

**MANAJEMEN PERAWATAN MESIN GENSET GEDUNG PLAZA MANDIRI  
MENGUNAKAN METODE *REALIBILITY CENTERED MAINTENANCE* DAN  
*MAINTENANCE VALUE STREAM MAP***

**Raka Pratama Putra<sup>1</sup>, Asep Endih Nurhidayat<sup>2</sup>**

Universitas Indraprasta PGRI Indonesia

Email: rakaputra245@gmail.com<sup>1</sup>, aennoerhidayat@gmail.com<sup>2</sup>

\*Correspondence : Raka Pratama Putra

---

**INFO ARTIKEL**

**ABSTRAK**

**Diajukan** : 08-10-2022

**Diterima** : 19-10-2022

**Diterbitkan** : 20-10-2022

**Kata kunci:** RCM; MVSM;  
Manajemen perawatan.

Kurangnya efisiensi dalam proses manajemen perawatan khususnya pada mesin genset membuat banyak kegiatan tidak memiliki nilai tambah maintenance dan terkesan tidak efisien. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tindakan yang tepat pada perawatan komponen-komponen mesin genset di Gedung Plaza Mandiri, untuk mengurangi kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses perawatan pada mesin genset, dan untuk mengetahui dan menganalisa signifikansi pengaruh metode RCM (*Realibility Centered Maintenance*,) Dan MVSM (*Metode Maintenance Value Stream Map*) terhadap manajemen perawatan mesin genset Gedung Plaza Mandiri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode RCM (*Realibility Centered Maintenance*,) Dan MVSM (*Metode Maintenance Value Stream Map*). Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder yang bersumber dari PT. Gedung Bank Exim. Terdapat kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses perawatan pada mesin genset. Kegiatan *non value added* yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses perawatan pada mesin genset yaitu, penggantian filter oli 95 Menit, pembersihan filter oli 62 Menit, penggantian belting kipas 89 Menit, penggantian filter udara 98 Menit, pembersihan filter udara 72 Menit, penggantian filter solar 93 Menit, pembersihan filter solar 67 Menit, penggantian saringan hawa radiator 85 Menit, pembersihan saringan hawa radiator 59 Menit, penggantian dinamo starter 97 Menit, penggantian battery genset 83 Menit, penggantian skring 83 Menit, pembersihan tangki minyak 107 Menit. RCM dan MVSM dapat memecahkan masalah pada manajemen perawatan mesin genset Gedung Plaza Mandiri dengan menghasilkan penjadwalan perawatan mesin genset dimana terbagi dua yaitu, jadwal pengecekan komponen dan jadwal penggantian komponen

**Keywords:** RCM; MVSM;  
*Maintenance Management*

**ABSTRACT**

*The lack of efficiency in the maintenance management process, especially on generator engines, makes many activities have no added value for maintenance and seem inefficient. The purpose of this study was to determine the appropriate action for the maintenance of the generator*

---

*engine components at the Plaza Mandiri Building, to reduce activities that do not add value to the maintenance process on the generator engine, and to determine and analyze the significance of the effect of the RCM (Reliability Centered Maintenance,) method. And MVSM (Maintenance Value Stream Map Method) for the maintenance management of the generator set at the Plaza Mandiri Building. The research method used is the RCM (Reliability Centered Maintenance) and MVSM (Maintenance Value Stream Map Method). The data used are primary data and secondary data sourced from PT. Exim Bank Building. There are activities that do not add value to the maintenance process on the generator engine. Non-value added activities that do not add value to the maintenance process on the generator engine are oil filter replacement 95 minutes, oil filter cleaning 62 minutes, fan belting replacement 89 minutes, air filter replacement 98 minutes, air filter cleaning 72 minutes, diesel filter replacement 93 Minutes, diesel filter cleaning 67 Minutes, radiator air filter replacement 85 Minutes, radiator air filter cleaning 59 Minutes, dynamo starter replacement 97 Minutes, generator battery replacement 83 Minutes, fuse replacement 83 Minutes, oil tank cleaning 107 Minutes. RCM and MVSM can solve problems in the maintenance management of the generator set at the Plaza Mandiri Building by producing a generator engine maintenance schedule which is divided into two, namely, a component check schedule and a component replacement schedule.*

---



Attribution-ShareAlike 4.0 International

---

## **Pendahuluan**

Manajemen perawatan peralatan mesin merupakan kebutuhan dasar dalam mendukung kegiatan pengguna khususnya dalam kegiatan operasional mesin transportasi, mesin produksi, dan juga mesin peralatan rumah lainnya (Arsyad & Sultan, 2018). Khusus di Indonesia, upaya perawatan peralatan mesin ini sangatlah penting mengingat besarnya perbandingan antara sisi produktivitas penggunaan mesin dengan perawatan Rahmat Hidayat, Jaenudin, Arsyad & Farradia, 2019). Sementara dari sisi pengguna sangat menggantungkan semua kegiatan dengan bantuan mesin. Kondisi ini menyebabkan kurangnya pengetahuan pengguna dalam memajemen perawatan mesin yang dimilikinya, agar mesin yang dimilikinya selalu dalam kondisi optimal pada saat digunakan.

