkan data yang di dapatkan pada tabel 3.2 maka dapat digambarkan menggunakan *pareto chart* sebagai berikut :



Gambar 3.4 Pareto Chart Jenis Reject

Berdasarkan diagram pareto ada tiga jenis *reject* yang dominan (80%) yaitu, *reject Voltage Resistance* yang disebabkan coil menempel pada housing, kemudian *Resistance* yang disebabkan enamel tidak terkelupas dengan sempurna dan yang terakhir *Fuse Over* yang disebabkan tidak melekatnya *putty* pada *fuse* atau *fuse* terpasang terlalu tinggi dan. Lalu selanjutnya *reject* tersebut akan dianalisa potensi penyebab nya dengan menggunakan metode pendekatan *New Seven Tools*.

3.7 Brainstroming Reject Pada Produk Stator Epoxy

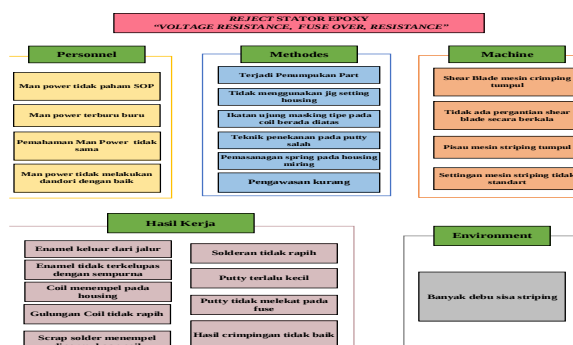
Berikut adalah brainstorming *reject* pada produk Stator Epoxy sebelum dikelompokkan berdasarkan faktornya yaitu:

Tabel 4. 1 Brainstroming Jenis Reject

No	Masalah (Reject)	Penyebab Reject
1	Voltage Resistance	Pemahaman Man Power tidak sama Man power terburu buru Tidak jadi pemasangan part Coil terpasang pada housing Gulungan Coil tidak rapat Man tidak menaruh selang tumpul Tidak ada pengaman shear blade secara berkala Scrap solder menempel dipermukaan coil Solderan tidak rapi Hasil crimping tidak baik Pengawasan kurang
2	Resistance	Man power tidak paham scrap Manpower tidak melakukan standar dengan baik Pemas mesin stripping tumpul Saringan mesin stripping tidak standar Enamel kurang dari jalur Enamel tidak terkelupas dengan sempurna Banyak debu sisa stripping
3	Fuse Over	Tidak menggunakan jig setting housing Man using marking tipe pada coil harus diurus Teknik pemasangan pada putty salah Putty terlalu kecil Putty tidak melekat pada fuse Pemasangan spring pada housing salah

3.8 Affinity Diagram

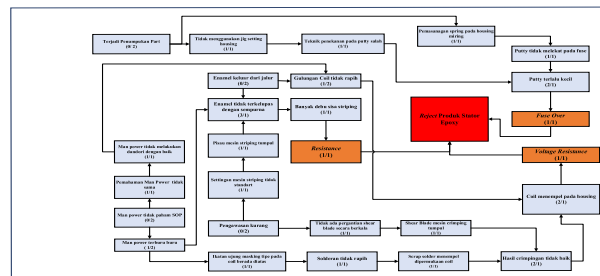
Affinity Diagram dilakukan dengan cara brainstorming atau sesi curah pendapat yang dilakukan oleh tim *Technic*, *Quality* dan produksi. Tujuannya untuk mengetahui potensi apa saja yang mungkin bisa menyebabkan *reject Voltage Resistance* terjadi. Dibagi menjadi 5 kategori berdasarkan sumbernya. Yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.5 *Affinity* Diagram

3.9 Interrationship Diagram

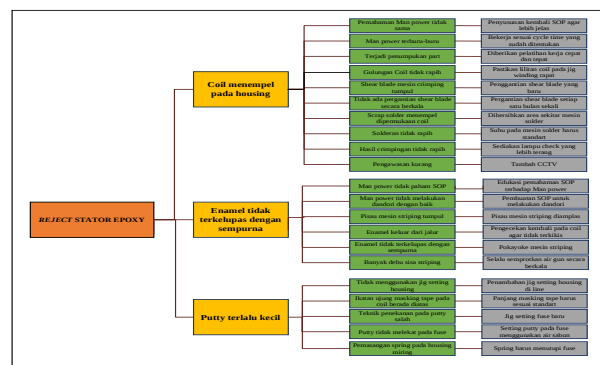
Dengan mengacu pada *Affinity* Diagram digunakan untuk menganalisis hubungan sebab dan akibat dari berbagai masalah yang kompleks sehingga kerja kita dapat dengan mudah membedakan persoalan apa yang merupakan *driver* (pemicu terjadinya masalah), dan persoalan apa yang merupakan *outcome* (akibat dari masalah).



