



## Analisis Penggantian dan Biaya Perawatan Komponen Profibus dan Kontaktor Pada Mesin Fine Blanking 1100 Ton Di PT. XYZ

M. Maulana Adilogo<sup>1✉</sup>, I Nyoman Lokajaya<sup>2</sup>

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya<sup>(1) (2)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v6i3.15925

✉ Corresponding author:  
[1411900235@surel.untag-sby.ac.id]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*  
*profibus, kontaktor,*  
*komponen, waktu*  
*penggantian*

Penggantian komponen profibus dan kontaktor pada mesin Fine Blanking 110 ton di PT.XYZ perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis biaya dan waktu yang di perlukan untuk penggantian komponen profibus dan kontaktor. Tujuan penelitian adalah untuk Mendapatkan waktu penggantian komponen profibus dan kontaktor, Mendapatkan biaya dan waktu penggantian yang diperlukan untuk penggantian komponen profibus dan kontaktor.

Melalui uji kesesuaian distribusi dengan metode Kolmogorov Smirnov, didapatkan bahwa Waktu antar kerusakan komponen profibus sesuai dengan distribusi Weibull dengan rata-rata waktu penggantian 29,54 hari dengan keandalannya mencapai 47%. Komponen kontaktor sesuai dengan distribusi Weibull dengan rata-rata waktu penggantian 30,42 hari dengan keandalannya mencapai 46%. Rata-rata waktu perbaikan yang diperlukan untuk setiap penggantian komponen profibus pada mesin Fine Blanking 1100 ton selama 3,85 menit. Kontaktor pada mesin Fine Blanking 1100 ton selama 24,75 menit. Biaya yang diperlukan untuk setiap penggantian komponen Profibus Rp 1.250.000 .Untuk komponen kontaktor pada mesin Fine Blanking 1100 ton sebesar Rp 650.000.

### Abstract

*Keywords:*  
*profibus, contactor,*  
*replacement time*

It is necessary to do research to replace the profibus and contactor components on a 110 ton Fine Blanking machine at PT. XYZ to analyze the cost and time needed to replace the profibus and contactor components. The aim of the research is to obtain the replacement time for profibus components and contactors, to obtain the cost and replacement time needed to replace profibus components and contactors. Through the distribution suitability test with the Kolmogorov Smirnov method, it was found that the time between failures of the

profibus components corresponds to the Weibull distribution with an average replacement time of 29.54 days with a reliability of 47%. The contactor components are in accordance with the Weibull distribution with an average replacement time of 30.42 days with a reliability of 46%. The average repair time required for each profibus component replacement on a 1100 ton Fine Blanking machine is 3.85 minutes. Contactor on a 1100 ton Fine Blanking machine for 24.75 minutes. The cost required for each replacement of the Profibus component is IDR 1,250,000. For the contactor component on the 1100 ton Fine Blanking machine, IDR 650,000.

---

## 1. PENDAHULUAN

Pemeliharaan sangat penting karena memiliki porsi yang signifikan agar bisa menekan biaya yang harus dikeluarkan, baik itu akibat dari penggantian alat atau perbaikan (Mahadevan 2011). Dengan menggunakan mesin dalam kondisi prima bisa meningkatkan hasil produksi dalam bentuk kualitas, kapasitas produksi, pengiriman tepat waktu tujuan agar tercapainya produktivitas yang efisien, efektivitas yang maksimal.

perusahaan bergerak pada bidang industri manufaktur otomotif Fine-Blanking and Special Press Part menggunakan mesin fine blanking dan mesin press standar internasional untuk mobil dan motor yang mempunyai banyak varian part, antara lain injection timing, ABS rotor sensor, flange, gear kick stater, plate preassure.

