



Penerapan *Preventive Maintenance* dan Pemasangan *Emergency Lamp* dalam Minimasi *Produk Defect* Akibat *Heater* Terhadap *Produk Kemasan*

Helmi Maulana^{1✉}, Siti Muhimatul Khoiroh²

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya ^{(1) (2)}

DOI: 10.31004/jutin.v6i2.15333

✉ Corresponding author:

[1411900177@surel.untag-sby.ac.id⁽¹⁾, siti_muhimatul@untag-sby.ac.id⁽²⁾]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Defect;

Preventive Maintenance;

Emergency Lamp;

Heater

Plant printing merupakan unit perusahaan yang bertugas dalam pemenuhan kebutuhan kemasan produk. Pada produksi *plant printing* bulan Juli – Desember ditemukan rata-rata sebesar 4% produk yang mengalami kecacatan (*defect*) melebihi batas toleransi yang diperbolehkan yaitu sebesar 2% setiap bulannya, penyebab terbesar terjadinya diakibatkan permasalahan pada salah satu komponen mesin yaitu pada komponen *heater*. Pada komponen tersebut ditemukan *downtime* sebesar 3900 menit selama 3 bulan. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan tindakan pencegahan dengan pendekatan *preventive maintenance* dengan menentukan penjadwalannya dimana didapat dari perhitungan *mean time to failure (MTTF)* bahwa interval perawatan yang disarankan adalah setiap 5 hari sekali. Ditambah *improvement* lain dengan pemasangan *emergency lamp* apabila *heater* terindikasi mengalami ketidakseuaian. Setelah kedua pendekatan serta *improvement* dilakukan, didapat penurunan jumlah *product defect* dimana *defect* 6 bulan sebelumnya rata-rata sebesar 4% dan pada bulan selanjutnya setelah penerapan jumlah *defect* turun hingga hanya sebesar 1,83%.

Abstract

Keywords:

Defect;

Preventive Maintenance;

Emergency Lamp;

Heater

Plant printing is a company unit tasked with fulfilling product packaging needs. In the production of printing plants from July to December, it was found that an average of 4% of products had defects (defects) exceeding the allowable tolerance limit of 2% per month, the biggest cause of problems with one of the machine components, namely the heater component. In these components found downtime of 3900 minutes for 3 months. Based on these problems, it is necessary to take preventive measures with a preventive maintenance approach by determining the

schedule which is obtained from the calculation of the mean time to failure (MTTF) that the recommended maintenance interval is once every 5 days. Plus another improvement with the installation of an emergency lamp if the heater is indicated to be experiencing a mismatch. After the two approaches and improvements were carried out, a decrease in the number of product defects was obtained where the defect in the previous 6 months averaged 4% and in the following month after implementation the number of defects decreased to only 1.83%.

1. PENDAHULUAN

Era pesatnya perkembangan bebas ekonomi serta majunya ilmu pengetahuan, menyebabkan semakin mudah menjadi produsen. Hal tersebut menjadikan banyak pesaing dengan produk serupa sehingga menuntut produsen dapat menghasilkan produk dengan mutu yang baik agar dapat bersaing. Mutu adalah ukuran relative dari kebendaan atau bisa dikatakan kesesuaian antara keinginan pelanggan dengan produk yang dihasilkan produsen. Menurut beberapa ahli, Mutu dapat didefinisikan gabungan dari keseluruhan karakteristik barang atau jasa dari pemasaran, pembikinan, pemeliharaan, dan rekayasa yang membuat barang atau jasa digunakan untuk memenuhi keinginan konsumen (Feigenbaur, 1989). Kualitas merupakan factor yang diperhatikan oleh konsumen dalam membeli suatu produk (Septiyan et al., 2018).

