

# **ANALISIS PENENTUAN WAKTU PERAWATAN MESIN DAN PENGANTIAN KOMPONEN MESIN KRITIS DI PT. TRIJAYA ADYMIX MANDIRI.**

**( Studi Kasus : Di SPPBE Jl.Raya Mojoagung )**

Ubaidillah

Teknik Industri , Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

ubai23dillah@gmail.com

## **ABSTRAK**

Perusahaan Trijaya Adymix Mandiri merupakan salah satu anak perusahaan dari Trijaya Adymix yang bergerak di bidang pelayanan penyaluran Gas Elpiji bersubsidi. Yang merupakan rekanan dari PT. PERTAMINA (persero). PT. Trijaya Adymix Mandiri yang terletak di Jl. Raya Tejo KM 68 Mojoagung Jombang. Melakukan proses produksi yang mencakup layanan ke beberapa agen elpiji didaerah Jombang dan sebagian daerah Mojokerto. Dimana setiap harinya diproduksi kurang lebih 11.000 sampai dengan 13.000 unit tabung elpiji per hari. Dengan minimal produksi yang tercatat yaitu 9.000 unit tabung elpiji per hari.

Selama ini perawatan mesin masih menggunakan kebijakan, mesin tetap dibiarkan berjalan tanpa adanya identifikasi mengenai keadaan mesin sebenarnya. Sehingga jika terjadi kerusakan baru dilakukan tindakan perbaikan (*corrective maintenance*). Salah satu faktor yang mempengaruhi performansi mesin ini adalah umur mesin yang bertambah tua. Selain itu,terdapat faktor luar seperti kesalahan pekerja. Oleh karena itu,diperlukan perawatan secara menyeluruh terhadap mesin "*Filling GAS* " guna mengembalikan performansi mesin yang optimal sehingga kualitas produk dapat terjaga.

Saat melakukan *preventive replacement* pihak *maintenance* sendiri belum dapat mendeskripsikan tingkat kekritisan komponen. Mereka menganggap semua komponen itu kritis sehingga biaya yang dikeluarkan untuk setiap kali perawatan cukup tinggi. Interval yang tepat dalam melakukan *replacement* sangat penting dalam menghemat biaya dan menghindari kerusakan yang bersifat *random*. Semakin sering dilakukan *replacement* maka biaya yang dikeluarkan semakin besar. Apabila *replacement* jarang diganti maka ada kemungkinan komponen tersebut rusak pada saat peralatan sedang

dipakai. Hal ini berakibat kerugian yang besar karena selain mengganti komponen juga diperlukan biaya tambahan proses produksi yang tidak berjalan. Oleh karena itu PT.Trijaya Adymix Mandiri ingin mengurangi waktu terjadinya *preventive replacement* pada mesin *Filling GAS*. Waktu *preventive maintenance* ini dapat dikurangi dengan melakukan *preventive maintenance* yang terjadwal.

Kata kunci : Analisis waktu perawatan. *preventive maintenance, maintenance*

### ABSTRACT

Trijaya Adymix Mandiri Company is one of subsidiaries of Trijaya Adymix engaged in the distribution of LPG subsidized gas. Which is a partner of PT. PERTAMINA (Persero). PT. Trijaya Adymix Mandiri located on Jl. Raya Tejo KM 68 Mojoagung Jombang. Conducting a production process that includes services to several LPG agents in the area of Jombang and some areas of Mojokerto. Where every day produced approximately 11,000 to 13,000 units of LPG tubes per day. With minimum recorded production of 9,000 LPG units per day.

During this engine maintenance still use the policy, the machine remains allowed to run without any identification of the actual state of the machine. So if there is a new damage performed corrective action (corrective maintenance). One of the factors that affect the performance of this machine is the age of the machine that grows older. In addition, there are external factors such as worker errors. Therefore, a thorough maintenance of the machine "Filling GAS" is required in order to restore the optimal engine performance so that product quality can be maintained. Keywords: Analysis of treatment time.

