

# Optimization of City Transport Maintenance and Reliability Centered Maintenance (RCM) Methods

## Optimasi Perawatan Angkutan Kota dengan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM)

Achmad Choiril Amin<sup>1)</sup>, Indah Apriliana Sari Wulandari\*<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [indahapriliana@umsida.ac.id](mailto:indahapriliana@umsida.ac.id)

**Abstract.** *The city transportation fleet in Pasuruan Regency, especially with the G3 code, often experiences damage that impacts operational time and driver income. This study aims to identify the engine components that most frequently fail using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method and calculate maintenance and repair costs using the Reliability Centered Maintenance (RCM) method. The analysis results show that the Platinum component is the most critical part with the highest Risk Priority Number (RPN) value of 384. The total repair cost for this component was recorded at IDR 172,813, while the cost of preventive maintenance was only IDR Rp105.781. Thus, the implementation of preventive maintenance is effective in reducing damage and reducing costs by up to 10%.*

**Keywords** - reliability centered maintenance; FMEA; city transport

**Abstrak.** *Armada angkutan kota di Kabupaten Pasuruan, khususnya dengan kode G3, sering mengalami kerusakan yang berdampak pada penurunan waktu operasional dan pendapatan pengemudi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen mesin yang paling sering mengalami kegagalan dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) serta menghitung biaya perawatan dan perbaikan dengan menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM). Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen Platina merupakan bagian paling kritis dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi sebesar 384. Biaya perbaikan total komponen ini tercatat sebesar Rp172.813, sedangkan biaya perawatan preventif hanya Rp105.781. Dengan demikian, penerapan perawatan preventif efektif dalam menekan kerusakan dan mengurangi biaya hingga 10%.*

**Kata Kunci** - reliability centered maintenance; FMEA; angkutan kota

## I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan transportasi setelah adanya zaman industri berkembang dengan pesat. Berawal dari penggunaan mesin uap sebagai angkutan kapal laut dan kereta api, kemudian ditemukannya mesin dengan pemakaian pembakaran dalam. Selanjutnya yang sangat berpengaruh yaitu dengan ditemukannya mesin berbahan bakar. Maka seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, menghadirkan transportasi yang modern salah satunya seperti angkutan umum berupa angkot, bus, bajaj, ojek dan lain sebagainya. [1]Transportasi umum ikut andil dalam revolusi mental yang mampu merubah kebiasaan manusia menggunakan kendaraan pribadi dan sadar akan lingkungan.

Kemajuan teknologi sangat berpengaruh terhadap efektifitas angkutan kota di Kabupaten Pasuruan. Dengan kehadirannya gojek dan grab, kini angkutan kota penggunaannya semakin berkurang di kalangan masyarakat umum. Sesuai peraturan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan pasal 139 ayat 3, pemerintah daerah berkewajiban menyediakan layanan angkutan untuk penumpang maupun barang di wilayahnya.[2] Armada angkutan kota di Kabupaten Pasuruan sering mengalami Kerusakan. Armada yang sering mengalami kerusakan adalah armada kode G3.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada armada angkutan kota G3, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen kritis mesin G3 dan untuk mengetahui tindakan perawatan mesin G3 serta mengetahui biaya perawatan pada komponen kritis angkutan kota G3. Tahap untuk meminimalisir terjadinya kegagalan komponen mesin ini yaitu menggunakan metode Reliability Centered Maintenance (RCM), gunanya untuk mengetahui tindakan perawatan mesin yang mengalami kerusakan. Serta menggunakan metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) untuk mengidentifikasi pada komponen yang kritis. Dengan adanya penelitian tersebut yang menggunakan metode RCM dan FMEA diharapkan mampu mengidentifikasi dan meminimalisir biaya kerusakan komponen mesin armada angkutan kota G3.