Setiap produsen terlebih khusus yang bergerak di bidang industri manufaktur akan menghasilkan produk akhir, sering kali dalam proses produksinya ditemukan produk-produk yang tidak sesuai dengan mutu atau mengalami kecacatan (*defect*), produk tersebut dinamakan *product defect*. Dalam meminimasi temuan tersebut perlu dilakukan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas atau mutu bertujuan mengontrol kualitas produk yang diproduksi agar sesuai standar kualitas yang telah ditentukan (Srimurni et al., 2023).

PT. Daesang Ingredient merupakan perusahaan yang bergerak di bidang makanan (Daesang.Id, n.d.). Dalam perusahaan ini terdapat empat unit kerja atau disebut *plant*. Salah satunya yaitu *plant printing*, unit ini memproduksi kebutuhan kemasan perusahaan. Pada produksi *plant printing* bulan Juli – Desember ditemukan rata-rata sebesar 4% produk dengan mutu yang tidak sesuai dan mengalami kecacatan yang melebihi batas toleransi yang diperbolehkan yaitu sebesar 2% setiap bulannya, dimana penyebab terbesarnya terjadi akibat permasalahan pada salah satu komponen mesin yaitu pada komponen *heater*. Pada komponen tersebut ditemukan *downtime* sebesar 3900 menit dengan jumlah kerusakan sebanyak 45 kali selama 3 bulan. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan tindakan pencegahan dengan pendekatan *preventive maintenance* dengan menentukan penjadwalannya serta ditambah *improvement* lain dengan pemasangan *emergency* apabila *heater* terindikasi mengalami ketidakseuaian.

2. METODE

Metode yang akan digunakan yaitu dengan pendekatan *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* atau perawatan pencegahan merupakan inspeksi untuk menemukan hal yang dapat menyebabkan mesin bermasalah atau terhentinya proses sehingga dapat kondisi mesin seperti sedia kala mesin tersebut ada. *Preventive maintenance* merupakan tidak normalnya peralatan sebelum muncul kerusakan yang merugikan ,mengembalikan proses perawatan dari ketidaknormalan peralatan sebelum muncul kerusakan yang merugikan (Kurniawan, 2013). Kegiatan *Preventive Maintenance* akan berjalan secara baik jika perusahaan mempunyai perencanaan perawatan yang baik. Dalam penerapannya dibagi atas perawatan rutin (*routine maintenance*) dan perawatan periodik (*periodic maintenance*) (Pandi et al., 2014).

Output dari pendekatan ini diawali dengan memetakan penyebab *defect* akibat *heater* dengan menggunakan diagram sebab akibat. Diagram sebab akibat adalah merupakan gambaran grafis yang menampilkan data mengenai factor penyebab asal kegagalan atau ketidaksesuaian sehingga menganalisa ke sub paling dalam dari faktor penyebab timbulnya masalah (Tannady, 2015) hingga yang ingin didapatkan adalah dengan penjadwalan pengecekan *heater*.

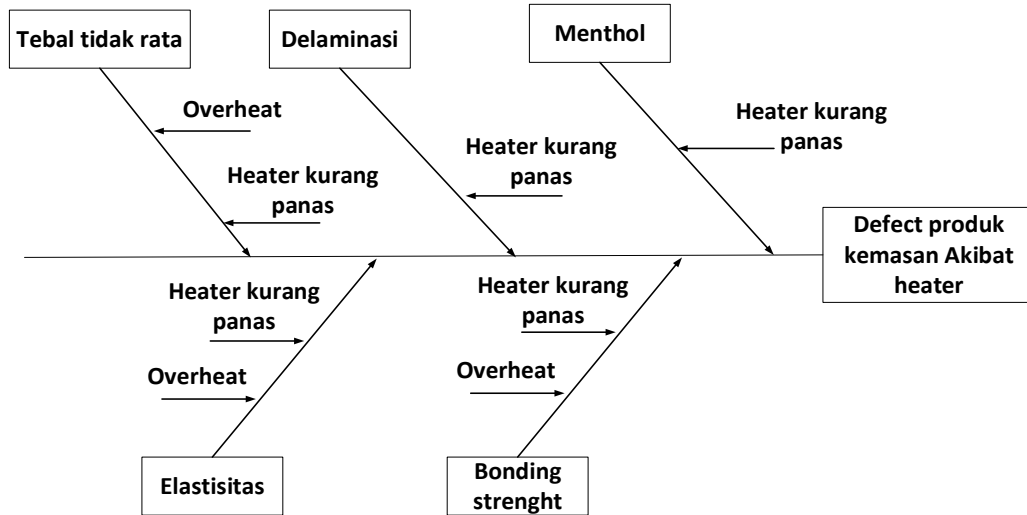
Selain penjadwalan pengecekan *heater*, dilakukan *improvement* lain yaitu pemasangan *emergency lamp*. Cara kerja dari *emergency lamp* yaitu apabila *heater* terindikasi ketidaksesuaian dibuktikan dengan angka pada tempratur kontrol melebihi atau kurang dari batas toleransi settingan tempratur yang ingin dicapai.