Manajemen perawatan adalah suatu kegiatan perencanaan operasi pemeliharaan dan menjaga fasilitas yang ada serta memperbaiki (Muhtadi, 2009). Melakukan penyesuaian atau pengantian yang diperlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi agar sesuai dengan perencanaan yang ada. Perawatan adalah sebuah operasi atau aktivitas yang harus dilakukan secara berkala dengan tujuan untuk mempercepat pergantian kerusakan peralatan dengan resources yang ada (Kusnadi & Taryana, 2016). Pemeliharaan juga ditujukan untuk mengembalikan suatu sistem pada kondisinya agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya, memperpanjang usia kegunaan mesin, dan menekan *failure* sekecil mungkin (O'Connor & Kleyner, 2012). Pengertian perawatan secara umum yaitu yang di perlukan mempertahankan

dan menjaga suatu sistem tetap berada pada dalam kondisi sebagaimana mestinya dan pengoperasian yang optimal. Aktivitas perawatan sangat diperlukan karena setiap peralatan punya umur penggunaan (*useful life*). Suatu saat dapat mengalami kegagalan dan kerusakan. Kita dapat mengetahui dengan tepat kapan peralatan akan mengalami kerusakan. Manusia selalu berusaha untuk meningkatkan umur penggunaan dengan melakukan perawatan (Wara & Jaya, 2022).

Gedung plaza mandiri merupakan gedung pusat operasional PT. Bank Mandiri yang berada di Jl. Jend. Gatot Subroto Kav. 36-38, 12190, Jakarta Selatan dan berdiri sejak tahun 1996. Gedung plaza mandiri memiliki 31 lantai ruang kerja untuk kegiatan operasional kantor. Tiap-tiap lantai terdiri beberapa departemen dan grup operasional. Untuk menunjang kegiatan operasional perbankan dari pihak pengelola gedung sangat memperhatikan kenyamanan para karyawan. Diantaranya dari segi fasilitas, sarana dan prasarana, dan yang paling utama yaitu suplai listrik gedung untuk kegiatan operasional kantor dan juga untuk server data. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tindakan yang tepat pada perawatan komponen-komponen mesin genset di Gedung Plaza Mandiri, untuk mengurangi kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses perawatan pada mesin genset, dan untuk mengetahui dan menganalisa signifikansi pengaruh metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*,) Dan MVSM (*Metode Maintenance Value Stream Map*) terhadap manajemen perawatan mesin genset Gedung Plaza Mandiri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode RCM (*Reliability Centered Maintenance*,) Dan MVSM (*Metode Maintenance Value Stream Map*).

### Metode Penelitian

Dalam penelitian ini kami menggunakan data yang terbagi dalam 2 kategori yaitu data primer dan data sekunder (Pramiyati, Jayanta, & Yulnelly, 2017). Data primer dilakukan dalam bentuk wawancara dan observasi. Pada pengumpulan dengan wawancara dilakukan dengan operator ataupun pegawai rumah sakit yang ditempatkan di mesin genset untuk mengetahui fungsi dari masing-masing komponen dari mesin genset, sedangkan pengumpulan data secara observasi digunakan untuk mengamati kegiatan operator dalam melakukan perawatan terhadap mesin genset.

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, maka langkah selanjutnya mengolah data (Arsyad & Sultan, 2018). Terdapat dua langkah utama dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode RCM dan MVSM. Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi sumber fungsi dari komponen dengan FMEA Identifikasi masalah dilihat dari komponen yang sering terjadi kegagalan ataupun kerusakan, dari komponen tersebut di urutkan komponen mana yang perlu dilakukan tindakan perawatan terlebih dahulu dengan melihat nilai RPN tertinggi.
2. Pemilihan aktifitas perawatan dengan RCM *decition worksheet* Pemilihan tindakan perawatan terhadap masing-masing komponen kritis dilihat dari hasil identifikasi menggunakan FMEA, setelah RPN di peroleh selanjutnya membuat RCM *decition worksheet* dengan memberikan pertanyaan sesuai dengan RCM *decition process*, pertanyaan diberikan kepada operator ataupun pegawai yang terkait.
3. *Current state map* MVSM Pada *current state map* berisi aliran kegiatan perawatan dari komponen-komponen mesin aktual yang belum dilakukan perbaikan lengkap dengan kategori MMLT nya dan waktu dari masing-masing kegiatan.

4. Analisa *curent state map* Setelah mengidentifikasi masing-masing kegiatan dalam aktifitas perawatan selanjutnya melakukan analisa dari kegiatan tersebut untuk melihat kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah terhadap proses perawatan.
5. *Future state map* Pada *future state map* berisi aliran kegiatan perawatan dari komponen setelah dilakukan perbaikan pada *future state map* juga dilengkapi dengan kategori MMLT nya dan waktu dari masing-masing kegiatan.
6. Efisiensi perbaikan Setelah mendapatkan *future state map* langkah terakhir pada metode MVSM ini adalah melihat seberapa besar efisiensi waktu yang telah dilakukan setelah melakukan perbaikan terhadap kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah terhadap proses perawatan dengan membandingkan waktu *Mean Maintenance Lead Time* (MMLT) pada *curent state map* dengan *future state map*.

Analisa dilakukan setelah membuat pengolahan data. Dari pengolahan maka dilakukan analisa terhadap hasil yang di peroleh terhadap hasil perawatan metode RCM dan juga MVSM.

### Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data Pengamatan dilakukan pada Mesin Genset Caterpillar 3516 pada PT. GBE sebagai pengelola Gedung Plaza Mandiri. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data waktu periode Januari 2021 – Desember 2021.

#### 1. Data Komponen Mesin Genset

Berikut ini adalah data komponen mesin genset gedung plaza mandiri

**Tabel 1. Data Komponen Mesin Genset**

No	Nama Komponen
1	Filter Oli
2	Battery Genset
3	Filter Solar
4	Belting Kipas
5	Saringan Hawa
6	Filter Udara
7	Tangki Minyak
8	Skring
9	Dinamo Starter
10	Diesel Engine
11	Turbo Charger
12	Altenator
13	Automation Voltage Regulator ( AVR)
14	Control Panel
15	Radiator

Sumber : Penelitian

#### 2. Data Kerusakan Komponen Mesin Genset caterpillar 3516

Dalam proses kegiatan operasional kelistrikan gedung Plaza Mandiri PT. GBE menggunakan power listrik yang bersumber dari PLN untuk menunjang kegiatannya operasional. Namun apabila terjadi pemadaman listrik untuk kegiatan operasional Gedung, maka daya kelistrikan diganti menggunakan daya listrik yang di hasilkan dari mesin Genset. Genset dioperasikan sering terjadi kerusakan pada komponen-

komponen mesin berikut adalah data kerusakan dan juga *downtime* komponen Mesin Genset caterpillar 3516 di Gedung Plaza Mandiri.