When doing preventive replacement the maintenance itself can not describe the criticality of components. They consider all the components are critical so that the cost incurred for each treatment is high enough. The right interval of replacement is important in saving costs and avoiding random damage. The more frequent replacement the greater the costs incurred. If replacement is rarely replaced then it is possible that the component is damaged when the equipment is being used. This resulted in large losses because in addition to replacing components also required additional costs of production processes that are not running. Therefore PT.Trijaya Adymix Mandiri want to reduce the time of preventive replacement on Gilling Filling machine. This preventive maintenance time can be reduced by performing scheduled preventive maintenance.

Keywords: Analysis of treatment time. *preventive maintenance, maintenance*

## PENDAHULUAN

Kelancaran proses produksi merupakan hal yang sangat penting bagi dunia industri. Kelancaran proses produksi merupakan hal yang sangat penting bagi dunia industri. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sumber daya manusia dan kondisi dari fasilitas yang dimiliki. Bagi perusahaan, mesin memegang peranan yang sangat penting untuk mendukung jalannya proses produksi yang berlangsung. Oleh sebab itu, *maintenance* yang terencana dengan baik merupakan hal yang sangat penting agar proses produksi berjalan dengan lancar.

Perusahaan Trijaya Adymix Mandiri merupakan salah satu anak perusahaan dari Trijaya Adymix yang bergerak di bidang pelayanan penyaluran Gas Elpiji bersubsidi. Yang merupakan rekanan dari PT. PERTAMINA (persero). PT. Trijaya Adymix Mandiri yang terletak di Jl. Raya Tejo KM 68 Mojoagung Jombang. Melakukan proses produksi yang mencakup layanan ke beberapa agen elpiji di daerah Jombang dan sebagian daerah Mojokerto. Dimana setiap harinya diproduksi kurang lebih 11.000 sampai dengan 13.000 unit tabung elpiji per hari. Dengan minimal produksi yang tercatat yaitu 9.000 unit tabung elpiji per hari.

Sistem *maintenance* yang dilakukan perusahaan adalah *overhaul maintenance* dan *preventive replacement*. *Overhaul maintenance* dilakukan sekali dalam 10 tahun. Pada bulan juli 2017 dilakukan *preventive replacement*, namun pada mesin *Filling GAS* masih sering terjadi kerusakan. Saat melakukan *preventive replacement* pihak *maintenance* sendiri belum dapat mendeskripsikan tingkat kekritisan komponen. Mereka menganggap semua komponen itu kritis sehingga biaya yang dikeluarkan untuk setiap kali perawatan cukup tinggi. Interval yang tepat dalam melakukan *replacement* sangat penting dalam menghemat biaya dan menghindari kerusakan yang bersifat *random*. Semakin sering dilakukan *replacement* maka biaya yang dikeluarkan semakin besar.

Selama ini perawatan mesin masih menggunakan kebijakan, mesin tetap dibiarkan berjalan tanpa adanya identifikasi mengenai keadaan mesin sebenarnya. Sehingga jika terjadi kerusakan baru dilakukan tindakan perbaikan (*corrective maintenance*). Salah satu faktor yang mempengaruhi performansi mesin ini adalah umur mesin yang bertambah tua. Selain itu, terdapat faktor luar seperti kesalahan pekerja. Oleh karena itu, diperlukan perawatan secara menyeluruh terhadap

