



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 4004-4017

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Perencanaan Perawatan Mesin Genset Pendekatan Metode
Reliability Centered Maintenance dan *Maintenance Value Stream Mapping*
(Studi Kasus : PT Taco Anugrah Corporindo)

Sherin Ramadhania^{1✉}, Asih Setyo Rini², Mislan³, Asep Rahmatulloh⁴, Mustofa⁵

Universitas Bina Bangsa

Email: sherinramadhania12@gmail.com^{1✉}

Abstrak

PT Taco Anugrah Corporindo merupakan produsen HPL di Indonesia, dalam menjalankan proses produksi dibantu dengan dua mesin genset dalam memenuhi kebutuhan pasokan listrik jika terjadi pemadaman listrik oleh PLN, padamnya listrik mendadak dapat menyebabkan proses produksi tidak berjalan optimal, dan akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Sehingga perlu mengetahui keefektifan sistem perawatan mesin genset, dan penjadwalan ulang perawatan. RCM merupakan suatu pendekatan perawatan dengan mengkombinasi praktik dan strategi. FMEA bertujuan untuk mengevaluasi dengan memperhitungkan beberapa faktor kegagalan dari komponen sistem dan menganalisis dampak terhadap keandalan. MVSM adalah alat untuk memvisualisasikan sistem yang menampilkan aliran material dan data. Hasil pengolahan data didapat nilai RPN terbesar pada Filter oli yaitu nilai RPN 216. Proses perawatan mesin genset pada delay 2 dan delay 3 termasuk kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah. Nilai efisiensi perawatan filter oli berdasarkan perhitungan meningkat dari 45,80% menjadi 57,69%, dan Belting kipas dimana sebelumnya 33,59% menjadi 47,36% dan komponen lainnya.

Kata Kunci: *Perawatan, RCM, MVSM*

Abstract

PT Taco Anugrah Corporindo is an HPL producer in Indonesia, in carrying out the production process it is assisted by two generator machines to meet electricity supply needs in the event of a power outage by PLN, a sudden power outage can cause the production process to not run optimally, and will cause losses for the company. So it is necessary to know the effectiveness of the generator engine maintenance system, and reschedule maintenance. RCM is a care approach that combines practice and strategy. FMEA aims to evaluate by taking into account several failure factors of system components and analyzing the impact on reliability. MVSM is a tool for visualizing systems that displays material and data flows. The results of data processing obtained the largest RPN value for the oil filter, namely an RPN value of 216. The generator engine maintenance process at delay 2 and delay 3 is an activity that does not provide added value. The oil filter maintenance efficiency value based on calculations increased from 45.80% to 57.69%, and fan belting from previously 33.59% to 47.36% and other components.

Keywords: *Maintenance, Reliability Centered Maintenance, Maintenance Value Stream Mapping*

PENDAHULUAN

Persaingan industri saat ini khususnya industri manufaktur, menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan inovasi demi keberlanjutan industri, termasuk dengan meningkatkan produktivitasnya. Faktor utama dalam meningkatkan produktivitas yaitu kemampuan keandalan dari mesin sistem produksi pada perusahaan (Syafei & Suhendar, 2022). Proses perawatan yang efektif dan efisien diperlukan dalam mengukur seberapa baik integritas suatu mesin produksi. (Sahal, *et al*, 2020). Dalam menciptakan suatu produk hasil yang berkualitas, tidak lepas dari pentingnya kemampuan mesin atau alat manufaktur lainnya. Kondisi mesin yang sehat menjadi salah satu faktor pendukung lancarnya kegiatan proses produksi, maka diperlukan suatu perawatan yang baik (Syahabuddin, 2019)