Setelah kedua *Improvement* diterapkan, hasil produksi setelah penerapan akan diolah dengan menggunakan peta kontrol p (P-chart) untuk melihat apakah kecacatan dalam hasil produksi sudah terkendali (Alif et al., 2018). serta dilakukan perbandingan persentase *defect* sebelum dan sesudah penerapan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Downtime Heater Mesin

Permasalahan *defect* terbesar yang diketahui diakibatkan oleh *heater*. Dalam penyelesaian permasalahan *defect* akibat *heater* terhadap produk kemasan pada *plant printing*, perlu dipetakan penyebab-penyebab *defect* tersebut. Pemetaan penyebab-penyebab permasalahan tersebut menggunakan bantuan *quality tools* agar memudahkan pemetaanya, *quality tools* yang digunakan yaitu *fishbone diagram* atau bisa disebut diagram sebab akibat



Gambar 1 Fishbone Diagram defect Produk Akibat Heater

Dalam upaya penyelesaian *defect* yang diakibatkan karena *heater*, upaya yang digunakan yaitu dengan menggunakan pendekatan *preventive maintenance* dengan menentukan penjadwalannya. Data yang dikumpulkan agar dapat menentukan interval waktu kerusakan yang menjadi acuan dalam penjadwalan *preventive maintenance* yaitu data kerusakan atau kegagalan pada komponen *heater plant printing* dengan jam kerja pada plant 8 jam/hari. Data yang digunakan adalah data mulai bulan Juli 2022 s/d Februari 2023 sebagai berikut :

Tabel 1 Data Downtime Heater

No	Tanggal	Trouble	TTF (menit)	TTR (menit)
1	04/07/2022	Temprature D1 abnormal	-	30
2		Temprature D2 abnormal	30	60
		Temprature C2 abnormal	60	120
3	05/07/2022	Temprature C2 abnormal	480	90
4	11/07/2022	Temprature C4 turun	2880	30
		Temprature C3 turun	360	30
5	12/07/2022	Temprature D5 abnormal	480	60
6	18/07/2022	Heater D5 abnormal	2880	90
7	26/07/2022	Heater D4 abnormal	3840	30
8	27/07/2022	Heater D4 abnormal	480	180
9	18/08/2022	Heater C3 putus	10560	60