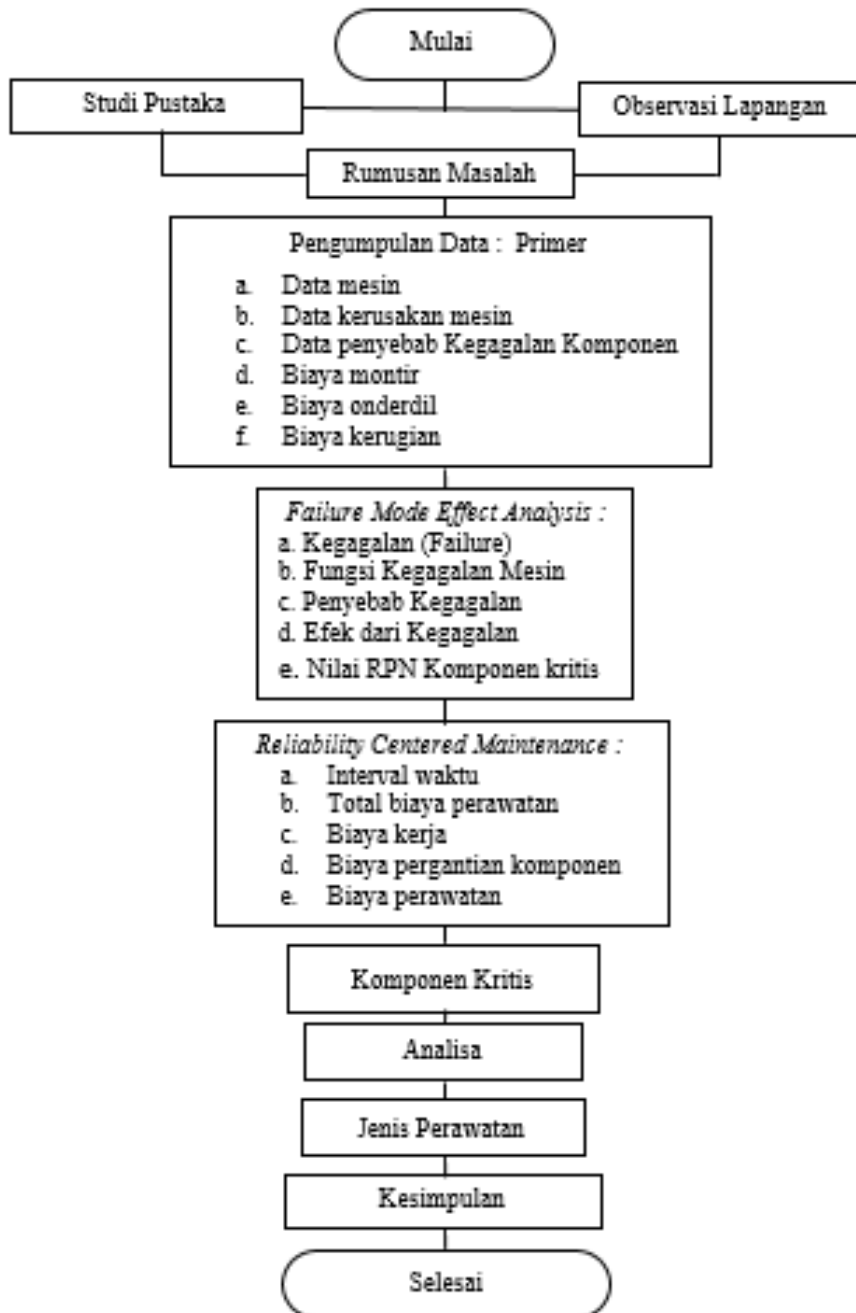
## II. METODE

### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2023 di depan pasar besar Kota Pasuruan tepatnya di Jl. Soekarno Hatta 20 Mayangan, Kecamatan Purworejo Kota Pasuruan. Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. [3]

Data primer yang didapatkan berupa data beberapa kegagalan komponen mesin yang meliputi data komponen, data masalah mesin, data penyebab kerusakan komponen tersebut, biaya mekanik, dan biaya suku cadang.

Data sekunder diperoleh melalui observasi lapangan terhadap unit armada G3 dan kajian terhadap dokumentasi yang tersedia. Setelah data dikumpulkan, dilakukan analisis menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Reliability Centered Maintenance (RCM).[4]



**Gambar 1.** Diagram alir penelitian [Modifikasi Trihartono, 2022]

Keterangan :

- a. Langkah awal observasi dilapangan bertemu dengan pemilik armada G3.
- b. Menggali informasi penyebab kerusakan pada armada G3.
- c. Kemudian mengumpulkan data kerusakan mesin.
- d. Setelah data terkumpul yaitu menganalisis data tersebut dengan metode FMEA untuk mencari komponen yang kritis.
- e. Langkah selanjutnya menghitung biaya perawatan menggunakan metode RCM.
- f. Menganalisa dan menentukan jenis perawatan.