PT. Taco Anugrah Corporindo dalam menjalankan proses produksi di bantu dengan dua mesin genset untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik apabila terjadi pemadaman oleh pihak PLN, namun kegiatan proses produksi harus tetap berjalan. Pada saat dilakukannya observasi hanya terdapat satu unit genset yang layak pakai, padamnya listrik mendadak dapat menyebabkan proses produksi tidak berjalan optimal, dan akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Berdasarkan wawancara dan observasi yang dilakukan bulan Juni 2024 dengan operator mesin genset di PT. Taco Anugrah Corporindo diketahui dalam 1 bulan rata-rata pemadaman terjadi 4 kali dengan interval waktu pemadaman 2-3 jam.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah kegiatan perawatan yang tidak terencana dan kehandalan mesin adalah dengan menggambarkan sistem perawatan yang sebenarnya menggunakan pemetaan aliran nilai perawatan dan didukung oleh metode perawatan

pusat keandalan. Perawatan adalah suatu kegiatan untuk merawat dan menjaga fasilitas serta memperbaiki, melakukan penyesuaian, atau mengganti komponen untuk mendapatkan kondisi fasilitas produksi baik sesuai dengan perencanaan yang ada (O'Connor, 2001).

Reliability Centered Maintenance (RCM) berarti suatu proses yang berfungsi untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh sistem pada bagian mesin dapat berfungsi sesuai dengan fungsi yang diharapkan oleh penggunanya, terlepas dari dampak penerapan RCM berarti peningkatan keandalan semua komponen penting. Dalam hal ini, interval perawatan untuk semua komponen kritis dapat digunakan sebagai perawatan yang optimal.

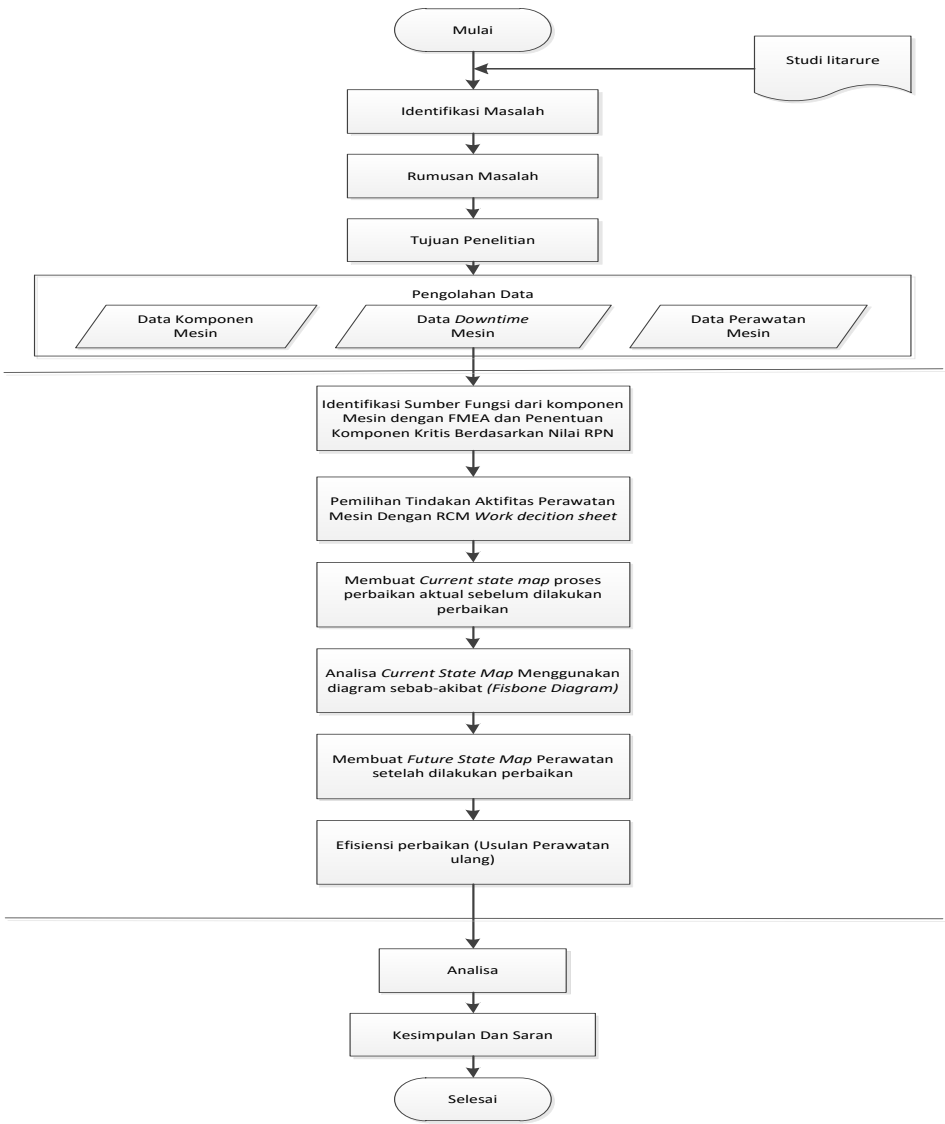
Maintenance Value Stream Mapping sebagai salah satu alat perbaikan yang digunakan di perusahaan, yang berfungsi dalam menggambarkan keseluruhan kegiatan perawatan fasilitas produksi, yang merepresentasikan aliran material maupun aliran informasi. Pemetaan dilakukan untuk mengidentifikasi semua kegiatan yang termasuk dalam kategori pemborosan di sepanjang *value stream* dan mengambil tindakan untuk menghilangkan pemborosan tersebut. Tentunya jika kita lebih memperhatikan setiap kegiatan perawatan, ada kegiatan yang memberi nilai tambah dan ada yang tidak. Proses pemetaan oleh MVSM mendukung perancangan sistem perawatan mesin yang disusun berdasarkan hasil analisis kegagalan mesin, sehingga penggunaan MVSM sangat efektif dalam menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah (Kurniawati, *et al*, 2017).