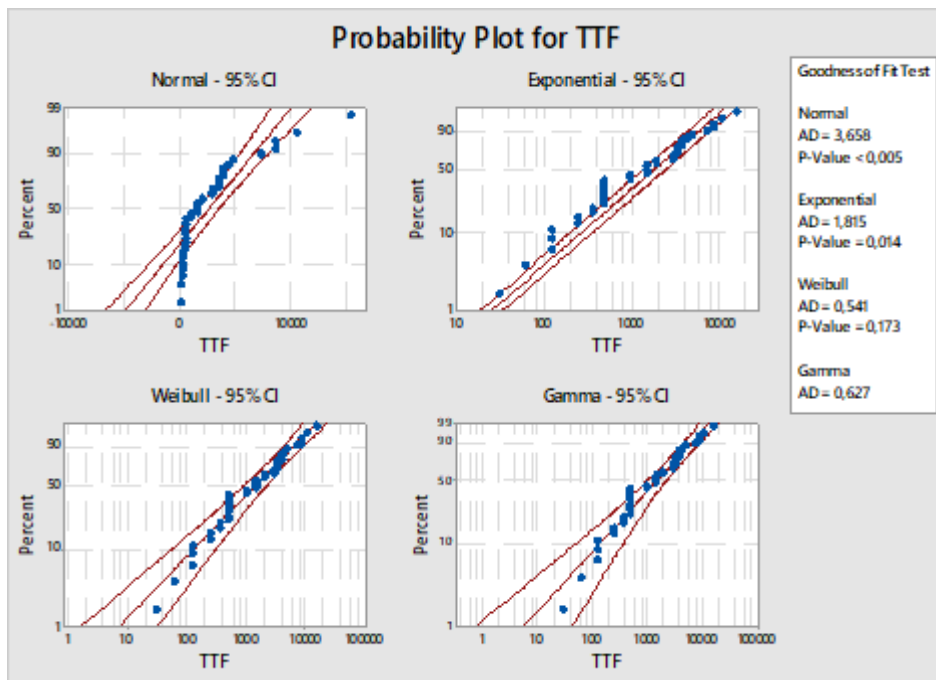
10	21/08/2022	Temprature C2 abnormal	1440	120
11	28/08/2022	Temprature C3 turun	3360	120
12	30/08/2022	Temperature control D2 mati	960	30
		Temprature D5 abnormal	240	60
13	31/08/2022	Tempratur heater C4 abnormal	480	120
14	02/10/2022	Temperature Heater C3 abnormal	15360	60
15	12/10/2022	Temprature D5 abnormal	4800	60
16	13/10/2022	Temprature C2 abnormal	480	60
17	14/10/2022	Temprature C1 abnormal	480	60
18	28/10/2022	Heater adapter rusak	3360	360
19	05/11/2022	Temperature C3 tidak panas	3840	60
20	09/11/2022	Temprature resin turun	1920	120
21	10/11/2022	Temprature C1 turun	480	60
22	28/11/2022	heater D1 shot body	8640	120
		Heater A1 shot body	360	60
23	05/12/2022	Temprature C5 turun	3360	60
24	14/12/2022	Temprature D3 abnormal	4320	90
25	17/12/2022	Temprature D2 abnormal	1440	60
		Temprature C2 abnormal	360	120
26	04/01/2023	Temprature C4 turun	8640	60
27	12/01/2023	Temprature D2 overheat	3840	30
		Temprature C4 turun	360	60
28	15/01/2023	Temprature D1 turun	1440	60
29	19/01/2023	Temprature C4 abnormal	1920	60
30	22/01/2023	Temprature C4 Abnormal	1440	120
31	29/01/2023	Temprature C5 abnormal	3360	60
32	30/01/2023	Temprature resin C4 dan C5 abnormal	480	180
		Temprature C4 turun	120	120
33	31/01/2023	Temprature C4 abnormal	480	120
34	15/02/2023	Temprature C3 abnormal	7200	120
35	17/02/2023	Temprature C4 abnormal	960	60
		Temprature C1 turun	240	60
36	20/02/2023	Temprature C5 turun	1440	90
37	26/02/2023	Temprature D1 Abnormal	2880	120
Total			112530	3900

b. *Preventive Maintenance*

Data *downtime heater* dilakukan pengolahan untuk mencari jadwal perawatan *preventive* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji Kesesuaian Data

Uji kesesuaian distribusi data berupa menentukan jenis distribusi data dengan analisis uji kebaikan (*goodness of fit test*) berdasar dua parameter dengan menggunakan prinsip *Anderson-Darling*. Uji distribusi ini menggunakan *software Minitab 18* dengan hasil sebagai berikut