### B. Pendekatan FMEA (Failure Mode and Effect Analysis):

Metode FMEA digunakan untuk mengevaluasi risiko pada setiap komponen melalui tiga parameter utama:[6]

- *Severity* (S) : Tingkat keparahan dampak,
- *Occurrence* (O) : Frekuensi terjadinya kerusakan,
- *Detection* (D) : Kemungkinan kerusakan terdeteksi lebih awal.[7]

Nilai risiko dihitung dengan rumus:

$$RPN = S \times O \times D \quad [6]$$

Komponen dengan RPN tertinggi dikategorikan sebagai komponen kritis yang perlu dianalisis lebih lanjut. Nilai ambang kritis ditentukan berdasarkan rata-rata seluruh nilai RPN yang diperoleh.

### C. Komponen Kritis

Risiko kritis tersebut akan dianalisis lebih lanjut sebagai langkah awal dari tindakan penanganan risiko yang lebih baik. Suatu risiko dikategorikan sebagai risiko kritis jika memiliki nilai RPN di atas nilai kritis. Nilai kritis RPN ditentukan dari rata-rata nilai RPN dari seluruh risiko.

$$\text{Nilai Kritis} = \frac{\text{Total RPN}}{\text{Jumlah Daftar Resiko}} \quad [8]$$

### D. Pendekatan RCM (Reliability Centered Maintenance)

#### Waktu Kerusakan Dan Perbaikan Mesin

Keandalan adalah bisa jadi (probabilitas) dimana perangkat dapat beroperasi di bawah keadaan biasa dengan baik. Waktu Rata-Rata Antara Kegagalan (MTBF) adalah rata-rata waktu suatu mesin dapat dioperasikan sebelum terjadinya kerusakan.

$$MTTF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}} \quad [9]$$

*Maintainability* adalah upaya dan biaya untuk melakukan pemeliharaan. Ukuran rawatan adalah waktu rata-rata untuk memperbaiki (MTTR). MTTR yang tinggi menunjukkan pemeliharaan yang rendah.

$$MTTR = \frac{\text{Breakdown Time}}{\text{Frekuensi Breakdwon}} \quad [10]$$

Sedangkan untuk mencari total jam operasi dengan cara mengubah waktu satu bulan atau 30 hari menjadi detik lalu dikurangi dengan total downtime selama satu bulan.

### E. Perhitungan Total Biaya Perawatan Dan Perbaikan

Perhitungan MTTF dan MTTR selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan total biaya perawatan. Total biaya perawatan didapat dari total biaya perawatan terkecil dari komponen kritis mesin angkutan kota G3 sebagai berikut:

Cw= Biaya tenaga kerja

Cr = Biaya pergantian kerusakan komponen

Co = Biaya kerugian produksi

$$Co = \frac{\text{Keuntungan per hari}}{\text{Jam Operasi per hari}} \quad [11]$$

Cm= Biaya perawatan

$$Cm = ((\text{Biaya kerugian} + \text{Biaya Downtime}) \times Tp) + \text{biaya material} + \text{biaya tenaga servis} \quad [11]$$

Cf = Biaya perbaikan karena kerusakan komponen setiap siklus perawatan.

$$Cf = ((\text{biaya kerugian} + \text{biaya downtime}) \times Tf) + \text{biaya material} + \text{biaya tenaga servis} \quad [11]$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

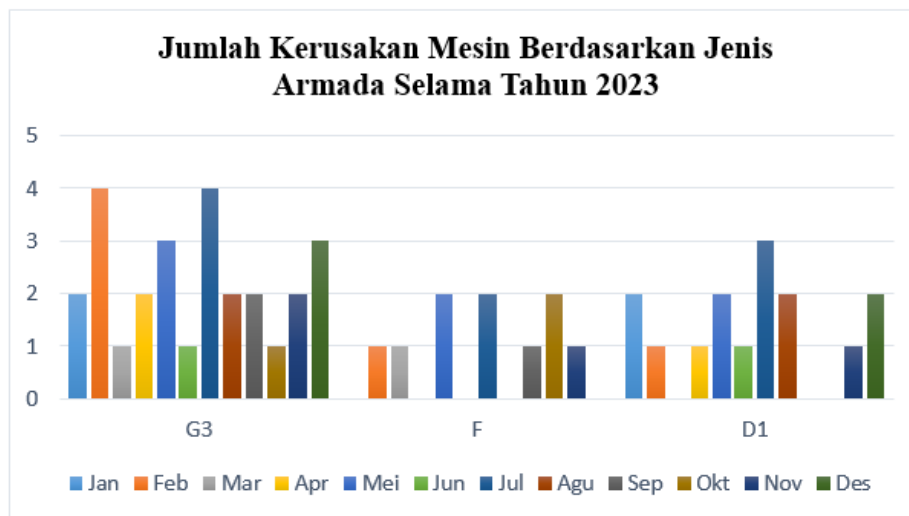
#### A. Identifikasi Mesin yang Paling Sering Mengalami Kerusakan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik armada angkutan kota, diperoleh data jumlah kerusakan mesin untuk masing-masing jenis armada selama periode Januari hingga Desember 2023.