**Tabel 2. Data Downtime komponen Mesin Genset**

No	Bulan	Jumlah produksi	Jam Downtime (jam)	Presentasi Jumlah Kerusakan
1	Januari 2021	160	1 jam	1%
2	Februari 2021	168	4 jam	6%
3	Maret 2021	184	8 jam	12%
4	April 2021	176	8 jam	12%
5	Mei 2021	168	8 jam	12%
6	Juni 2021	176	7 jam	10%
7	Juli 2021	176	7 jam	10%
8	Agustus 2021	176	3 jam	4%
9	September 2021	176	5 jam	7%
10	Oktober 2021	168	5 jam	7%
11	November 2021	176	6 jam	9%
12	Desember 2021	184	6 jam	9%
Jumlah		2088	70	70
Rata-rata		174	6	6

Sumber : Penelitian

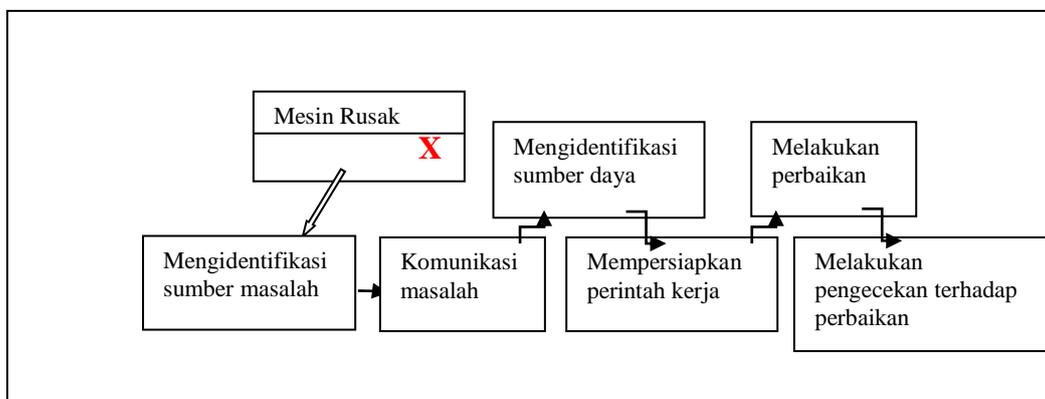
**Tabel 3. Data Kerusakan komponen Mesin Genset**

No	Bulan	Jumlah produksi	Jam Jumlah kerusakan
1	Januari 2021	160	5
2	Februari 2021	168	6
3	Maret 2021	184	5
4	April 2021	176	6
5	Mei 2021	168	7
6	Juni 2021	176	5
7	Juli 2021	176	5
8	Agustus 2021	176	8

9	September 2021	176	7
10	Oktober 2021	168	5
11	November 2021	176	6
12	Desember 2021	184	5
Jumlah		2088	70
Rata-rata		174	6

Sumber : Penelitian

3. Data alur proses kegiatan perawatan mesin Genset Caterpillar 3516 di Gedung Plaza Mandiri adalah:



Gambar 1. Framework Alur proses kegiatan perawatan mesin genset di Plaza Mandiri

Sumber : Penelitian

Data *framework* alur proses kegiatan perawatan mesin genset di Gedung Plaza Mandiri digunakan untuk pengolahan data menggunakan metode *Maintenance Value Stream Map* (MVSM).

### Pengolahan Data

Pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada Gedung Plaza Mandiri menggunakan metode *Realibility Centered Maintenance* (RCM) dan metode *Maintenance Value Stream Map* (MVSM) (Susanto & Azwir, 2018). Pada pengolahan data menggunakan metode RCM memerlukan data awal yaitu data keterangan dan spesifikasi dari mesin genset serta data komponen dari mesin genset beserta fungsinya yang bertujuan untuk mengetahui komponen prioritas pada masing-masing komponen. Pada pengolahan data menggunakan metode MVSM di perlukan data awalan waktu kegiatan perawatan dari masing-masing komponen mesin genset. Pengolahan data dilakukan menggunakan *Software Weibull* yang bertujuan untuk mengetahui nilai MTTF dan juga MTTR.

#### 1. Reliability Centered Maintenance

*Reliability centered maintenance* merupakan metode yang berfungsi untuk memastikan beberapa komponen fisik dari mesin genset dapat berfungsi secara terus menerus dengan meminimalkan terjadinya *breakdown* mesin (Susanto & Azwir, 2018).

a. Identifikasi Komponen Prioritas Menggunakan *Failure Modes Effect Analysis* (FMEA) Dalam menentukan komponen prioritas menggunakan metode FMEA

langkah pertama adalah mengetahui komponen-komponen dari mesin genset, setelah dilakukan wawancara terhadap operator mesin didapatkanlah komponen-komponen dari mesin genset di Gedung Plaza Mandiri. Masing-masing komponen diatas akan dilakukan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). Langkah awal dalam mengidentifikasi komponen prioritas adalah mengetahui data awal dari mesin seperti *failure mode, causes, dan failure effect*, yang mana *failure mode* untuk menentukan kategori *detection, causes* menentukan kategori *occurance* dan *failure effect* menentukan kategori *severity*. Selanjutnya adalah perhitungan nilai RPN menggunakan nilai-nilai dari kategori *severity, occurance, detection*.