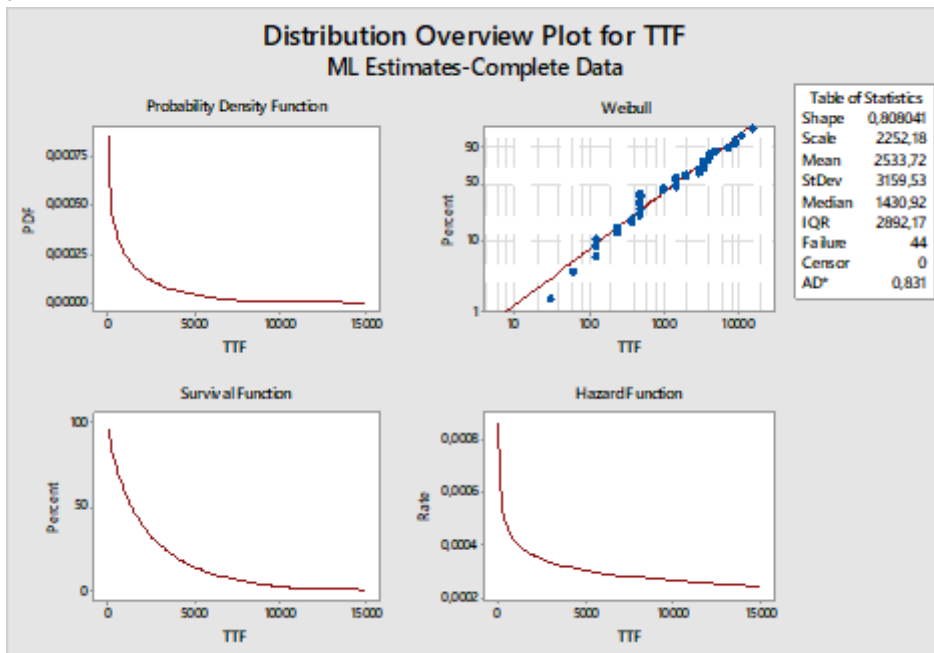


Gambar 1 Hasil Uji Distribusi TTF Heater

Dari gambar diatas didapat nilai AD (*Anderson-Darling*) terkecil dan dengan nilai P-Value tertinggi terletak pada distribusi *Weibull* dengan Nilai AD 0,541 dan P-Value 0,173. Maka distribusi data waktu antar kerusakan (TTF) dinyatakan sebagai distribusi *Weibull*.

2. Perhitungan Parameter Distribusi

Setelah diketahui jenis distribusi data, dilakukan penentuan parameter. Parameter digunakan sebagai penentuan perhitungagn *Mean Time to Failure* (MTTF). Parameter yang dicari disesuaikan pada jenis distribusi data. Untuk distribusi *Weibull*, parameter yang dicari adalah $\theta = Scale$ dan $\beta = Shape$. Hasil perhitungan dilakukan dengan menggunakan *software Minitab 18* dengan didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut :



Gambar 2 Hasil Uji Parameter Distribusi Weibull

Didapatkan nilai $\theta = Scale = 2252,18$ dan $\beta = Shape = 0,808041$

3. Perhitungan *Mean Time to Failure* (MTTF)

Perhitungan *Mean Time to Failure* (MTTF) disesuaikan dengan jenis distribusi data, Dimana jenis distribusi data yang diperoleh yaitu distribusi *Weibull* yang pada tahapan sebelumnya telah diketahui nilai parameter perhitungannya. Perhitungan nilai *Mean Time to Failure* (MTTF) untuk distribusi *Weibull* dengan menggunakan rumus:

$$MTTF = \theta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$$

Dengan diketahui nilai
 $\theta = 2252,18$

$\beta = 0,808041$

Maka,

$$MTTF = \theta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$$

$$MTTF = 2252,18 \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{0,808041}\right)$$

$$MTTF = 2252,18 \cdot \Gamma(2,23756)$$

$$MTTF = 2533,73 \approx 42 \text{ Jam} \approx 5 \text{ hari}$$

Dari perhitungan *Mean Time to Failure* (MTTF) didapat interval waktu perawatan untuk dilakukan pengecekan terhadap *heater* dengan menggunakan tang ampere setiap 5 hari.