Ketika tidak ada aktivitas perawatan yang direncanakan, maka MVSM dapat digunakan untuk memetakan aktivitas perawatan mesin. Penggunaan penerapan MVSM ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi pemborosan dalam kegiatan perawatan yang terjadi, yang kemudian dilakukan analisis perbaikan dan didukung dengan metode RCM, berdasarkan permasalahan yang terjadi, peneliti melakukan perencanaan penjadwalan perawatan mesin dengan pendekatan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan *Maintenance Value Stream Mapping* (MVSM) pada mesin Genset, dengan tujuan mengetahui nilai keefektifan sistem perawatan dan penjadwalan ulang perawatan mesin genset.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian dengan pendekatan metode RCM dan MVSM. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) berarti suatu proses yang berfungsi untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh sistem pada bagian mesin dapat berfungsi sesuai dengan fungsi yang diharapkan dan *Maintenance*

Value Stream Mapping sebagai salah satu alat perbaikan yang merepresentasikan aliran material maupun aliran informasi dan mengidentifikasi semua kegiatan yang termasuk dalam kategori pemborosan di sepanjang *value stream* serta mengambil tindakan untuk menghilangkan pemborosan tersebut. Berikut kerangka berpikir dalam penelitian ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data pengamatan dilakukan pada Mesin Genset Perkins P800P1 PT. Taco Anugrah Corporindo. Berikut data jumlah produksi dan *downtime* periode Januari 2023 – Desember 2023.

1. Data *Breakdown* Mesin Genset PT. Taco Anugrah Corporindo Tahun 2023.

Tabel 1. Data *Breakdown* Mesin Genset P800P1 Perkins 2023

Bulan	Jumlah Produksi (Jam)	<i>Downtime</i> (Jam)
Januari 2023	160	1
Februari 2023	168	4
Maret 2023	184	8
April 2023	176	8
Mei 2023	168	8
Juni 2023	176	7
juli 2023	176	7
Agustus 2023	176	3
September 2023	176	5
Oktober 2023	168	5
November 2023	176	6
Desember 2023	184	6

Sumber: Divisi Maintenance, 2023

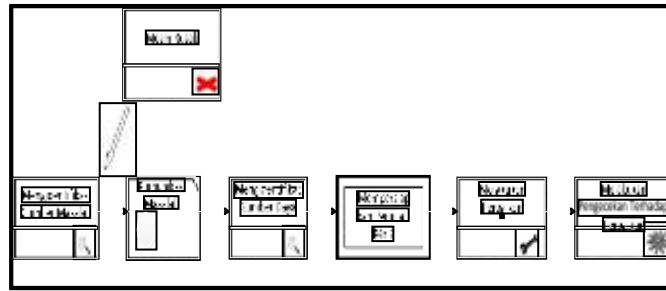
2. Data Komponen Mesin Genset PT. Taco Anugrah Corporindo