b. Didapatlah hasil ranking dari mesin genset di Gedung Plaza Mandiri pada Tabel 5:

**Tabel 5. Nilai Risk Priority Number (RPN)**

NO	Komponen	S	O	D	RPN
1	Filter Oli (2,2,2)	9	4	6	216
2	Belting Kipas (1,2,1)	7	5	6	210
3	Belting Kipas (1,1,1)	7	4	6	168
4	Filter Udara (2,2,2)	6	4	6	144
5	Saringan Hawa Radiator (1,1,1)	5	5	5	125
6	Filter Solar (2,1,2)	6	4	5	120
7	Saringan Hawa Radiator (2,2,2)	6	3	6	108
8	Filter Solar (1,1,1)	5	4	5	100
9	Filter Oli (1,1,1)	5	4	5	100
10	Filter Udara (1,1,1)	3	4	4	48
11	Dinamo Starter (1,1,1)	9	4	1	36
12	Battery Genset (1,1,1)	7	4	1	28
13	Skring (1,1,1)	7	4	1	28
14	Automatic Voltage Regualor (AVR) (1,1,1)	7	2	1	14
15	Tangki Minyak (1,1,1)	2	1	5	10
16	Disel Engine (1,1,1)	9	1	1	9
17	Turbo Charger (1,1,1)	8	1	1	8
18	Alternator (1,1,1)	7	1	1	7
19	Control panel (Automatic Main Failure) AMF (1,1,1)	7	1	1	7
20	Radiator (1,1,1)	7	1	1	7

Sumber : Penelitian

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai *Risk Priority Number* (RPN) terbesar adalah filter oli dengan nilai FF=2,FM=2, FE=2 dengan nilai RPN sebesar 216 nilai tersebut berdasarkan nilai *saverity* sebesar 9 yang berarti dampak yang dihasilkan jika komponen ini rusak sangatlah tinggi yang dapat menggagalkan sistem, nilai *occurance* sebesar 4 yang berarti kemungkinan terjadinya kerusakan pada filter oli satu kali dalam setahun, sedangkan untuk kategori *detection* 6 yang berarti pendeteksian terjadinya kerusakan komponen filter oli sangat rendah. Sedangkan untuk nilai RPN terkecil adalah *alternator, control panel (Automatic Main Failure) AMF* dan radiator, meskipun dapat terjadi dampak yang cukup berbahaya jika masing-masing komponen tersebut terjadi kerusakan, tetapi yang membuat nilai dari masing-masing komponen ini rendah dikarenakan komponen tersebut belum pernah terjadi kerusakan.

- c. Distribusi Nilai *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR)  
Setelah mengetahui *function* dan *function failure* serta FMEA, langkah selanjutnya yaitu perhitungan menggunakan *software* Weibull dimana dari perhitungan distribus weibull akan diketahui nilai MTTF, MTTR (Masood & Hashmi, 2019), Rata-rata waktu perbaikan, Rata-Rata Pemeriksaan, Frekuensi Optimal Pemeriksaan, Interval Waktu Perbaikan.

- d. RCM *decition worksheet*

RCM *decition worksheet* digunakan untuk menentukan tindakan yang tepat untuk tindakan aktifitas perawatan pada masing\_masing komponen menggunakan tabel RCM *decition worksheet* (Susanto & Azwir, 2018). Setelah nilai dari MTTF dan MTTR diketahui Langkah selanjutnya yaitu dengan membuat table RCM *decition worksheet* sehingga nanti dapat diketahui Tindakan yang tepat dalam menangani kerusakan komponen mesin genset. dapat disimpulkan bahwa tindakan perawatan mesin genset di Gedung Plaza Mandiri menggunakan metode RCM *decition worksheet* terdapat dua jenis aktifitas perawatan yaitu *scheduled on condition task* dan *schedule on restoration task*.

Pada *scheduled on condition task* terdapat 13 komponen yaitu radiator, control panel (*Automatic Main Failure*) AMF, alternator, *turbo charger*, *disel engine*, dinamo starter, tangki minyak, *battery* genset, filter udara, filter oli, filter solar, saringan hawa radiator, dan *belting* kipas. Tindakan aktifitas *schedule on restoration task* yaitu melakukan tindakan inspeksi terhadap komponen untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komponen tersebut dengan waktu inspeksi masing-masing komponen memiliki waktu yang berbeda. Pada *schedule on restoration task* terdapat 7 komponen yaitu *Automatic Voltage Regualor* (AVR), skring, saringan hawa radiator, filter udara, filter oli, filter solar, *belting* kipas. Tindakan aktifitas *schedule on restoration task* yaitu melakukan penggantian terhadap komponen-komponen pada mesin genset pada interval waktu pada masing-masing komponen meskipun komponen dalam kondisi baik ataupun sudah rusak.

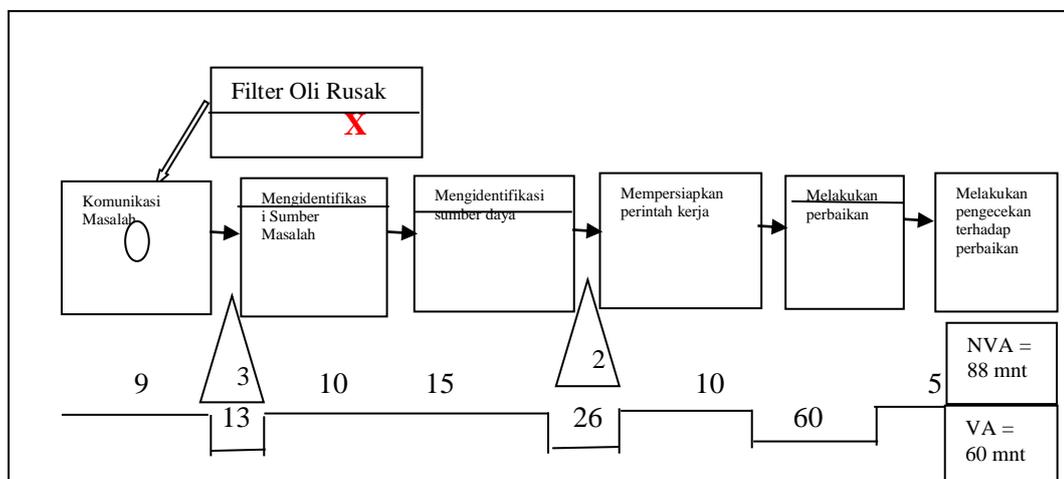
## 2. *Maintenance Value Stream Map* (MVSM)