Dengan jumlah mesin yang mencapai 27, tentu saja jumlah sparepart untuk mesin-mesin banyak dan perlu diganti agar tetap terjaga keandalannya. Sistem maintenance mesin dalam industri memiliki peran sangat penting untuk pencapaian target perusahaan. Waktu yang paling baik untuk melakukan pegantian komponen adalah ketika mesin-mesin belum mengalami kerusakan yang fatal. namun pegantian komponen tidak dapat dilakukan jika terlalu dini karena menambah biaya lebih dan tidak sedikit. Mesin fine blanking 1100 Ton adalah mesin utama yang harus beroperasi 24 jam karena meningkatnya permintaan customer. Apabila sering terjadi Downtime maka bisa membuat produktivitas menurun dan target yang sudah ditetapkan oleh perusahaan yaitu 12.000 perhari. Maka dari itu pemeliharaan mesin sangat penting dan harus dilakukan secara terus-menerus agar kondisi mesin selalu baik untuk meminimalisir downtime agar tidak mempengaruhi proses produksi karena akan berimbas pada perusahaan tidak bisa memenuhi target.

Berdasarkan data yang ada dari bulan september 2021 – maret 2023, komponen mesin profibus dan kontaktor punya tingkat penggantian komponen tertinggi dibandingkan part yang lain. Profibus tercatat sebanyak 770 menit/ 20 bulan 20 kali dan Kontaktor tercatat sebanyak 495 menit/ 20 bulan 20X mengalami downtime dalam kurun waktu 20 bulan.

Profibus dan Kontaktor adalah komponen yang mengalami downtime tertinggi sehingga memiliki biaya perawatan tinggi sebesar Rp 25.000.000,00 dan Rp13.000.000,00 dalam kurun waktu 20 bulan. Komponen ini memiliki harga yang tinggi dan juga memiliki kerusakan paling banyak proses maintenance yang merupakan downtime pada saat jam kerja di mesin FB1100 Ton part yang rusak dan usang harus segera diganti karena dapat menghambat pada saat proses produksi dikarenakan sudah tidak bisa digunakan lagi dan termakan umur jika tidak segera diganti akan berakibat buruk pada komponen lainnya yang membuat kerusakan fatal. Pergantian komponen maupun sparepart dari bulan september 2021 – maret 2023 yang mengakibatkan downtime dan mesin berjalan kurang efektif dengan adanya permasalahan tersebut bisa teratasi. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk menganalisis biaya perawatan profibus dan kontaktor di mesin Fine Blanking 1100 Ton.

## 2. METODE

Metode pertama dengan Uji ini melakukan perbandingan antara data hasil penelitian (data empirik) dengan distribusi teoritis yang diasumsikan. Jika perbedaannya cukup besar maka model teoritis yang diasumsikan ditolak.

Pada uji K-S adalah data tidak perlu dikelompokkan (sehingga tidak ada informasi yang hilang dan berlaku untuk sembarang besaran sampel (n). Pengolahan data yang pertama dilakukan adalah Uji kesesuaian distribusi digunakan untuk mengetahui model distribusi dari suatu kumpulan kejadian. Kejadian tersebut antara lain data

lama waktu mesin beroperasi sampai rusak (TTF), data lama waktu tunggu mesin diperbaiki (WTTR), data lama waktu perbaikan mesin (TTR), data lama waktu antar perbaikan mesin (TBR Pada tahapan ini akan dilakukan uji kecukupan data untuk mengetahui bahwa data waktu pengamatan telah cukup atau belum untuk digunakan tahapan selanjutnya.