Tabel 2. Komponen Mesin Genset

No	Komponen
1	Radiator
2	<i>Automatic Main Failure (AMF)</i>
3	<i>Turbo Charger</i>
4	<i>Diesel Engine</i>
5	<i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i>
6	Baterai Genset
7	<i>Dinamo Starter</i>
8	Filter Bagian Udara
9	Filter Bagian Oli
10	Filter Bagian Solar
11	Belting Kipas

Sumber: Divisi Maintenance, 2023

3. *Framework* Alur Untuk Kegiatan Perawatan Mesin Genset PT. Taco Anugrah Corporindo



Gambar 2. *Framework* Alur Untuk Kegiatan Perawatan Mesin Genset PT. Taco

Sumber: Divisi Maintenance, 2023

Berikut ini pengolahan data dalam menyelesaikan permasalahan di PT. Taco Anugrah Corporindo dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan metode *Mintenance Value Stream Mapping* (MVSM).

1. Analisis Komponen Prioritas dengan Pendekatan FMEA pada setiap komponen mesin Genset.

Tabel 3. Nilai RPN Komponen Mesin Genset

Komponen	S	O	D	RPN
Radiator	7	1	1	7
<i>Automatic Main Failure (AMF)</i>	7	1	1	7
<i>Turbo Charger</i>	7	1	1	7
<i>Diesel Engine</i>	8	1	1	8
<i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i>	9	1	1	9
Baterai Genset	7	2	1	14
<i>Dinamo Starter</i>	9	4	1	36
Filter Bagian Udara Kotor	3	4	4	48
Filter Bagian Oli Kotor	5	4	5	100
Filter Bagian Solar Kotor	5	4	5	100
Filter Bagian Solar Rusak	6	4	5	120
Filter Bagian Udara Rusak	6	4	6	144
Belting Kipas Putus	7	4	6	168
Belting Kipas Overheat	7	5	6	210
Filter Bagian Oli Rusak	9	4	6	216

Sumber: Data Diolah, 2024

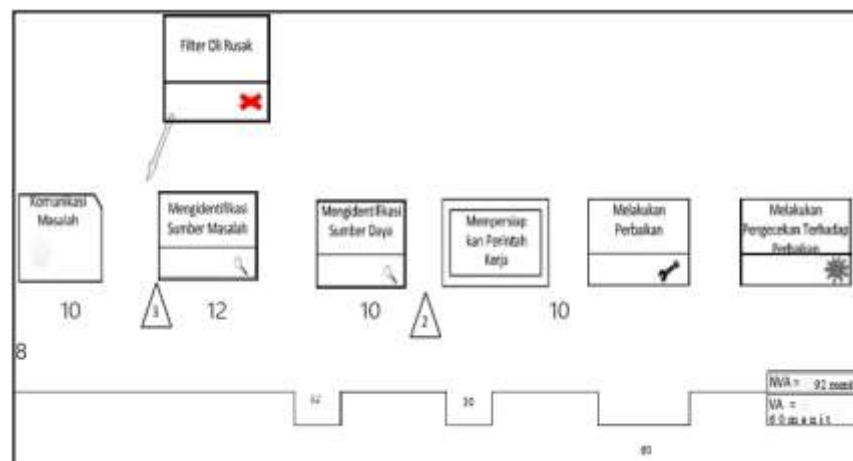
2. RCM *Decision Worksheet*

Perawatan mesin Genset di PT. Taco Anugrah Corporindo dengan pendekatan RCM *Decision Worksheet* terdiri dari dua jenis aktivitas perawatan yaitu *Scheduled On Conditional Task* dan *Scheduled On Restoration Task*. Pada aktivitas perawatan

scheduled on condition task ada 10 komponen yaitu dengan melakukan tindakan pemeriksaan untuk mencegah apabila terjadinya kegagalan pada komponen tersebut dengan waktu yang berbeda pada setiap proses pemeriksaannya. Sedangkan pada aktivitas perawatan *scheduled on restoration task* ada 5 komponen yaitu dengan melakukan pergantian terhadap komponen mesin mesin genset dengan interval waktu yang berbeda untuk masing-masing komponennya.