Pendekatan aktifitas perawatan aktual pada mesin genset di Gedung Plaza Mandiri menggunakan metode *Maintenance Value Stream Map* (MVSM) (Rahmad Hidayat, Tama, & Efranto, 2014) pada intinya untuk mengurangi kegiatan-kegiatan yang dilakukan operator maupun mekanik dalam melakukan penggantian maupun inspeksi terhadap mesin genset yang tidak memberikan nilai tambah *non value added* yang perlu dieliminiasi. Dalam melakukan pengeliminasian kegiatan-kegiatan pada aktifitas perawatan pada mesin genset waktu yang boleh dieliminasi adalah kategori waktu *Mean Time To Orginize* (MTTO) dan *Mean Time To Yield* (MTTY). *Mean Time To Orginize* (MTTO) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan peralatan, material atau komponen mesin dan juga sumber daya manusianya. *Mean Time To Yield* (MTTY) yaitu waktu yang dibutuhkan operator atau mekanik dalam memeriksa peralatan yang diperbaiki atau diinspeksi sudah sesuai dengan yang diharapkan agar mesin dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

- a. *Current State Map*

*Current state map* merupakan gambaran awalan terhadap proses Penggantian dan pembersihan komponen mesin genset di Gedung Plaza Mandiri (Purnama, 2018). Pada *current state map* ini terdapat penjelasan dari waktu masing-masing kegiatan, kategori waktu kegiatan dan juga alur proses kegiatan dari awal hingga selesai. Proses kegiatan

dari *current state map* ini dilakukan pada masing-masing komponen pada mesin genset. Data aktifitas penggantian diambil pada tanggal 02- 07 Maret 2021, *current state map* pada masing-masing komponen mesin filter oli adalah sebagai berikut :



**Gambar 2. Framework Penggantian Filter Oli**

Sumber: Penelitian

Pada Gambar 2 dapat dilihat terdapat 8 proses kegiatan yang terjadi pada saat proses penggantian komponen filter oli. Waktu kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah terhadap proses penggantian sebesar 88 menit sedangkan kegiatan yang memberikan nilai tambah terhadap proses penggantian komponen mesin adalah sebesar 60 menit. Dari nilai waktu yang diperoleh tersebut akan dilakukan perhitungan efisiensi proses penggantian pada komponen filter oli dengan menggunakan data kategori waktu. Adapun kategori waktu pada proses penggantian komponen filter oli adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Kategori Waktu Penggantian Filter Oli**

No	Urutan Kegiatan	Waktu	Kategori Waktu
1	Filter oli rusak	-	-
2	Mengkomunikasikan masalah ke kepala bagian mesin	9	MTTO
3	Delay menentukan dan mempersiapkan pekerja yang memperbaiki	13	MTTO
4	Mengidentifikasi sumber masalah	10	MTTO
5	Mengidentifikasi sumber daya peralatan dan komponen yang dibutuhkan	15	MTTO
6	Delay akibat komponen tidak ada di penyimpanan	26	MTTO
7	Mempersiapkan perintah kerja	10	MTTO

8	Melakukan perbaikan mesin	60	MTTR
9	Melakukan inspeksi terhadap komponen yang di ganti apakah sudah berfungsi seperti semula	5	MTTY
MLLT		153	
MTTO		88	
MTTR		60	
MTTY		5	

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Efisiensi perawatan} &= \frac{MMTR}{MMLT} \times 100 \\
 &= \frac{60}{153} \times 100 \\
 &= 39,21 \%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan efisiensi perawatan pada proses penggantian filter oli didapati nilai efisiensi perawatan sebesar 39,21 % dengan waktu nya sebesar 60 menit, yang artinya dari keseluruhan proses kegiatan perawatan hanya 39,21 % yang memberikannilai tambah terhadap penggantian filter oli

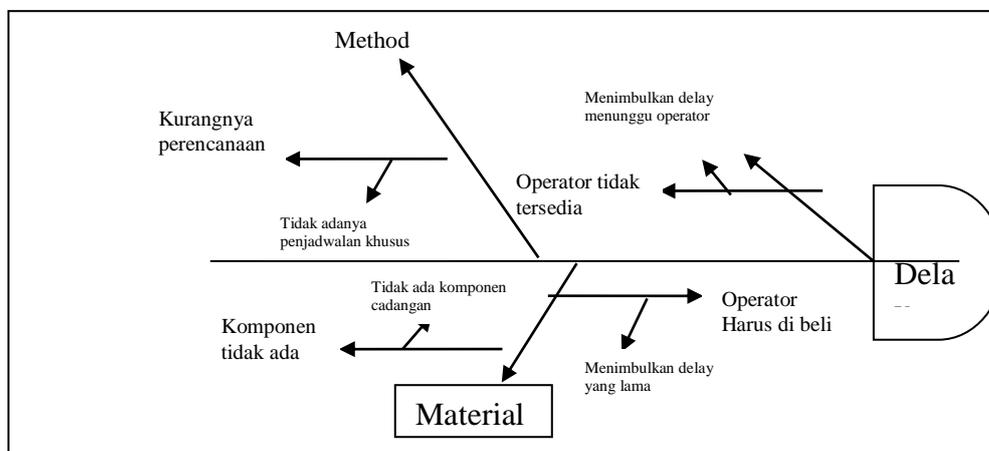
**Tabel 7. Current State Map Proses Penggantian dan Pembersihan Komponen Mesin Genset**