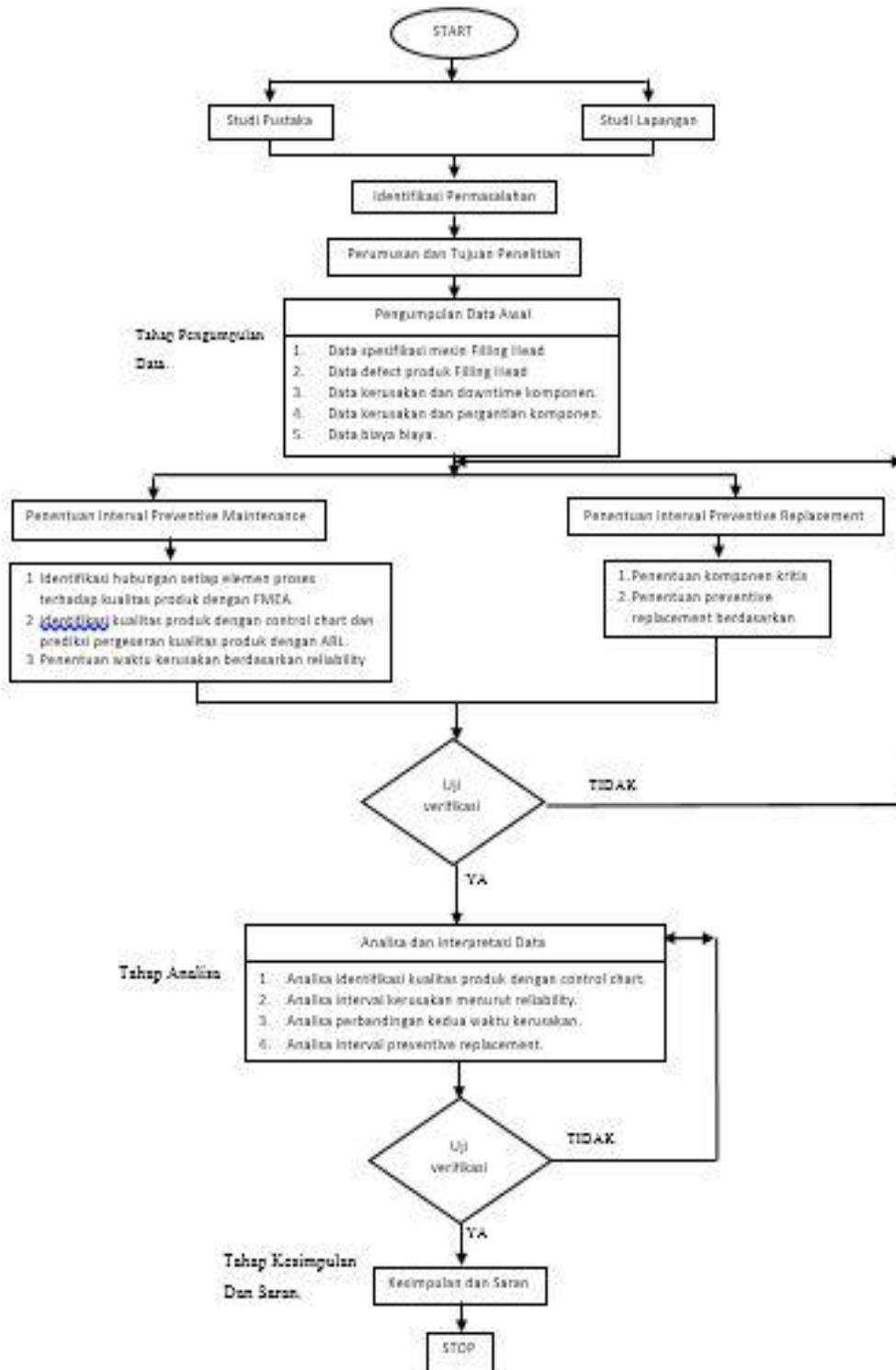
mesin “*Filling GAS* ” guna mengembalikan performasi mesin yang optimal sehingga kualitas produk dapat terjaga.

Bila *maintenance* tidak dilakukan maka performa peralatan tersebut akan berkurang. Level *maintenance* yang optimal dapat dicari dengan melakukan *trade off* antara biaya perawatan dan biaya kerusakan yaitu untuk menghasilkan total *cost* yang paling minimal. *Maintenance* yang terjadwal dengan baik dapat memperlambat mesin mengalami deteorisasi (penurunan fungsi) dan *aging*. Pada saat mesin mengalami penurunan fungsi maka kualitas produk yang dihasilkan mesin tersebut mengalami cacat (*defect*), sehingga produk termasuk dalam klasifikasi *reject* (Samuel, 2007). Menurut Montgomery (1993), *control chart* dapat menyelidiki dengan cepat terjadinya pergeseran proses sedemikian rupa, sehingga penyidikan terhadap suatu proses dan tindakan rekrifikasi dapat pergerakan titik-titik tersebut dilakukan dengan mengaplikasikan metode *Average Run Length* (ARL).