c. Penerapan dan pemasangan *Emergency lamp*

1. Penjadwalan *preventive maintenance*

Setelah didapat interval waktu perawatan untuk dilakukan pengecekan terhadap *heater* yaitu setiap 5 hari, maka dilakukan usulan penjadwalan bulan Maret 2023 – April 2023 dengan penjadwalannya sebagai berikut

Tabel 1 Penjadwalan Bulan Maret 2023

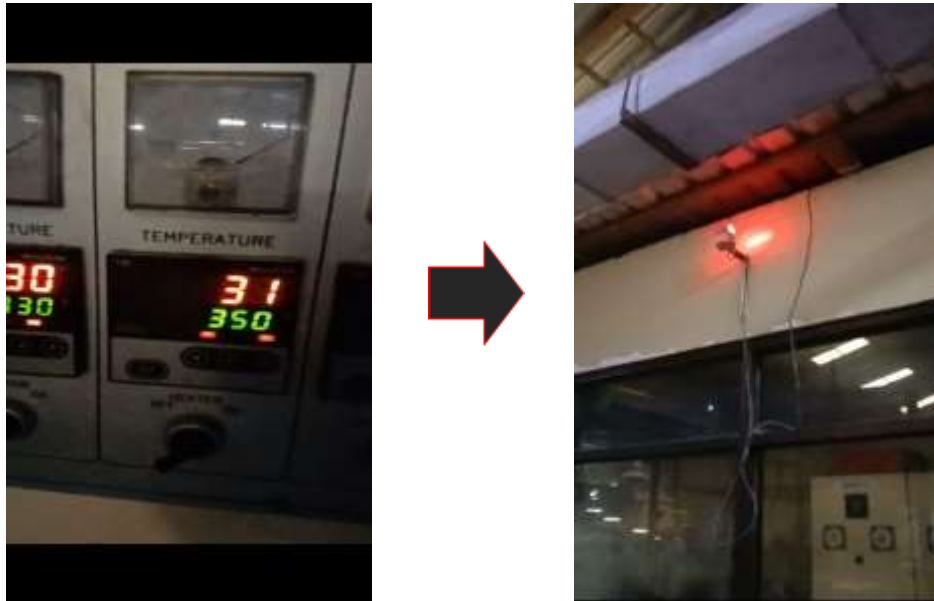
Maret						
Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Tabel 2 Penjadwalan Bulan April 2023

April						
Minggu	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jum'at	Sabtu
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

2. Pemasangan *Emergency Lamp*

Selain memberikan usulan penjadwalan perawatan, dilakukan pemasangan *emergency lamp* apabila *heater* terindikasi ketidaksesuaian dengan tujuan dapat mengurangi *defect* produk akibat *heater* dengan pemasangan sebagai berikut



Gambar 3 Cara Kerja *Emergency Lamp*

Pada Gambar diatas diperlihatkan bagaimana cara kerja *emergency lamp*. Pada gambar pertama diperlihatkan angka berwarna hijau yang menunjukan nilai 350 merupakan settingan panas yang ingin dicapai, dimana pada settingan tersebut dibatasi toleransi +/- 5. Angka berwarna merah yang menunjukan angka 31 merupakan *temperature actual heater*. Jika diperhatikan pada gambar, diketahui *temperature* yang ingin dicapai sebesar 350 dengan toleransi +/- 5 tetapi *temperature actual* hanya sebesar 31, yang berarti terjadi ketidaksesuai karena tidak mencapai *temperature* yang diinginkan. Dikarenakan ditemukan ketidaksesuaian *temperature* pada *heater* maka *emergency Lamp* akan bereaksi.