Gambar 3.6 *Interrationship* Diagram

3.10 Tree Diagram

Setelah didapatkannya penyebab utama *reject Voltage Resistance, Fuse Over* dan *Resistance* pada produk Stator Epoxy . selanjutnya, membuat *Tree Diagram* dengan judul dari hasil kesimpulan yang didapatkan dari *Interrationship Diagram* yaitu mencegah terjadinya *reject* akibat “Coil menempel pada housing, Enamel tidak terkelupas dengan sempurna dan *Putty* kecil dengan judul “ *Reject Stator Epoxy* “ diletakkan disebalah kiri dan ditarik cabang yang pertama berupa masalah yang sering terjadi pada Produk Stator Epoxy.



Gambar 3.7 *Tree Diagram*

3.11 Matrix Diagram

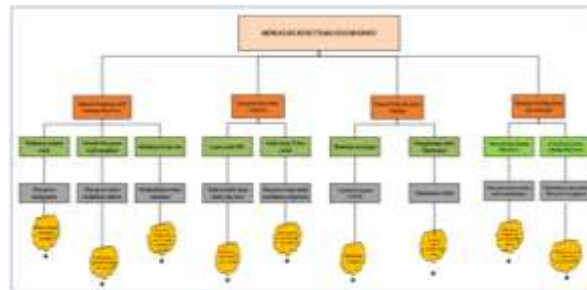
Matrix diagram menggambarkan hubungan dua atau lebih faktor untuk mendapatkan informasi tentang sifat dan kekuatan dari masalah sehingga kita bisa mendapatkan ide-ide untuk memecahkan masalah. Untuk mengetahui proses apa yang paling banyak atau berpotensi menyebabkan *reject* yang dominan sering muncul pada produk Stator Epoxy yaitu *Voltage Resistance*, *Fuse Over* dan *Resistance*.

[illegible]

Gambar 3.8 Matrix Diagram

3.12 PDPC (Process Decision Program Chart)

PDPC digunakan untuk merencanakan skenario, jika pada situasi tertentu terjadi masalah, kita telah merencanakan bagaimana kemungkinan penyelesaian masalahnya sehingga kita siap untuk menangannya. Dalam case PDPC. Berikut digunakan sebagai saran perbaikan untuk meminimalisasi *reject* pada Produk Stator Epoxy.



Gambar 3.9 PDPC

3.13 Pengolahan Data Menggunakan *Reliability Centered Maintenance*

Berdasarkan hasil Analisa dari PDPC, pada perbaikan point kedua tentang “Pergantian Share Blade yang baru” maka perlu dilakukan perhitungan kapan jadwal yang tepat untuk pergantiannya. Untuk menghitung hal tersebut, peneliti akan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*, yaitu sebagai berikut:

A. Perhitungan TTF dan TTR Pergantian Share Blade

Tabel 3.4 Perhitungan TTF dan TTR Pergantian Share Blade

NO	TANGGAL	WAKTU MULAI	WAKTU SELESAI	DURASI (MENIT)	SISA JAM KERJA BEFORE FAILURE	SISA JAM KERJA AFTER FAILURE	TTF (JAM)	TTR (JAM)
1	02-Oct-22	06:32	10:22	38	—	763	—	08:50
2	06-Nov-22	13:45	13:57	12	470	599	747.13	08:52
3	20-Dec-22	22:30	23:32	62	1205	48	3037.97	01:01
4	26-Jan-23	03:02	03:45	43	142	1130	699.17	08:43
5	04-Feb-23	08:45	09:25	40	445	818	318.58	08:40
6	19-Mar-23	14:22	13:02	48	747	528	3009.91	08:40

Dimana, untuk perhitungan selang waktu kerusakan (*Time To Failure*) sebagai berikut:

- Menghitung sisa jam kerja pada tanggal 2 Oktober 2022 after failure: $j j - J - = S j j (24: 00 60) - (10: 22 60) - 55 1440 - 622 - 55 = 763$ menit
- Menghitung jam kerja antara waktu failure: $(J j j h) - (j h) (24 j 33 h) - (125 33 h) = 43395$
- Meghitung jam kerja pada tanggal 6 november 2022 before failure: $S j j - = S j j 785 - 115 = 670$ menit

Maka TTF = 763+43395+670 60 = **747, 13 Jam**

Sedangkan, untuk perhitungan TTR (*Time To Repair*) dari bulan oktober sampai bulan maret 2023, sebagai berikut: = $w - w = 10: 22 - 09: 32 = 50$ menit

B. Menentukan distribusi TTF pada pergantian Shaer Blade. Berikut perhitungan dalam menentukan distribusi TTF:

- Distribusi Normal Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi normal:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} - S_{yy}}} = \frac{-498,7371221}{\sqrt{58761423,36 - 37,63}} = \mathbf{-0,010606054}$$

- Distribusi Logormal Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi lognormal:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} - S_{yy}}} = \frac{-12153,85}{\sqrt{4,3275 - 26,226}} = \mathbf{-2597,207}$$

3. Distribusi Exponensial Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi Exponensial:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}-S_{yy}}} = \frac{-661,972}{\sqrt{1604918,6-3,7}} = -0,5225$$

4. Distribusi Weibull Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi Weibull:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}-S_{yy}}} = \frac{-2,5975}{\sqrt{4,3275-21,3775}} = -0,629062$$

Berdasarkan hasil perhitungan *index of fit* TTF (*time to failure*) pergantian Share Blade pada semua distribusi, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi yang terpilih adalah Distribusi Eksponensial karena mempunyai nilai r tertinggi daripada distribusi lainnya.

Tabel 3.5 *index of fit* TTF (*Time To Failure*)

Distribusi	Normal	Lognormal	Eksponensial	Weibull
Nilai r	-0,01061	-2597,20700	0,52250	-0,62906

C. Menentukan Distribusi TTR pada pergantian Share Blade

1. Distribusi Normal Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi normal:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}-S_{yy}}} = \frac{-1,9334}{\sqrt{19,4-0,4111}} = -0,443$$

2. Distribusi Logormal Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi lognormal:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}-S_{yy}}} = \frac{-2,1028}{\sqrt{65,4696-4,35}} = -0,2689$$

3. Distribusi Exponensial Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi Exponensial

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}-S_{yy}}} = \frac{2,8669}{\sqrt{1,266-66,9}} = 0,3542$$

4. Distribusi Weibull Dibawah ini merupakan perhitungan dalam menentukan distribusi Weibull:

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx}-S_{yy}}} = \frac{19,08}{\sqrt{12,6304-26,2}} = 5,17958$$

Berdasarkan hasil perhitungan *index of fit* TTR (*time to repair*) pergantian Share Blade pada semua distribusi, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi yang terpilih adalah Distribusi Weibull karena mempunyai nilai r tertinggi daripada distribusi lainnya.

Tabel 3.6 *index of fit* TTR (*Time To Repair*)

Distribusi	Normal	Lognormal	Eksponensial	Weibull
Nilai r	-0,44300	-0,26890	0,35242	5,17958

D. Uji Kecocokan distribusi

Berdasar pada hasil perhitungan diatas untuk mentukan distribusi, maka penulis akan melakukan uji kecocokan distribusi yang akan penulis lakukan adalah uji spesifik *Goodness of fit* karena uj tersebut memiliki probabilitas yang lebih besar dalam menolak distribusi yang tidak sesuai. Berikut adalah uji kecocokan distribusi.

1. Uji *Mann`s Test* untuk TTF Pergantian Share Blade Distribusi Eksponensial

Berikut adalah Hipotesa yang penulis ajukan:

- H0 : Data *Time To Failure* Pergantian Share Blade Berdistribusi Eksponensial.
- Hi : Data *Time To Failure* Pergantian Share Blade Tidak Berdistribusi Eksponensial.
- H0 diterima apabila hasil M lebih kecil daripada nilai Mtabel. Berikut perhitungan *Goodness of fit mann`s test* :