Pergeseran titik-titik tersebut disebabkan oleh kondisi mesin yang akan mengalami kerusakan fungsi (*funksional failure*). Dengan melihat kondisi titik-titik tersebut pihak *maintenance* dapat melakukan tindakan perawatan terhadap mesin. Oleh karena itu penentuan interval perawatan mesin dapat ditentukan dengan melihat waktu kerusakan berdasarkan pergeseran kualitas proses dan keandalan mesin.

# MATERI DAN METODA

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada flowcart dibawah ini :



Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu, data sekunder yang berasal dari laporan yang diberikan *maintenance department*, yaitu meliputi :

- Data spesifikasi mesin.
- Data *defect* produk
- Data *breakdown* komponen mesin
- Data *loss production*, biaya *preventive maintenance* komponen, biaya kerusakan komponen.
- Data-data lain yang mendukung.

Teknik Observasi.

Penulis melakukan pengamatan pada objek penelitian yaitu tentang *function, functional failure, failure mode, & failure effect* komponen pada setiap proses. Dan mencari elemen proses mana yang mempunyai efek pada terjadinya *defect* pada produk, dan selanjutnya mencatat hasil pengamatan yang diperoleh.

Teknik Wawancara.

Teknik ini dilakukan dengan wawancara secara langsung dengan pihak-pihak yang terkait untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

Studi Literatur.

Pengumpulan data dengan membaca buku, jurnal, internet dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan penulis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pengolahan data dalam penelitian ini dibagi menjadi beberapa proses utama yaitu :

- Penentuan mesin amatan dan komponen kritis
- Pengidentifikasian hubungan antara elemen proses dengan kualitas produk dengan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).
- Pengidentifikasian kualitas produk dengan control chart
- Penentuan interval *preventive maintenance* berdasarkan *reliability* yang terdiri dari pengujian distribusi data kerusakan, parameternya, perhitungan nilai keandalan dan MTTF pada mesin dan komponen kritis.
- Untuk mengetahui kapan terjadinya titik-titik kualitas produk dalam *control chart* mengalami pergeseran rata-rata diluar *specification limit* yaitu dengan menggunakan ARL sehingga sebelum keadaan itu terjadi dapat dilakukan tindakan *maintenance* pada mesin.

- data-data yang berasal dari *maintenance* seperti data kerusakan (*failure*) Mesin *Filling GAS* secara keseluruhan akan diolah dengan menggunakan *software weibull ++* tertentu atau perhitungan secara manual.

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang dilakukan pada penelitian ini dapat diambil kesimpulan yang akan disampaikan sebagai berikut :

1. Bahwa perawatan mesin (*preventive maintenance*) dan pergantian komponen (*preventive replacement*) secara berkala atau terjadwal dapat mengurangi intensitas waktu kerusakan komponen mesin. Dimana jadwal perawatan mesin yang ideal yaitu setiap 21 hari.

Tabel 4.10 Rekap Perhitungan Perawatan Pada Mesin

Hari	SIRAGA Semi- Automatic Pneumatic Filler Connector Valve	SMC solenoid valve VZ3123 set	Pigtail POL Set 350 Psi.	Total Biaya
1	15170	166100	16240	197510
2	76040	90820	85690	252550
3	50840	65910	59970	176720
4	38250	53590	47050	138890
5	30700	46300	39270	116270
6	25670	41510	34080	101260
7	22080	38160	30370	90610
8	19390	35700	27580	82670
9	17300	33840	25420	76560
10	15630	32390	23690	71710
11	14260	31240	22280	67780
12	13120	30310	21110	64540
13	12160	29560	20120	61840
14	11340	28930	19280	59550
15	10620	28420	18550	57590
16	9997	27980	17920	55897
17	9447	27620	17360	54427
18	8959	27310	16870	53139
19	8522	27050	16440	52012
20	8130	26830	16050	51010
21	77750	26640	15700	120090

2. Dari hasil analisa perhitungan perawatan mesin dan komponennya didapatkan bahwa komponen yang memiliki nilai MTTF terkecil adalah komponen *Solenoid VZ3123 rubber seal* yaitu sebesar 245.96 jam masa pakai. Dengan asumsi MTTF adalah ekspektasi umur pakai mesin atau komponen, semakin kecil nilai MTTF maka semakin pendek umur dari komponen mesin tersebut.