3. *Current State Map*

Berikut *current state map* pada kegiatan pergantian dan pembersihan filter oli pada mesin genset di PT. Taco Anugrah Corporindo.



Gambar 3. *Current State Map* Pergantian dan Pembersihan Filter Oli

Sumber: Data Diolah, 2024

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa terdapat delapan kegiatan yang dilakukan pada saat pergantian komponen filter oli, waktu sebesar 92 menit merupakan kegiatan tidak memberikan nilai tambah, sedangkan waktu sebesar 60 menit merupakan kegiatan memberikan nilai tambah. Dengan data tersebut akan dilakukan proses perhitungan efisiensi kegiatan pergantian komponen mesin filter oli dengan kategori waktu. Berikut kategori waktu untuk kegiatan pergantian komponen filter oli.

Tabel 4. Perhitungan *Current State Map*

No	Urutan Kegiatan	Waktu	Kategori Waktu
1	Kerusakan filter oli	-	-
2	Memberikan informasi kerusakan ke penanggung jawab bagian mesin tersebut	10	MTTO
3	<i>Delay</i> saat menentukan dan	12	MTTO

	mempersiapkan kegiatan pekerja untuk memperbaiki filter oli		
4	Mengidentifikasi dan menganalisa sumber masalah	12	MTTO
5	Mengidentifikasi kebutuhan sumber daya peralatan dan komponen filter oli yang akan dibutuhkan	10	MTTO
6	<i>Delay</i> akibat ketersediaan komponen filter oli tidak ada di <i>warehouse</i>	30	MTTO
7	Mempersiapkan perintah kerja yang harus dilakukan	10	MTTO
8	Melakukan perbaikan dan pengecekan mesin	60	MTTR
9	Melakukan pemeriksaan pergantian filter oli apakah sudah berfungsi atau tidak	8	MTTY
	MLLT	160	
	MTTO	92	
	MTTR	60	
	MTTY	8	

Sumber: Data Diolah, 2024

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Efisiensi Perawatan} &= \frac{MMTR}{MMLT} \times 100\% \\
 &= \frac{60}{160} \times 100\% \\
 &= 37,5\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 4 diperoleh nilai efisiensi pada proses pergantian filter oli dihasilkan nilai efisiensi perawatan sebesar 37,5% dengan waktu 60 menit, yang bearti bahwa dari keseluruhan proses kegiatan perawatan hanya 37,5% yang memberikan nilai tambah terhadap kegiatan pergantian filter oli.

Tabel 5. *Current State Map* Pergantian Dan Pembersihan Filter Oli

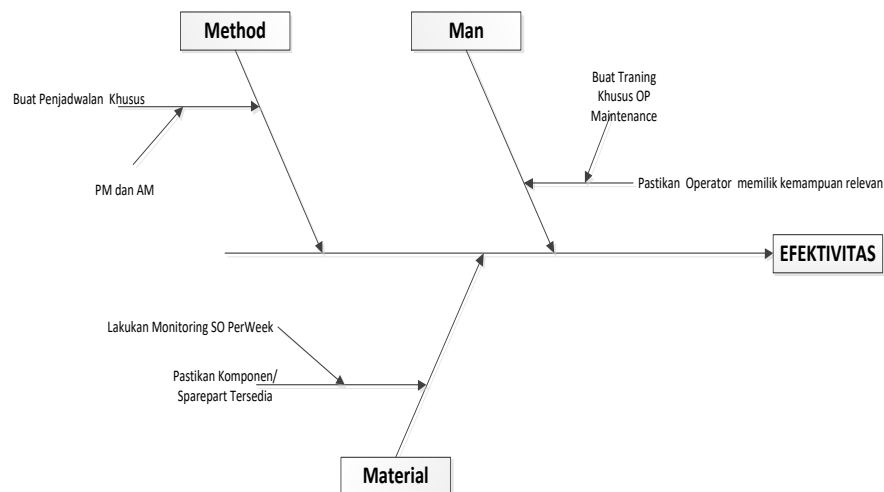
Komponen	Kategori	Nilai Tambah	Tidak Nilai Tambah	MMLT	%
		(Menit)	(Menit)		
Filter Oli	Pergantian	88	60	148	12%
	Pembersihan	63	60	123	10%
Filter Udara	Pergantian	75	98	173	14%
	Pembersihan	75	72	147	12%
Filter Solar	Pergantian	40	93	133	11%