No	Komponen	Kategori	Non value added (Menit)	Value added (Menit)	MMLT
1	Filter Oli	Penggantian	95	60	155
		Pembersihan	62	60	122
2	Belting Kipas	Penggantian	89	45	134
		Pembersihan	72	75	147
3	Filter Udara	Penggantian	93	40	133
		Pembersihan	67	40	107
4	Filter Solar	Penggantian	98	75	173
		Pembersihan	72	75	147
5	Filter Udara	Penggantian	98	75	173
		Pembersihan	72	75	147
6	Saringan Hawa Radiator	Penggantian	85	20	105
		Pembersihan	59	20	79
7	Dinamo starter	Penggantian	97	50	147
8	Battery Genset	Penggantian	83	15	98
9	Skring	Penggantian	83	25	108
10	Tangki Minyak	Pembersihan	107	240	347

Sumber : Penelitian

Analisa *Current State Map* Menggunakan Diagram *Fishbone Diagram* (Rahmad Hidayat et al., 2014) sebab akibat berguna untuk mengidentifikasi faktor-faktor sumber masalah yang berkaitan dengan kegiatan *non value added* yang terjadi pada proses *maintenance* di mesin genset Gedung Plaza Mandiri. Pada diagram sebab akibat ini menganalisa faktor dari manusia (*man*), metode kerja (*work-method*) dan bahan baku (*raw materials*). Pada analisa *current state map* menggunakan diagram sebab akibat untuk menyelesaikan kegiatan *non value added* lebih ditekankan pada *delay 2* yaitu delay

akibat bahan baku atau komponen dan *delay* 3 yaitu akibat sumber daya manusia sehingga hasil dari diagram sebab akibat ini dapat menghilangkan delay yang terjadi. Berikut adalah sebab akibat yang menyebabkan terjadinya *delay* mesin genset di Gedung Plaza Mandiri adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. Diagram *Fishbone Delay***  
Sumber : Penelitian

Dari Gambar 3 dapat dilihat terdapat 3 faktor yang menyebabkan *delay* 2 dan *delay* 3 pada proses *maintenance* di Gedung Plaza Mandiri yaitu:

#### Faktor Manusia

Faktor manusia sangat berpengaruh pada terjadinya *delay* 3 karena keterlambatan sumber daya manusia atau operator menyebabkan proses perbaikan mesin tertunda. Keterlambatan ini terjadi akibat operator yang bertugas untuk memperbaiki mesin tidak berada ditempat pada saat mesin terjadi kerusakan ataupun penurunan peforma mesin (Hartono & Mesin, 2015). Untuk mencegah hal ini terjadi perlu adanya penjadwalan pemeliharaan rutin komponen mesin sehingga operator yang bertugas untuk memperbaiki mesin dapat *standby* ketika di butuhkan segera.

#### Faktor Metode

Faktor metode yang menyebabkan terjadinya *delay* yaitu tidak ada penjadwalan untuk masing-masing komponen mesin yang mana faktor dari metode inilah yang paling berpengaruh terjadinya *delay* 2 dan *delay* 3 (Djamil & Azizi, 2015). Untuk menyelesaikan *delay* ini maka perlu dibuat penjadwalan untuk masing-masing komponen yang diperhitungkan pada metode MVSM. Berikut adalah tabel penjadwalan pembersihan dan penggantian komponen mesin genset di Gedung Plaza Mandiri:

**Tabel 8. Jadwal Pemeliharaan Komponen Mesin Genset Gedung Plaza Mandiri**

Jadwal Pemeliharaan Komponen Mesin Genset Catepillar 3516 di Gedung Plaza Mandiri					
Nama Mesin : Catepillar 3516					
Model Mesin : 3516B					
Power Mesin : 1825 Kva, 1460 Kw					
No	Nama	Tindakan	Jadwal Pemeliharaan Berikutnya		
1	Filter Oli	Penggantian	12 Desember	-	-
2	Belting Kipas	Penggantian	10 April	-	-

3	Belting Kipas	Penggantian	500 Jam	1000 Jam	1500 Jam
4	Filter Udara	Penggantian	-	-	-
5	Saringan Hawa	Penggantian	18 Agustus	-	-
6	Filter Solar	Penggantian	3000 Jam	-	-
7	Saringan Hawa	Pembersihan	500 Jam	1000 Jam	1500 Jam
8	Filter Solar	Pembersihan	500 Jam	1000 Jam	1500 Jam
9	Filter Oli	Pembersihan	500 Jam	1000 Jam	1500 Jam
10	Filter Udara	Pembersihan	500 Jam	1000 Jam	1500 Jam
11	Dinamo Starter	Penggantian	5000 Jam	-	-
12	Battery Genset	Penggantian	500 Jam	1000 Jam	1500 Jam
13	Skring	Penggantian	26 November	-	-
14	Tangki Minyak	Pembersihan	11 Februari	-	-

Sumber : Penelitian

#### Faktor Material

Faktor material sangat berpengaruh terhadap terjadinya *delay 2* (Messah, Widodo, & Adoe, 2013). *Delay 2* terjadi akibat tidak tersedianya komponen yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan untuk menghilangkan *delay 2* ini dapat dilakukan *safety stock* pada masing-masing komponen, menghilangkan *delay 2* juga dapat dilakukan pembelian komponen sebelum melakukan maintenance dengan jadwal yang telah di buat pada Tabel 8 Jadwal Pemeliharaan Komponen Mesin Genset Gedung Plaza Mandiri

#### Future State Map

*Future state map* merupakan gambaran proses penggantian dan pembersihan mesin genset di Gedung Plaza Mandiri setelah dilakukan perbaikan pada *current state map* di Gedung Plaza Mandiri (Huda, Novareza, & Andriani, 2014). Pada *future state map* ini terdapat penjelasan dari waktu masing-masing kegiatan, kategori waktu kegiatan dan juga alur proses kegiatan dari awal hingga selesai. Proses kegiatan dari *future state map* ini dilakukan pada masing-masing komponen pada mesin genset. perbandingan efisiensi perawatan mesin pada *current state map* dan *future state map*.