Tabel 4.11 Rekap Perhitungan Interval Penggantian Komponen.

Komponen	Aktual			Optimum		
	MTTF(jam)	C(t)	R(t)	Tp	C(tp)	R(tp)
<i>Lever clamp head</i>	509.531	9480	0.358	1090	8156	0.123
<i>Brass adaptor</i>	1544	2062	0.483	1600	1989	0.449
<i>Inner nozzle tip</i>	1695	16980	0.258	3200	16190	0.148
<i>Solenoid VZ3123 rubber seal</i>	245.96	25450	0.297	520	23130	0.136
<i>Ring Pir seal</i>	824.445	5266	0.381	2090	4017	0.07
<i>Hose 1m ¼" inc</i>	689.846	6721	0.557	620	6006	0.929
<i>Konektor NPT ¼"inc.(pigtail)</i>	3720	1229	0.252	3800	1217	0.248

3. Dari hasil analisa perhitungan RPN diatas dapat diketahui bahwa nilai *failure mode* atau jenis kerusakan yang paling tinggi adalah Pecah ring, gagal mengirim gas dari *brass adaptor* pada komponen mesin *Filler Connector Valve* sebesar 60. Dan juga Gagal membagi gas dari adaptor pada komponen mesin yang sama yaitu *Filler Connector Valve* sebesar 60. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa komponen mesin yang memiliki nilai realibility atau RPN tertinggi adalah *Filler Connector Valve*.

Tabel 4.5 Perhitungan RPN (*Risk Priority Number*).

No.	RPN ( <i>Risk Priority Number</i> )	Saverity	Occurance	Detection	S x O x D
1	Gagal mengirim gas dari <i>pigtail</i> POL	3	5	3	45
2	Tersumbat pada pangkal	1	5	4	20
3	Tersumbat pada ujung lubang	1	5	4	20
4	Macet gagal mengirim gas dari <i>lever clamp</i>	3	3	3	27
5	<b>Pecah ring, gagal mengirim gas dari <i>brass adaptor</i></b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>60</b>
6	Aus pada ujung <i>seal ring</i> .	5	1	5	25
7	<b>Gagal membagi gas dari adaptor.</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>60</b>
8	Rubber seal bocor,tekanan tidak tepat.	5	3	3	45
9	Gagal mengirim data ke panel control.	3	2	3	18
10	Aus pada ujung <i>Ring Pir seal</i> .	5	1	5	25

## DAFTAR PUSTAKA

- Alain Villemeur., (1992). *Reliability, Availability, Maintainability, And Safety Assessment, Volume 1 Methods and Techniques*. John Wiley & Sons Ltd, England.
- Bagus, W., (2008). *Penentuan Waktu Perawatan dan Penggantian Komponen Kritis Mesin Pulverizer Berdasarkan Nilai Keandalan Pada P.T PJB UP Paiton*. Tugas Akhir Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Blanchard, *et.al*. (1995). *Maintainability: A Key To Effective Serviceability And Maintenance Management*. A Willey Interscience Publication, New York.
- Dieter, G. E., (2000). *Engineering Design 3<sup>rd</sup> Edition*. McGraw-Hill International Edition, New York.
- Hadi Pranoto, M.T., (2015). *Reability Centred Maintenance (RCM)*. Mitra Wacana Media.
- Ir. Fajar Kurniawan, M.Si, ROP, (2013). *Manajemen Perawatan Industri Teknik dan Aplikasi, Implementasi Total Productive Maintenance (TPM), Preventive Maintenance & Reliability Centered Maintenance (RCM)*. Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Jardin, A. K. S., (1973). *Maintenance, Replacement, and Reliability*. Pitman Publishing, London.
- Mann, L. J., (1995). *Statistical-based or Condition-based Preventive Maintenance*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol 1, No. 1, pp. 46-59, USA.
- Montgomery, C. D., (1995). *Statistik Quality Control, Fifth Edition*. John Wiley & Sons, Inc, USA.
- Nandiroh, *et.al*. (2006). *Waktu Perawatan Untuk Pencegahan Pada Komponen Kritis Cyclone Feed Pump Berdasarkan Kriteria Minisasi Downtime*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.5, No.1, pp. 39-44. Surakarta.