Tabel 3.7 Uji Kecocokan Distribusi

i	Ti	Ti = ln(Ti)	Zi	Mi	ln(Ti + 1 - ln(Ti))	$\frac{\ln(Ti + 1) - \ln(Ti)}{Mi}$
A	B	C	D	E	F	G
1	747,133	6,616	1,599	0,065	0,329	5,085
2	1037,967	6,945	1,664	-0,078	-0,395	5,045
3	699,167	6,550	1,586	-0,163	-0,726	4,457
4	338,583	5,824	1,423	0,236	1,093	4,632
5	1009,950	6,917	1,659	-	-	-
Σ	3832,800	32,852	7,931	0,059	0,301	19,218
AVG	766,560	6,570	1,586	0,015	0,075	4,805

Ket:

$$\text{Rumus : } M = \frac{K_1 \sum_{i=k_1+1}^{r-1} \left(\frac{\ln(t_{i+1}) - \ln(t_i)}{M_1} \right)}{K_2 \sum_{i=1}^{k_1} \left(\frac{\ln(t_{i+1}) - \ln(t_i)}{M_2} \right)}$$

Dimana diketahui:

A) $k_1 = \frac{r}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 = 2$ (bilangan bulat terbesar lebih kecil dari $(\frac{r}{2})$)

B) $K_2 = \frac{5-1}{2} = 2$

C) $M = \frac{2(5,045+5,085)}{2(5,045+5,085)} = 1$

$M_{Tabel} = 19,00$ (Tabel distribusi F dengan $N1 = 2$ dan $N2 = 2$)

Karena $1 < 19,00$ atau nilai M tidak lebih besar dari nilai M_{tabel} . Maka, dapat disimpulkan **H0 diterima**. Dengan demikian Data Time To Failure (TTF) pada pergantian Share Blade berdistribusi **Eksponensial**.

2. Uji Kolmogorov-Smirnov Test TTR berdistribusi Weibull.

Hipotesa yang penulis ajukan sebagai berikut:

- H_0 : Data time pergantian Share Blade berdistribusi Weibull.
- H_1 : Data time pergantian Share Blade tidak berdistribusi Weibull.
- H_0 diterima bila $D_n < D_{crit}$

Tabel 3.8 Uji Kolmogorov-Smirnov Test

i	T_i	$T_i - \bar{T}_i$	$(T_i - \bar{T}_i)^2$	$\frac{T_i - \bar{T}_i}{s}$	$\frac{i-1}{n}$	$\frac{i}{n}$	C	$D1$	$D2$
1	0,560	-2,770	7,673	-0,060	0,000	0,167	0,382	0,382	-0,215
2	0,520	-2,810	7,896	-0,060	0,167	0,333	0,382	0,215	-0,049
3	1,020	-2,310	5,336	-0,050	0,333	0,500	0,401	0,068	0,099
4	0,430	-2,900	8,410	-0,062	0,500	0,667	0,378	-0,122	0,288
5	0,400	-2,930	8,585	-0,063	0,667	0,833	0,375	-0,292	0,459
6	0,400	-2,930	8,585	-0,063	0,833	1,000	0,375	-0,459	0,503
Σ	3,330	16,650	46,485	-0,358	2,500	3,500	2,293	-0,207	1,207
AVG	0,555	-2,775	7,747	-0,060	0,417	0,583	0,382	-0,035	0,201

Ket:

A) $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T}_i)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{46,485}{6-1}} = 9,297$

B) Probabilitas Kumulatif

$C = \Phi\left(\frac{T_i - \bar{T}_i}{s}\right) = \Phi - 0,30$

$C = 0,382$ (dari tabel sebaran kumulatif distribusi Z)

C) $D1(i) = \left(\Phi\left(\frac{T_i - \bar{T}_i}{s}\right) - \frac{i-1}{n}\right) = (0,382 - 0) = 0,382$

D) $D2(i) = \left(\frac{i}{n} - \Phi\left(\frac{T_i - \bar{T}_i}{s}\right)\right) = (0,167 - 0,382) = -0,125$

Setelah penulis melakukan perhitungan diatas maka untuk uji statistic nilai terbesar lah yang penulis ambil. Maka nilai terbesarnya untuk $D1$ dan $D2$ adalah 0,503 dan $D_{0,05,6} = 0,51926$, nilai tersebut penulis peroleh dari table *critical value for the Kolmogorov-smirnov test for normality*. Sehingga dapat diperoleh perbandingan sebagai berikut, $D_n < D_{crit} = 0,503 < 0,51926$. Maka, dapat disimpulkan **H0 diterima**. Sehingga, data *Time To Repair* (TTR) pada pergantian Share Blade berdistribusi **Weibull**.