**Tabel 9. Pebandingan Persentase Efisiensi Perbaikan Perawatan**

No	Nama Komponen	Aktifitas Perawatan	% Efisiensi Current Map	% Efisiensi State Future Map
1	Filter Oli	Penggantian	39,21 %	55,04 %
		Pembersihan	49,18 %	55,04 %
2	Belting Kipas	Penggantian	33,58 %	47,36 %
		Pembersihan	43,35 %	55,97 %
3	Filter Udara	Penggantian	51,02 %	55,97 %
		Pembersihan	30,07 %	42,55 %
4	Filter Solar	Penggantian	37,38 %	42,55 %
		Pembersihan	19,04 %	30,30 %
6	Saringan Radiator	Penggantian	25,31 %	30,30 %
		Pembersihan		

Manajemen Perawatan Mesin Genset Gedung Plaza Mandiri Menggunakan Metode  
*Reliability Centered Maintenance* dan *Maintenance Value Stream Map*

7	Dinamo starter	Penggantian	34,01 %	46,29 %
8	Battery Genset	Penggantian	15,30 %	25,42 %
9	Skring	Penggantian	23,14 %	36,23 %
10	Tangki Minyak	Pembersihan	69,16 %	87,59 %

Sumber : Penelitian

**Tabel 10. Usulan Penjadwalan Penggantian Komponen Mesin Genset Gedung Plaza Mandiri**

Jadwal Penggantian Komponen Mesin Genset Gedung Plaza Mandiri					
Nama Mesin : Catepillar 3516					
Model Mesin : 3516B					
Power Mesin : 1825 Kva, 1460 Kw					
No	Nama Komponen	Jam Kerja Mesin (Jam)			
		500	1000	1500	2000
1	Belting Kipas	10 April 2018	10 April 2019	10 April 2020	10 April 2021
2	Filter Solar	3000 Jam	6000 Jam	9000 Jam	12000 Jam
4	Saringan Hawa Radiator	19 Agustus 2018	19 Agustus 2019	19 Agustus 2020	19 Agustus 2021
5	Filter Oli	12 Desember 2018	12 Desember 2019	12 Desember 2020	12 Desember 2021
6	Filter Udara	11 Februari 2019	11 Februari 2021	11 Februari 2023	11 Februari 2023
1. Ceklis pada kotak kosong jika telah dilakukan pengecekan terhadap masing-masing komponen					
2. Cek ketersediaan komponen minimal sehari sebelum dilakukan penggantian					

Sumber : Penelitian

### Kesimpulan

*Risk Priority Number* (RPN) terbesar adalah filter oli dengan nilai FF=2, FM=2, FE=2 dengan nilai RPN sebesar 216 nilai tersebut berdasarkan nilai *saverity* sebesar 9 yang berarti dampak yang dihasilkan jika komponen ini rusak sangatlah tinggi yang dapat menggagalkan sistem, nilai *occurance* sebesar 4 yang berarti kemungkinan terjadinya kerusakan pada filter oli satu kali dalam setahun, sedangkan untuk kategori *detection* 6 yang berarti pendeteksian terjadinya kerusakan komponen filter oli sangat rendah. Sedangkan untuk nilai RPN terkecil adalah *alternator*, *control panel (Automatic Main Failure)* AMF dan radiator, meskipun dapat terjadi dampak yang cukup berbahaya jika masing-masing komponen tersebut terjadi kerusakan, tetapi yang membuat nilai dari masing-masing komponen ini rendah dikarenakan komponen tersebut belum pernah terjadi kerusakan. Dari perhitungan Metode RCM *decition worksheet* terdapat dua jenis aktifitas perawatan yaitu *scheduled on condition task* dan *schedule on restoration task*. Pada *scheduled on condition task* terdapat 13 komponen yaitu radiator, control panel (*Automatic Main Failure*) AMF, *alternator*, *turbo charger*, *disel engine*, dinamo starter, tangki minyak, *battery* genset, filter udara, filter oli, filter solar, saringan hawa radiator, dan

*belting* kipas. Tindakan aktifitas *schedule on restoration task* yaitu melakukan tindakan inspeksi terhadap komponen untuk mencegah terjadinya kerusakan pada komponen tersebut dengan waktu inspeksi masing-masing komponen memiliki waktu yang berbeda. Pada *schedule on restoration task* terdapat 7 komponen yaitu *Automatic Voltage Regualor (AVR)*, skring, saringan hawa radiator, filter udara, filter oli, filter solar, *belting* kipas. Tindakan aktifitas *schedule on restoration task* yaitu melakukan penggantian terhadap komponen-komponen pada mesin genset pada interval waktu pada masing-masing komponen meskipun komponen dalam kondisi baik ataupun sudah rusak.

Usulan penjadwalan dilakukan untuk perawatan komponen dan penggantian komponen mesin genset caterpillar 3516 series. Penjadwalan dilakukan untuk menghilangkan *delay 2* dan *delay 3* pada proses perawatan mesin dan juga sebagai bahan pertimbangan untuk Gedung Plaza Mandiri agar diterapkan, penjadwalan perawatan dibagi menjadi 2 penjadwalan yaitu penjadwalan penggantian komponen mesin dan penjadwalan pengecekan komponen mesin.