**Tabel 1.** Jumlah total kerusakan mesin angkutan kota G3 selama Januari-Desember 2023.

No	Jenis Armada	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Total
1	<b>G3</b>	2	4	1	2	3	1	4	2	2	1	2	3	27
2	<b>F</b>	0	1	1	0	2	0	2	0	1	2	1	0	10
3	<b>D1</b>	2	1	0	1	2	1	3	2	0	0	1	2	15
	<b>Total</b>													52

Dari data tersebut diketahui bahwa armada G3 mencatatkan jumlah kerusakan tertinggi, yaitu sebanyak 27 kejadian kerusakan dalam satu tahun. Hal ini menunjukkan bahwa armada G3 merupakan unit dengan tingkat gangguan operasional paling tinggi dibandingkan armada lainnya, sehingga dipilih sebagai objek utama dalam penelitian ini. Penjelasan secara rinci dapat dilihat pada gambar diagram berikut ini:



**Gambar 2.** Jumlah Kerusakan Mesin Berdasarkan Jenis Armada Selama Tahun 2023.

Hasil jumlah kerusakan tertinggi pada beberapa mesin yang ada pada armada angkutan kota adalah jenis G3 dengan total downtime tertinggi sebanyak 27 pada periode bulan Januari – Desember 2023. Berdasarkan hal ini, maka G3 dipilih menjadi bahan penelitian karena memiliki kerusakan paling tinggi.

#### B. Analisis Fungsi Sistem dan Kegagalan

Identifikasi awal terhadap fungsi sistem dan potensi kegagalannya dilakukan dengan metode FMEA. Analisis ini bertujuan untuk menentukan jenis kerusakan, penyebab utama kerusakan, dampak kerusakan, serta menghitung nilai Risk Priority Number (RPN) dari masing-masing komponen mesin. Dengan mempertimbangkan tiga kriteria yaitu (S) *Severity*, (O) *Occurrence*, dan (D) *Detection* nilai RPN merepresentasikan tingkat keparahan dari potensi kegagalan. Semakin tinggi nilai RPN, maka semakin besar pula tingkat permasalahan yang ditimbulkan. Berikut adalah perhitungan nilai RPN :[12]

a. Platina

$$\begin{aligned} \text{RPN} &= S \times O \times D \\ &= 8 \times 8 \times 6 \end{aligned}$$

- = 384
- b. Cincin Piston  
 RPN =  $S \times O \times D$   
 =  $7 \times 7 \times 5$   
 = 245
- c. Kampas Kopling  
 RPN =  $S \times O \times D$   
 =  $6 \times 5 \times 7$   
 = 210
- d. Intake Monifold  
 RPN =  $S \times O \times D$   
 =  $4 \times 6 \times 4$   
 = 96
- e. Raditor  
 RPN =  $S \times O \times D$   
 =  $5 \times 5 \times 4$   
 = 100

**Tabel 2.** Nilai (S) *Severity*[13]

<i>Effect</i>	<i>Severity Effect for FMEA</i>	<b>Rating</b>
Tidak ada	Bentuk kegagalan tidak ada efek tambahan	1
Sangat minor	Tidak berdampak langsung	2
Minor	Dampaknya terbatas	3
Sangat rendah	Butuh sedikit pengulangan	4
Rendah	Mengharuskan pengulangan yang cukup besar	5
Sedang	Produk Cacat	6
Tinggi	Menyebabkan gangguan pada alat	7
Sangat tinggi	Menyebabkan masalah pada mesin	8
Berbahaya peringatan	Gangguan pada mesin yang mengakibatkan mesin berhenti	9
Berbahaya tanpa adanya peringatan	Menyebabkan gangguan mesin dan membahayakan keselamatan	10