E. Perhitungan Parameter TTF Distribusi Eksponensial.

Berdasarkan pengujian pada pola distribusi yang telah penulis lakukan dengan data TTF pada pergantian Share Blade memiliki pola distribusi Eksponensial, sehingga perhitungan selanjutnya kita gunakan data distribusi ini.

Parameter pada distribusi Eksponensial adalah $\lambda \frac{n}{T}$.

Dimana: n = jumlah kerusakan.

$T = \sum_{i=1}^n t_i$ yaitu jumlah waktu kerusakan.

$\lambda \frac{n}{T} = \frac{6}{287} = 0,0209$

F. Perhitungan Parameter TTR Distribusi Weibul.

Perhitungan Parameter TTF Distribusi Eksponensial.

Berdasarkan pengujian pada pola distribusi yang telah penulis lakukan dengan data TTR pada pergantian Share Blade memiliki pola distribusi Weibull, sehingga perhitungan selanjutnya kita gunakan data distribusi ini. Parameter pada distribusi Weibul adalah β (shape parameter) dan θ (scale parameter).

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n t_i^\beta \ln(t_i)}{\sum_{i=1}^n t_i^\beta} - \frac{1}{\beta} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \ln(t_i) = 0$$
$$2,7182^{\left(\frac{2,16}{-0,4101}\right)} = 0,0030 \text{ Jam (18 menit)}$$

G. Perhitungan MTTF dan MTTR pergantian Share Blade

Setelah dilakukan perhitungan parameter dari setiap distribusi, selanjutnya adalah melakukan perhitungan *Mean Time To Failure* (MTTF) dan perhitungan *Mean Time To repair* (MTTR) pada pergantian Share Blade.

A) MTTR dengan distribusi Weibull:

$$\text{MTTR} = \theta \cdot r \left(1 + \frac{1}{\beta} \right) = 0,0030 \times r(-1,43)$$
$$= 0,0030 \times 0,886 = 0,00265 \text{ Jam (16 menit)}$$

B) MTTF dengan distribusi Eksponensial:

$$\text{MTTF} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{0,0209} = 47,846 \text{ Jam}$$

H. Perhitungan Mean Time Between Failure (MTBF)

Selanjutnya penulis akan melanjutkan menghitung *Mean Time Between Failure* (MTBF).

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Total Uptime Machine}}{\text{Number of Failure}} = \frac{3832,80}{5} = 766,56$$

I. Perhitungan Reliability pada pergantian Share Blade

Perhitungan keandalan dilakukan untuk mengetahui probabilitas kinerja alat untuk memenuhi fungsi yang diharapkan, berikut perhitungan yang penulis rangkum:

$$R(t) = e^{-\left(\frac{\text{MTTF}}{\theta}\right)^\beta} = 2,7182^{-\left(\frac{47,846}{192,45101}\right)^{-0,4101}} = 0,573 = 57,3\%$$

J. Penentuan Interval Pergantian Share Blade

Setelah penulis melakukan perhitungan keandalan pergantian Share Blade, hasil yang penulis dapatkan persentase target keandalan masih terbilang cukup jauh dari target perusahaan yaitu 70% maka penulis melakukan *trial and eror* dengan mengambil percobaan pada nilai t.

Tabel 3.9 Penentuan Interval Pergantian Share Blade

No.	t (Hari)	$e^{-\left(\frac{\text{MTTF}}{\theta}\right)^\beta}$	R(t)
1	5	0,799	79,9%
2	10	0,742	74,3%
3	15	0,703	70,4%
4	20	0,673	67,4%
5	25	0,648	64,9%
6	30	0,627	62,7%

Berdasarkan hasil percobaan dengan *trial and eror* diatas dapat diambil kesimpulan bahwa usulan perawatan dapat dilakukan berdasarkan nilai keandalan 70%. Pergantian Share Blade dapat dilakukan selama **15 hari sekali**.

K. Perbaikan

Adapun pergantian yang dilakukan setelah dilakukannya Analisa menggunakan *New Seventools* dan *Reliability Centered Maintenance*. Adalah sebagai berikut:

- Jadwal Verifikasi dan Pergantian Share Blade oleh Tim *Engginering*.