## Bibliografi

- Arsyad, Muhammad, & Sultan, Ahmad Zubair. (2018). *Manajemen perawatan*. <https://doi.org/doi.org/10.33005/juminten.v2i3.283>
- Djamal, Nugraheni, & Azizi, Rifki. (2015). Identifikasi dan Rencana Perbaikan Penyebab Delay Produksi Melting Proses Dengan Konsep Fault Tree Analysis (FTA) di PT. XYZ. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 1(1), 34–45. <https://doi.org/10.30656/intech.v1i1.154>
- Hartono, Sunarto, & Mesin, Fajar Bachtiar Khotib Jurusan Teknik. (2015). Analisa Penurunan Temperatur Dan Maintenance Pada Holimesy (Holding Furnance). *Jurnal Rekayasa Mesin*, 10(2). <https://doi.org/10.32497/rm.v10i2.215>
- Hidayat, Rahmad, Tama, Ishardita Pambudi, & Efranto, Remba Yanuar. (2014). Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM Dan FMEA Untuk Mengurangi Waste Pada Produk Plywood (Studi Kasus Dept. Produksi Pt Kutai Timber Indonesia). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 2(5), 131344. Retrieved from <https://www.neliti.com/publications/131344/penerapan-lean-manufacturing-dengan-metode-vsm-dan-fmea-untuk-mengurangi-waste-p>
- Hidayat, Rahmat, Jaenudin, Jaenudin, & Farradia, Yuary. (2019). *analisis pemeliharaan mesin dalam rangka meningkatkan proses produksi pada Cv. Queen*. Retrieved from <http://eprints.unpak.ac.id/2949/>
- Huda, Ahmad Taufiq Nashrul, Novareza, Oyong, & Andriani, Debrina Puspita. (2014). Analisis Aktivitas Perawatan Mesin Hds Di Stasiun Gilingan Menggunakan Maintenance Value Stream Map (MVSM)(Studi Kasus PG. Kebon Agung Malang). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3(2), 132637. Retrieved from [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=285736&val=6474&title=ANalisis Aktivitas Perawatan Mesin Hds Di Stasiun Gilingan Menggunakan Maintenance Value Stream Map Mvsm Studi Kasus Pg Kebon Agung Malang](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=285736&val=6474&title=ANalisis%20Aktivitas%20Perawatan%20Mesin%20Hds%20Di%20Stasiun%20Gilingan%20Menggunakan%20Maintenance%20Value%20Stream%20Map%20Mvsm%20Studi%20Kasus%20Pg%20Kebon%20Agung%20Malang)
- Kusnadi, Kusnadi, & Taryana, Taryana. (2016). Usulan Waktu Penggantian Optimum Komponen Mesin Gas Engine (Prechamber Gas Valve) Dengan Model Age-Based Replacement Di PT. XYZ. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 45–52. <https://doi.org/10.24853/jurtek.8.1.45-52>
- Masood, Adnan, & Hashmi, Adnan. (2019). AIOps: predictive analytics & machine learning in operations. In *Cognitive Computing Recipes* (pp. 359–382). [https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4106-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4106-6_7)
- Messah, Yunita Afliana, Widodo, Theodorus, & Adoe, Marisya L. (2013). Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstuksi Gedung Di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 157–168. Retrieved from <https://ced.petra.ac.id/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/view/18953>
- Muhtadi, Muhammad Zaky Zaim. (2009). Manajemen Pemeliharaan Untuk Optimalisasi Laba Perusahaan. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i1.943>
- O'Connor, Patrick, & Kleyner, Andre. (2012). *Practical reliability engineering*. Retrieved from [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=V1Ttz5L\\_V50C&oi=fnd&pg=PT14&dq=Practical+Reliability+Engineering,+Fourth+Edition&ots=ARTz3cwiRh&sig=ykY-JscUJZ0jcyndkG-fxnMcyNM&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Practical Reliability Engineering%20Fourth Edition&f=fal](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=V1Ttz5L_V50C&oi=fnd&pg=PT14&dq=Practical+Reliability+Engineering,+Fourth+Edition&ots=ARTz3cwiRh&sig=ykY-JscUJZ0jcyndkG-fxnMcyNM&redir_esc=y#v=onepage&q=Practical%20Reliability%20Engineering%20Fourth%20Edition&f=fal)
- Pramiyati, Titin, Jayanta, Jayanta, & Yulnelly, Yulnelly. (2017). Peran Data Primer Pada

Pembentukan Skema Konseptual Yang Faktual (Studi Kasus: Skema Konseptual Basisdata Simbumil). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 679–686. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1574>

Purnama, Dwi Adi. (2018). *Pendekatan Metode Sustainable Value Stream Mapping Menggunakan Integrasi Fuzzy-Ahp Dan Valsat Untuk Meningkatkan Produktivitas (Studi Kasus: Cv. Sogan Batik Rejodani)*. Retrieved from <https://dspace.uir.ac.id/handle/123456789/6379>

Susanto, Agustinus Dwi, & Azwir, Hery Hamdi. (2018). Perencanaan Perawatan Pada Unit Kompresor Tipe Screw Dengan Metode RCM di Industri Otomotif. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(1), 21–35. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i1.5380>

Wara, Mondika Yosua Ba, & Jaya, Imanuel. (2022). Peran Pemerintah Desa Dalam Penyediaan Air Bersih Di Desa Datar Kotou Kecamatan Tanah Siang Selatan. *Journal Administrasi Publik (JAP)-E-ISSN: 2723-2530 & P-ISSN: 2337-4985*, 8(1), 26–37. Retrieved from <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JAP/article/view/4135>