	Pembersihan	40	67	107	9%
Belting Kipas	Pergantian	45	89	134	11%
Baterai Genset	Pergantian	15	83	98	8%
Dinamo Starter	Pergantian	50	97	147	12%

Sumber: Data Diolah, 2024

4. Analisa *Current State Map* Menggunakan *Fishbone Diagram*

Pada diagram *fishbone* kita akan menganalisa beberapa faktor, diantaranya Manusia (*Man*), metode (*Method*), dan *material*. Tujuan menggunakan diagram *fishbone* dalam analisa *current state map* sendiri adalah untuk menyelesaikan kegiatan tidak nilai tambah yang di tekankan pada *delay 2* yaitu *delay* akibat ketersediaan komponen serta *delay 3* yaitu akibat operator atau pekerja. Berikut gambaran yang mengakibatkan terjadinya kegiatan *delay* pada mesin genset PT. Taco Anugrah Corporindo.

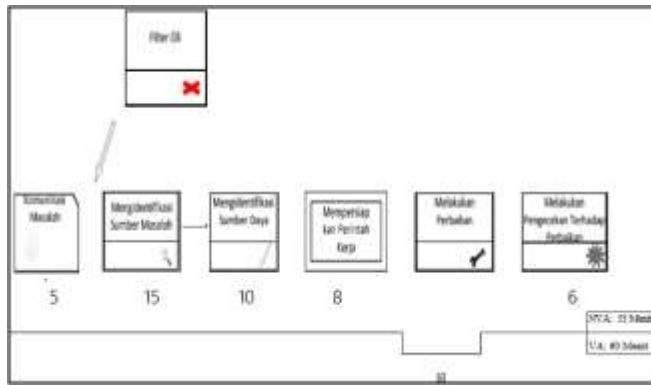


Gambar 4. *Fishbone Diagram Delay*

Sumber: Data Diolah, 2024

5. *Future State Map*

Berikut *future state map* yang merupakan gambaran proses kegiatan pergantian dan pembersihan mesin genset di PT. Taco Anugrah Corporindo dimana setelah proses perbaikan pada *current state map* sebelumnya.



Gambar 5. *Future State Map* Pergantian dan Pembersihan Filter Oli

Sumber: Data Diolah, 2024

Berdasarkan gambar 5 bahwa terdapat enam kegiatan yang terjadi saat proses pergantian dan pembersihan komponen mesin genset yaitu filter oli. Waktu kegiatan tidak memberikan nilai tambah yaitu sebesar 53 menit, sedangkan kegiatan yang memberikan nilai tambah yaitu sebesar 60 menit. Berdasarkan data ini akan dilakukan perhitungan efisiensi kegiatan pergantian dan pembersihan pada komponen filter oli. Berikut ini kategori waktu pada kegiatan pergantian dan pembersihan komponen filter oli.

Tabel 6. Perhitungan *Future State Map*

No	Urutan Kegiatan	Waktu	Kategori Waktu
1	Kegiatan Filter oli	-	-
2	Memberikan informasi kerusakan ke penanggung jawab bagian mesin tersebut	5	MTTO
3	Mengidentifikasi dan menganalisa sumber masalah	15	MTTO
4	Menidentifikasi sumber daya peralatan dan komponen filter oli yang dibutuhkan	10	MTTO
5	Mempersiapkan perintah kerja yang harus dilakukan	8	MTTO
6	Melakukan perbaikan dan pengecekan mesin	60	MTTR
7	Melakukan pemeriksaan pergantian filter oli apakah sudah berfungsi atau tidak	6	MTTY
	MLLTMTTO	104	
	MTTRMTTY	38	
		60	

Sumber: Data Diolah, 2024

$$\begin{aligned} \%Efisiensi &= \frac{MMTR}{MMLT} \times 100\% \\ &= \frac{60}{104} \times 100\% \\ &= 57,69\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tabel 6 dapat dilihat keseluruhan kegiatan perawatan pergantian dan pembersihan komponen filter oli bertambah dari sebelumnya sebesar 45,80% menjadi sebesar 57,69%.