Setelah data dikatakan seragam dan cukup, maka selanjutnya pada perhitungan Dalam analisa keandalan ada beberapa distribusi statistik yang digunakan, yaitu distribusi normal, eksponensial, distribusi weibull dan distribusi gamma (Law, 2011). Menentukan Keandalan (R) didefinisikan sebagai peluang suatu unit atau sistem berfungsi normal, jika digunakan kondisi operasi tertentu untuk suatu periode tertentu. Saat ini teori keandalan sangat membantu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan manajemen perawatan, yaitu untuk memperkirakan keandalan suatu peralatan sehingga dapat ditentukan waktu untuk perawatannya. Nilai R adalah antara 0 dan 1, karena merupakan nilai probabilitas. Keandalan juga ditentukan oleh waktu sebagai variabel random, maka diperlukan suatu fungsi keandalan. Selanjutnya menentukan penjadwalan dan pembuatan penjadwalan sederhana. Menentukan perbandingan biaya sebelum dan sesudah di lakukan preventive maintenance Langkah terakhir yaitu membuat kesimpulan dan saran atas hasil penelitian yang telah selesai. Dalam tahap ini merupakan sebuah jawaban atas tujuan peneliti juga saran yang dibuat ialah sebuah saran untuk PT.XYZ.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Penentuan Waktu Standart

Tabel 1 Daftar Waktu Penggantian Komponen Profibus

No	Tanggal Penggantian	Nama Komponen	Waktu (menit)	Biaya Penggantian
1	07.09.2021	Profibus	45	Rp 1.250.000
2	07.10.2021	Profibus	45	Rp 1.250.000
3	09.11.2021	Profibus	30	Rp 1.250.000
4	04.12.2021	Profibus	35	Rp 1.250.000
5	08.01.2022	Profibus	40	Rp 1.250.000
6	06.02.2022	Profibus	30	Rp 1.250.000
7	03.03.2022	Profibus	50	Rp 1.250.000
8	04.04.2022	Profibus	30	Rp 1.250.000
9	10.05.2022	Profibus	45	Rp 1.250.000
10	10.06.2022	Profibus	45	Rp 1.250.000
11	01.07.2022	Profibus	30	Rp 1.250.000
12	07.08.2022	Profibus	35	Rp 1.250.000
13	10.09.2022	Profibus	40	Rp 1.250.000
14	08.10.2022	Profibus	30	Rp 1.250.000
15	10.11.2022	Profibus	50	Rp 1.250.000
16	07.12.2022	Profibus	30	Rp 1.250.000
17	08.01.2023	Profibus	55	Rp 1.250.000
18	04.02.2023	Profibus	40	Rp 1.250.000
19	08.03.2023	Profibus	30	Rp 1.250.000
20	09.04.2023	Profibus	35	Rp 1.250.000
Jumlah			770	Rp 25.000.000
Rata-rata			38,5	Rp 1.250.000

Tabel 2 Daftar Waktu Penggantian Komponen Kontaktor

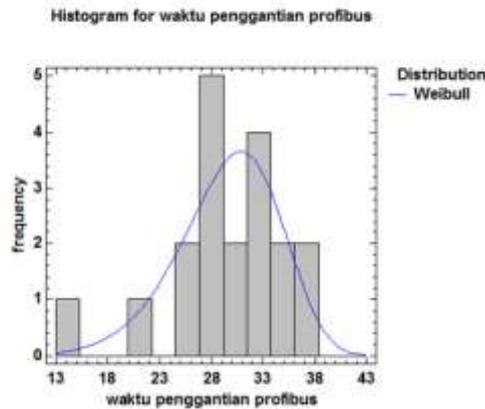
No	Tanggal Penggantian	Nama Komponen	Waktu (menit)	Biaya Penggantian
1	26.09.2021	Kontaktor	25	Rp 650.000
2	25.10.2021	Kontaktor	25	Rp 650.000
3	26.11.2021	Kontaktor	20	Rp 650.000
4	26.12.2021	Kontaktor	25	Rp 650.000
5	25.01.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
6	28.02.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
7	29.03.2022	Kontaktor	30	Rp 650.000
8	26.04.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
9	30.05.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
10	25.06.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
11	25.07.2022	Kontaktor	20	Rp 650.000
12	26.08.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
13	28.09.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
14	27.10.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
15	25.11.2022	Kontaktor	30	Rp 650.000
16	26.12.2022	Kontaktor	25	Rp 650.000
17	23.01.2023	Kontaktor	25	Rp 650.000
18	24.02.2023	Kontaktor	25	Rp 650.000
19	29.03.2023	Kontaktor	25	Rp 650.000
20	26.04.2023	Kontaktor	20	Rp 650.000
Jumlah			495	Rp 13.000.000
Rata-rata			24,75	Rp 650.000

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukan daftar waktu penggantian komponen Profibus dan Kontaktor pada oktober 2021 sampai maret 2023.