d. Analisa Hasil

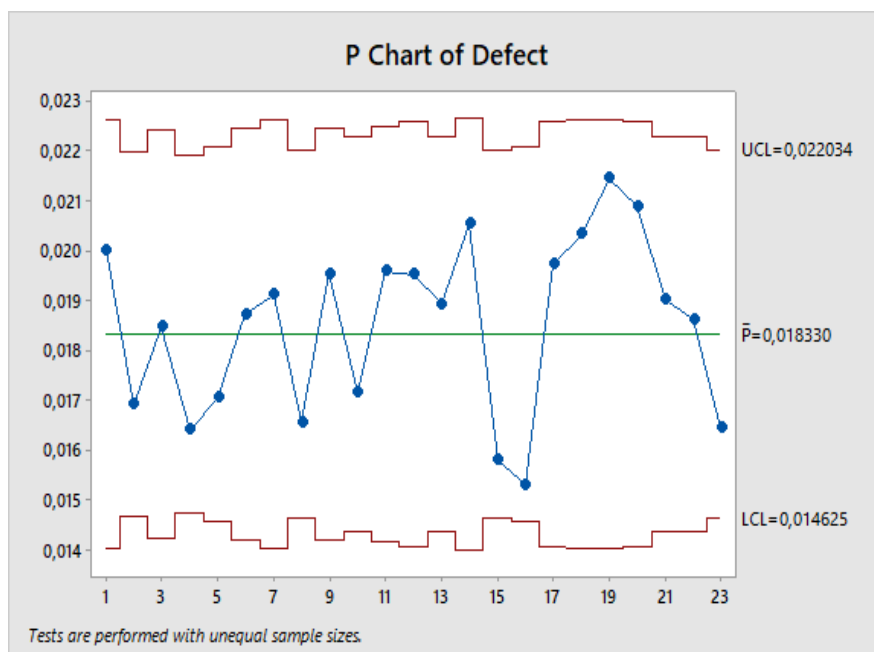
Setelah dilakukan Implementasi *preventive maintenance* dan pemasangan *emergency lamp* pada tanggal 16 Maret 2023, didapatkan produksi dan *defect* pada bulan April sebagai berikut :

Tabel 3 Data Produksi Bulan April

Tanggal	Produksi	<i>defect</i>
1	8.740	175
2	12.000	203
3	9.580	177
4	12.500	205
5	11.500	196
6	9.450	177
7	8.790	168
8	11.900	197
9	9.470	185
10	10.200	175
11	9.340	183
12	8.860	173
13	10.300	195

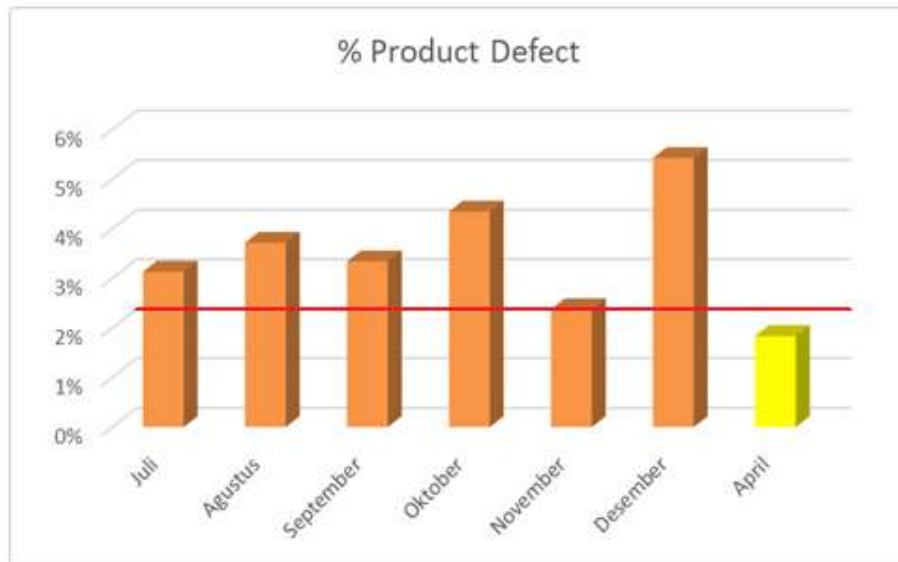
14	8.570	176
15	11.900	188
16	11.500	176
17	8.870	175
18	8.750	178
19	Libur	
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26	8.760	188
27	8.900	186
28	10.200	194
29	10.200	190
30	11.800	194
Total	232.080	4.254
% defect	1,83%	