Tabel 7. Perbandingan Nilai Efisiensi *Current* dan *Future State Map*

Nama	Aktivitas	% Nilai Efisiensi	%Nilai Efisiensi
Komponen	Perawatan	Current	Future
Filter Bagian Oli	Pergantian	37,50%	57,69%
	Pembersihan	45,80%	57,69%
Filter Bagian Udara	Pergantian	43,35%	55,97%
	Pembersihan	51,02%	55,97%
Filter Bagian Solar	Pergantian	30,07%	42,55%
	Pembersihan	37,38%	42,55%
Belting Kipas	Pergantian	33,59%	47,36%
Baterai Genset	Pergantian	15,30%	25,42%
Dinamo Starter	Pergantian	34,70%	46,31%

Sumber: Data Diolah, 2024

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui bahwa keseluruhan kegiatan perawatan pergantian dan pembersihan komponen mesin genset PT. Taco Anugrah Corporindo meningkat dimana salah satu contoh komponen yaitu Filter oli meningkat dari sebelumnya 45,80% menjadi 57,69%, lalu ada Belting kipas dimana sebelumnya 33,59% menjadi 47,36% dan lainnya. Hal itu menggambarkan bahwa dengan dilakukannya perhitungan MVSM dapat memberikan informasi kepada perusahaan bahwa masih banyak kegiatan tidak memberikan nilai tambah dalam kegiatan perawatan atau perbaikan mesin genset di PT. Taco Anugrah Corporindo. Sehingga dengan mengurangi kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah dapat memberikan nilai tambah karena produktifitas akan meningkat.

6. Usulan Perbaikan

Dalam usulan perbaikan akan dilakukan kegiatan perawatan komponen dan

pergantian komponen pada mesin Genset P800P1 Perkins. Perbaikan usulan penjadwalan yaitu dengan dilakukan mengeliminasi kegiatan *delay* 2 dan kegiatan *delay* 3 pada proses perawatan mesin dan sebagai pertimbangan pihak perusahaan PT. Taco Anugrah Corporindo agar dapat diterapkan, penjadwalan sendiri dibagi menjadi dua macam yaitu, usulan penjadwalan pergantian komponen mesin dan jadwal pemeriksaan komponen mesin. Adapun usulan dari penjadwalan *Maintenance* sebagai berikut.

Tabel 8. Jadwal Pergantian Komponen Mesin Genset

No	Nama Komponen	Jadwal Pergantian				
		1	2	3	4	5
1	Filter Bagian Oli	15 November 2024	15 November 2025	15 November 2026	15 November 2027	15 November 2028
2	Filter Bagian Udara	3000 Jam	6000 Jam	9000 Jam	12000 Jam	15000 Jam
3	Filter Bagian Solar	14 Januari 2024	14 Januari 2025	14 Januari 2026	14 Januari 2027	11 Februari 2028
4	Belting Kipas	11 Mei 2024	11 Mei 2026	11 Mei 2028	11 Mei 2030	11 Mei 2032

Nb: Cek ketersediaan komponen atau *sparepart* minimal sehari sebelum pergantian

Sumber: Data Diolah, 2024

Tabel 9. Jadwal Pengecekan Komponen Mesin Genset

No	Nama Komponen	Jam Kerja Mesin (Jam)							
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
1	Filter Oli								
2	Filter Solar								
3	Filter Udara								
4	Belting Kipas								
5	Baterai Genset								
6	Dinamo Starter								