Pengolahan data

Berdasarkan data waktu penggantian komponen profibus dan kontaktor tersebut di lakukan uji kesesuaian distribusi dengan program statgraphics 18 dan di dapan sebagai berikut :

- H0 : Data waktu penggantian komponen profibus sesuai dengan distribusi Weibull
- H1 : Data waktu penggantian komponen profibus tidak sesuai dengan distribusi Weibull



Gambar 1  
Histogram Waktu penggantian komponen Profibus

Parameter Distribusi Weibull :  
 shape (α) = 7,06135  
 scale (β) = 31,5458

Tabel 3 Waktu Pergantian Komponen Profibus Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Weibull

i	Waktu Penggantian	$F(t) = 1 - e^{-t^\alpha}$	$D_n^+ = \text{Max}(F(t_i) - \frac{i-1}{n})$	$D_n^- = \text{Max}(\frac{i}{n} - F(t_i))$
1	15	0,0052	0,0052	-0,0608
2	21	0,0549	0,0216	0,0663
3	25	0,1760	0,1093	-0,0670
4	26	0,2253	0,1253	0,0649
5	27	0,2834	0,1501	-0,0627
6	27	0,2834	0,1168	0,0600
7	28	0,3501	0,1501	0,0578
8	28	0,3501	0,1167	-0,0550
9	29	0,4242	0,1575	0,0527
10	31	0,5869	0,2869	0,0509
11	31	0,5869	0,2536	-0,1923
12	32	0,6692	0,3025	-0,1828
13	32	0,6692	0,2692	-0,1717
14	32	0,6692	0,2359	-0,1606
15	33	0,7471	0,2804	-0,1509
16	34	0,8168	0,3168	-0,1411
17	35	0,8754	0,3421	-0,1312
18	37	0,9542	0,3875	0,1122
19	37	0,9542	0,3542	0,0278
		Max	0,3875	0,1122
		Dn	0,1122	

Pada tabel 3 nilai Dn lebih kecil dari nilai 1-α pada tabel nilai kritis 2.3, maka H0 diterima, berarti data waktu penggantian komponen profibus sesuai dengan distribusi Weibull.

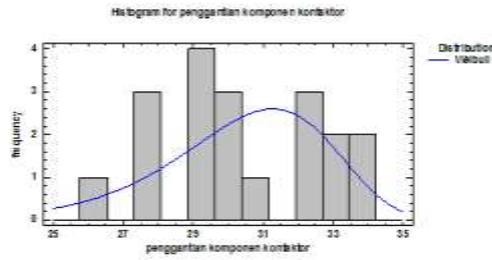
Rata-rata waktu penggantian komponen profibus :

$$\begin{aligned}
 1. \quad \frac{\beta}{\alpha} \Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right) &= \frac{31,5458}{7,06135} \Gamma\left(\frac{1}{7,06135}\right) = 4,46738938 \Gamma(0,14161) \\
 &= 4,46738938 \left(\frac{\Gamma(1,14161)}{0,14161}\right) \\
 &= 4,46738938 \left(\frac{0,936416}{0,14161}\right) \\
 &= 29,5412393 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Keandalan komponen profibus pada mesin Fine Blanking 1100 ton adalah

$$\begin{aligned}
 2. \quad R(t) &= P(x > t) \\
 &= 1 - P(x \leq t) \\
 &= 1 - F(t) \\
 &= 1 - ( )
 \end{aligned}$$