Dari tabel diatas dapat diketahui presentasi kecacatan (*defect*) pada bulan April sebesar 1,83%. Dengan kecacatan dapat terkontrol dibuktikan dengan peta kendali p sebagai berikut



Gambar 4 Peta Kontrol P defect April

Setelah dilakukan semua tahapan implementasi, dilakukan perbandingan dengan data sebelum implementasi



Gambar 5 Grafik defect Sebelum dan Sesudah Implementasi

Dari grafik diatas dapat diketahui jika *product defect* sesudah implementasi mengalami penurunan hingga *product defect* tersebut hanya menjadi sebesar 1,83% dimana jumlah tersebut sudah dibawah nilai batas toleransi kecacatan (*defect*) sebesar 2%.

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil dan pembahasan, didapat interval penjadwalan *preventive maintenance* yang disarankan pada komponen *heater* agar meminimasi terjadinya permasalahan yang berakibat pada mutu produk adalah setia 5 hari dengan melakukan pengecekan menggunakan tang ampere
2. Hasil dari penerapan *preventive maintenance* dan pemasangan *emergency lamp* dengan tujuan agar *defect* pada produk menurun, diketahui berhasil menurunkan jumlah *defect* dimana bulan-bulan sebelumnya rata-rata pada kisaran 4%, pada bulan April terjadi penurunan hingga hanya sebesar 1,83% yang airtinya masih dibawah toleransi yang diijinkan.

5. SARAN

1. Bagi perusahaan dapat menjadikan penjadwalan *preventive maintenance* yang telah dibuat sebagai acuan dalam melakukan sistem perawatan agar *defect-defect* yang terjadi dapat diminimasi.
2. Bagi peneliti selanjutnya agar dapat menyertakan biaya-biaya sehingga dapat mengetahui kerugian serta keuntungan dalam penerapan *improvement*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alif, M. I., Purtomo, T., & Khoiroh, S. M. (2018). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc) Pada Ud.Barokah*. 1–13.
- Daesang.Id. (n.d.). *Company Profile*. Daesang.Id. Retrieved February 12, 2023, from <https://daesang.id/in/corporate-identity/en>
- Feigenbaur, A. . (1989). *Kendali Mutu Terpadu* (3rd ed.). Erlangga.
- Kurniawan, F. (2013). *Tenik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri* (1st ed.). GRAHA ILMU.
- Pandi, S., Santosa, H., & Mulyono, J. (2014). Perancangan Preventive Maintenance Pada Mesin Corrugating dan Mesin Flexo. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 13(1).
- Septiyan, H., Abdulrahim, M., & Khoiroh, S. M. (2018). *Analisis Kualitas Produk Songkok Dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc) Di Ud . Songkok Nizam Gresik*. 1–19.
- Srimurni, R. R., Nugraha, W., & Listiani, E. (2023). Analisis Reject Produk Sayap Pesawat Terbang Komponen Ref D-Nose Panel Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC) di PT XYZ. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(1), 91–100. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i1.13678>
- Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. GRAHA ILMU.