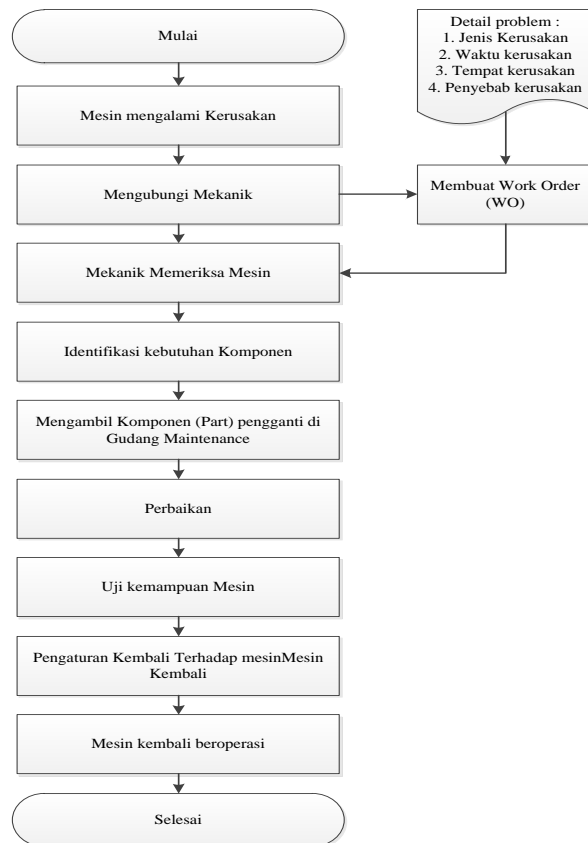
7	Diesel Engine		
8	Alternator		
9	Turbo Charger		

Nb: Pemberian tanda pada kotak kosong apabila telah dilakukan kegiatan pengecekan

Sumber: Data Diolah, 2024

7. Membuat *Standar Operational Procedure (SOP) Maintenance*

Standar Operational Procedure (SOP) perawatan dilakukan untuk aktivitas perawatan sangat membantu divisi *maintenance*, dimana dengan adanya SOP tersebut mekanik dapat mengetahui langkah-langkah yang tepat dalam perbaikan dan juga mereka memperoleh informasi berupa penyebab kerusakan dan juga komponen yang mengalami kerusakan dengan adanya SOP maka diharapkan system perawatan berjalan sesuai dan tentu menghasilkan hal positif.



Gambar 6. Grafik SOP Perawatan Mesin PT. Taco Anugrah Corporindo

Sumber: Data Diolah, 2024

SIMPULAN

Nilai keefektifan sistem perawatan dan penjadwalan ulang perawatan mesin genset pada komponen *filter oli* meningkat dari sebelumnya 45,80% menjadi 57,69%, dan Belting kipas dimana sebelumnya 33,59% menjadi 47,36%, dan lainnya. *Delay 2* (tidak tersedianya komponen) dan *delay 3* (tidak *standby nya operator maintenance*) termasuk kegiatan tidak memberikan nilai tambah proses perawatan mesin genset. Pada kegiatan *delay* tersebut dapat dikurangi dengan memberikan usulan penjadwalan pergantian dan pembersihan komponen yang sebelumnya sudah diusulkan sehingga efisiensi proses perawatan mesin genset meningkat. Untuk usulan jadwal pengecekan mesin genset, *filter solar, dinamo strater, diesel engine, alternator, dan turbo charger* dilakukan pengecekan setiap 500 jam sekali.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawati, D. A., dan Muzaki, M. L. (2017). Analisis Perawatan Mesin Dengan Pendekatan RCM dan MVSM. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 16 (2) : 89-105.
- O'Connor, Patrick D. T. (2001). *Practical Reliability Engineering*. Fourth Edition. John Wiley & Sons Ltd. England.
- Sahal, M. F., Akhmad Syakhroni, dan Novi Marlyana. (2020). Perancangan Penjadwalan Perawatan Mesin Sewing Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM II) Di PT Apparel One Indonesia. *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*, 0 (0) : 180–88.
- Syafei, M. I., dan Suhendar, E. (2022). Perencanaan Perawatan Mesin dengan Pendekatan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Maintenance Value Stream Map (MVSM) (Studi Kasus : PT. Nusa Indah Jaya). *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 7 (2) : 67-75.
- Syhabuddin, A. (2019). Analisis Perawatan Mesin Bubut CY-L1640G dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) di PT. Polymindo Permata. *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.)*, 2 (1) : 27-36.