= = = 0,4669 ~ 47 %  
 Pengolahan Data Kontaktor



Gambar 2  
 Histogram Waktu penggantian komponen Kontaktor

Parameter Distribusi Weibull :  
 shape (α) = 15,1374  
 scale (β) = 31,4024

Tabel 4 Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Weibull Waktu Pergantian Komponen Kontaktor

i	Waktu penggantian	$F(t) = 1 - e^{-(t/\beta)^\alpha}$	$D_n^- = \text{Max}(F(t_i) - \frac{i-1}{n})$	$D_n^+ = \text{Max}(\frac{i}{n} - F(t_i))$
1	26	0,0558	0,0558	0,1796
2	28	0,1616	0,1282	-0,7593
3	28	0,1616	0,0949	0,0493
4	28	0,1616	0,0616	-0,2259
5	29	0,2590	0,1257	0,0387
6	29	0,2590	0,0923	-0,4720
7	29	0,2590	0,0590	-0,2054
8	29	0,2590	0,0257	0,0613
9	30	0,3939	0,1273	-0,7516
10	30	0,3939	0,0939	0,0485
11	30	0,3939	0,0606	0,0182
12	31	0,5607	0,1941	0,1819
13	32	0,7356	0,3356	-0,3023
14	32	0,7356	0,3023	-0,2689
15	32	0,7356	0,2689	-0,2356
16	33	0,8799	0,3799	0,0466
17	33	0,8799	0,3466	0,0132
18	34	0,9642	0,3976	-0,3642
19	34	0,9642	0,3642	-0,3309
		Max	0,3976	0,1819
		Dn	0,1819	

Pada tabel 4 nilai Dn lebih kecil dari nilai 1-α pada tabel nilai kritis 2.3, maka H0 diterima, berarti waktu penggantian komponen kontaktor sesuai dengan distribusi Weibull.

Rata-rata waktu penggantian komponen kontaktor :

3.

$$\begin{aligned} \frac{\beta}{\alpha} \Gamma\left(\frac{1}{\alpha}\right) &= \frac{31,4024}{15,1374} \Gamma\left(\frac{1}{15,1374}\right) = 2,074491 \Gamma(0,06606) \\ &= 2,074491 \left(\frac{\Gamma(1,06606)}{0,06606}\right) \\ &= 2,074491 \left(\frac{0,968744}{0,06606}\right) \\ &= 30,4215971 \text{ hari} \end{aligned}$$

4. Keandalan komponen kontaktor pada mesin Fine Blanking 1100 ton adalah

$$\begin{aligned} R(t) &= P(x > t) \\ &= 1 - P(x \leq t) \\ &= 1 - F(t) \\ &= 1 - (0,4669) \\ &= 0,5331 \sim 53,31\% \end{aligned}$$

Analisis Hasil

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa waktu penggantian komponen profibus sesuai dengan distribusi Weibull dengan didapatkan rata-rata waktu penggantian profibus = 29,54 hari dan keandalannya

mencapai 47% Dengan demikian setiap 29,54 hari harus dilakukan penggantian komponen profibus pada mesin Fine Blanking 1100 ton

Biaya yang diperlukan untuk penggantian komponen profibus untuk mesin Fine Blanking 1100 ton sebesar sebagai berikut :

Biaya penggantian komponen Profibus = Rp 1.250.000

Rata-rata waktu penggantian yang diperlukan untuk setiap penggantian komponen profibus sebagai berikut:

Rata – rata waktu perbaikan penggantian komponen Profibus = 38,5 menit

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa waktu penggantian komponen kontaktor sesuai dengan distribusi Weibull dengan didapatkan rata-rata waktu penggantian kontaktor = 30,42 hari dan keandalannya mencapai 46% Dengan demikian setiap 30,42 hari harus dilakukan penggantian komponen profibus pada mesin Fine Blanking 1100 ton

Biaya yang diperlukan untuk penggantian komponen kontaktor untuk mesin Fine Blanking 1100 ton sebesar sebagai berikut :

Biaya penggantian komponen kontaktor = Rp 650.000

Rata-rata waktu penggantian yang diperlukan untuk setiap penggantian komponen kontaktor sebagai berikut:

Rata – rata waktu perbaikan penggantian komponen Kontaktor = 24,75 menit

Biaya sebelum menggunakan preventive maintenance untuk penggantian komponen profibus memiliki rata-rata biaya pertahun Rp. 1.250.000 dan untuk komponen kontaktor rata-rata biaya pertahun Rp 650.000.