Berdasarkan perhitungan menggunakan *Reliability Centered Maintenance* penulis mendapatkan hasil perhitungan untuk interval pergantian Share Blade yaitu 15 hari sekali dengan nilai keandalan 70% sesuai dengan standar minimal perusahaan. Maka berikust penjadwalannya:

Tabel 3.10 Jadwal Verifikasi dan Pergantian Share Blade

No	Hari/Tanggal	Jam	PIC
1	Senin, 3 April 2023	09:00	Romli
2	Selasa, 18 April 2023	13:00	Romli
3	Rabu, 3 Mei 2023	17:00	Rio
4	Jumat, 19 Mei 2023	21:00	Romli

Kesimpulan :

Pada tahap pertama ada sebuah perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi *reject* pada produk Stator Epoxy yaitu :

1. Pergantian *Share blade* yang baru

Action dari pergantian share blade yaitu lapor leader/PIC dan Ganti *share blade* setiap satu bulan sekali. Resiko nya yaitu Tidak tersedia *share blade* yang baru, lupa untuk melakukan pergantian, Soulsi yang diberikan adalah melakukan order untuk Share Blade ke *Tool room* dengan cara mengisi *form* yang telah disediakan oleh perusahaan

4. KESIMPULAN

Ada beberapa jenis *reject* dalam produk Stator Epoxy yaitu *Lead Wire*, *Resistance*, *Voltage Resistance*, *Coil Conduct*, *Layer Short*, Housing Kotor, Terminal naik>Housing dan Faktor penyebab terjadinya *reject* yaitu dari faktor *Personnel* seperti *Man power* tidak paham SOP, *Mathodes* seperti sering terjadi penumpukan part, *Machine* seperti Tidak ada pergantian share blade, Hasil Kerja seperti Enamel keluar dari jalur dan *Environment* seperti Banyak debu sisa mesin striping. Setelah dilakukan perhitungan rasio *reject* produk Stator Epoxy dengan rata-rata rasio *reject* 0,0008% periode bulan April 2022 sampai dengan Maret 2023 dengan standart rasio *reject* setiap produk 0,0005% Usulan Perbaikan yang dapat dilakukan untuk mengurangi *reject* pada produksi Stator Epoxy adalah dengan yaitu sebagai berikut :Edukasi pemahaman SOP terhadap Man power, Pergantian share blade, Perbarui Pokayoke mesin Stripping, dan Diberikan pelatihan kerja cepat dan tepat.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Erni Yusnita, Chandradevi, A., & Puspitasari, N. B. 'Analisa pengendalian kualitas produksi Botol X 500 ml pada PT. Berlina, Tbk dengan menggunakan Metode New Seven Tools.' *Industrial Engineering Online Journal*, ISSN:2549-6328 5(4), 1–9. (2020) <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/14114>
- Chandradevi, A., & Puspitasari, N. B. 'Analisa pengendalian kualitas produksi Botol X 500 ml pada PT. Berlina, Tbk dengan menggunakan Metode New Seven Tools.' *Industrial Engineering Online Journal*, E-ISSN : 3476-7654, 5(4), 1–9. (2016) <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/14114>
- Rahayuningtyas, W., & Sriyanto, S. 'ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PADA PRODUK TAHU BAXO IBU PUDJI MENGGUNAKAN METODE NEW SEVEN TOOLS (Studi Kasus pada CV. Pudji Lestari Sentosa).' *Industrial Engineering Online Journal*, E-ISSN : 2476-7789, 6(4), 306–312. (2018)
- Al Faritsy, A. Z., & Prasetyo, H. H. 'Analisis Pengendalian Kualitas Produk Ember Cat Tembok 5 Kg Menggunakan Metode New Seven Tools (Studi Kasus: Indaplas-Pt. Indaco Warna Dunia).' *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, P-ISSN:2829-0232, EISSN:2829-0038 16(2), 201–213. (2020) <https://doi.org/10.24252/teknosains.v16i2.26956>
- Endik Wirawan, & Nur Muflihah. 'Integrasi Fmea Dan New Seven Tools Untuk Optimalisasi Penggunaan Bahan Bakar Boiler.' *Jurnal Penelitian Bidang Inovasi & Pengelolaan Industri*, E-ISSN:2808- 6740 2(1), 25–37. (2022) <https://doi.org/10.33752/invariant.v2i1.324>
- Arif, M, *Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri* (1st ed.) (Yogyakarta: deepublish, 2016)