Biaya sesudah menggunakan preventive maintenance untuk penggantian komponen profibus memiliki rata-rata biaya pertahun Rp. 1.250.000 dan untuk komponen kontaktor rata-rata biaya pertahun Rp 650.000.

Untuk perbandingan biaya dari komponen profibus dan kontaktor tidak ada perbedaan antara sebelum menggunakan preventive maintenance dan sesudah menggunakan. Setelah menggunakan preventive maintenance memiliki perbedaan yaitu pada penjadwalan penggantian komponen profibus dan kontaktor yang lebih teratur untuk biaya dan tanggal yang sudah ada jadwal penggantian komponen profibus dan kontaktor.



Gambar 3 Penjadwalan komponen profibus dan kontaktor

**4. KESIMPULAN**

Sesuai dengan tujuan dari penelitian dan analisis hasil penelitian, maka simpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Waktu antar kerusakan komponen profibus sesuai dengan distribusi Weibull dengan rata-rata waktu penggantian 29,54 hari dengan keandalannya mencapai 47%. Komponen kontaktor sesuai dengan distribusi Weibull dengan rata-rata waktu penggantian 30,42 hari dengan keandalannya mencapai 46%. Rata-rata waktu perbaikan yang diperlukan untuk setiap penggantian komponen profibus pada mesin Fine Blanking 1100 ton selama 3,85 menit. Kontaktor pada mesin Fine Blanking 1100 ton selama 24,75 menit. Biaya yang diperlukan untuk setiap penggantian komponen Profibus Rp 1.250.000 .Untuk komponen kontaktor pada mesin Fine Blanking 1100 ton sebesar Rp 650.000. Penjadwalan sederhana dengan membuat jadwal penggantian komponen profibus dan kontaktor selama setahun.

**5. SARAN**

Setelah melakukan penelitian berdasarkan dari hasil pengolahan data dengan distribusi Weibull, diperoleh rata-ratawaktu penggantian dan keandalannya. Penelitian hanya sebatas menghitung dan membuatkan jadwal pada komponen Profibus dan Kontaktor dan di buatkan jadwal penggantian komponen Profibus dan Kontaktor di mesin Fine Blanking 1100 ton di harapkan agar semua komponen juga di hitung nilai rata-rata dan buatkan jadwal untuk meminimalkan downtime agar tidak dilakukan setelah kondisi komponen tersebut rusak dan mesin mati mendadak, tanpa harus menunggu hasil monitor indikator mesin.

Dengan catatan jumlah data di perbanyak agar mudah untuk menghitung dan menentukan jadwal penelitian

Dekki Abdila Sulayah. (2018). Analisis Jarak Tempuh Penggantian Magnetic Clutch AC Mobil Toyota Avanza Dan Daihatsu Xenia di PT. Adi Sarana Armada Tbk.

I Lokajaya, MM ST. (2009). Penentuan Waktu Penggantian Komponen Dan Biaya Penggantian Yang Optimal Pada Mesin Crawler Rock Drill.

Wiwid Widiastih<sup>1</sup>), Nur Aziza<sup>2</sup>). (2019). Perhitungan Biaya Penggantian Komponen Dengan Mempertimbangkan Penjadwalan Perawatan Pada Mesin Bucket Raw Material.

Andrew K.S. Jardine, Albert H.c. Tsang. Maintenance, Replacement, and Reliability Theory and Applications. E Book