**Tabel 3** Nilai (O) *Occurance*

<i>Probability of Failure</i>	<i>Failure Rates</i>	<b>Rating</b>
Sangat Tinggi	Terjadi setiap 1 dari 100 barang, terjadi 1 dalam 50 operasi	9-10
Tinggi	Terjadi setiap 1 dalam 400 operasi, Terjadi setiap 1 dalam 200 operasi	7-8
Sedang	Terjadi setiap 1 dalam 900 operasi, Terjadi setiap 1 dalam 800 operasi, Terjadi setiap 1 dalam 600 operasi	4-5-6
Rendah	Terjadi setiap 1 dalam 10000 operasi	3
Sangat Rendah	Terjadi setiap 1 dalam 100000 operasi	2
Remote	Terjadi setiap 1 dalam 1000000 operasi	1

**Tabel 4.** Nilai (D) *Detection*

<i>Detection</i>	<i>Criteria of Detection by Process</i>	<b>Rating</b>
Hampir tidak mungkin	Tidak Ada Alat Pengontrol	10
Sangat Jarang	Alat Pengontrol yang Sulit dipahami	9
Jarang	Alat Pengontrol Sulit mendeteksi Kegagalan	8
Sangat Rendah	Kegagalan Sangat Rendah	7
Rendah	Kegagalan Rendah	6
Sedang	Kegagalan Sedang	5

Agak Tinggi	Kegagalan Sangat Tinggi	4
Tinggi	Kegagalan Tinggi	3
Sangat Tinggi	Kegagalan Sangat Tinggi	2
Hampir Pasti	Kegagalan Hampir Pasti	1

Tabel 5. FMEA Fungsi sistem dan kegagalan fungsi.[14]

No	Elemen	Fungsi	Jenis Kegagalan	Penyebab kerusakan	Akibat	S	O	D	RPN	RANK
1	Platina	Membuka dan menutup pengapian mesin	Celah platina tidak ada	Terputusnya aliran utama ke masa	Armada mati secara mendadak	8	8	6	384	1
2	Cincin Piston	Mencegah kebocoran kompresi	Umur yang sudah tua	Lemah atau aus	Keluar asap putih dari knalpot	7	7	5	245	3
3	Kampas Kopling	Menghubungkan mesin dengan sistem transmisi	Kebiasaan mengemudi yang salah	Setengah kopling dan kopling gantung	Sulit mengoper gigi	6	5	7	210	2
4	Intake Monifol	Saluran udara ke mesin	Mengalami kebocoran	Kerak karbon menumpuk	Muncul suara mendesis	4	6	4	96	5
5	Radiator	Pendingin suhu udara	Tersumbat kerak	Kadar air mineral tinggi	Mesin cepat panas	5	5	4	100	4

Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen Platina memiliki nilai RPN tertinggi, yaitu 384, yang berarti komponen ini paling rentan terhadap kegagalan.

### C. Penentuan Komponen Kritis

Tabel 6. Rekap RPN

No	Elemen	S	O	D	RPN	Rank	Presentase	Kumulatif	Grade
1	Platina	8	8	6	384	1	37,1	37,10%	A
2	Cincin Piston	7	7	5	245	2	23,7	60,80%	B
3	Kampas Kopling	6	5	7	210	3	20,3	81,10%	B
4	Radiator	5	5	4	100	4	9,7	90,8%	C
5	Intake Monifold	4	6	4	96	5	9,3	100,00%	C
Jumlah					1035				

Dari hasil rekapitulasi nilai RPN seluruh komponen, diperoleh bahwa Platina masuk dalam kategori komponen kritis (Grade A) dengan kontribusi terhadap total nilai RPN sebesar 37,10%. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan pada komponen ini sangat berpengaruh terhadap performa operasional armada dan perlu mendapatkan perhatian khusus dalam strategi pemeliharaan.

### D. Evaluasi MTTR dan MTTF

Data kerusakan terdiri dari jam terjadinya kerusakan dan perbaikan, yang mana berupa waktu downtime yang digunakan untuk menentukan parameter distribusi waktu Maintenance Time To Repair (MTTR) dan Maintenance Time To Failure (MTTF). Perhitungan Maintenance Time To Repair ini memperhitungkan jumlah waktu ketika komponen mesin G3 rusak hingga komponen selesai diperbaiki.[15] Perhitungan Maintenance Time To Failure memperhitungkan jumlah waktu ketika komponen mesin G3 selesai diperbaiki hingga komponen rusak kembali. Diketahui :

- Waktu operasi perhari = 8 jam/hari  
= 240 jam/bulan  
= 2.880 jam /Tahun
- Frekuensi Breakdown = 3 kali  

$$MTTF = \frac{\text{Total Operation Time}}{\text{Frekuensi Breakdown}}$$

$$MTTF = \frac{8}{3}$$

$$MTTF = 2,7 \text{ jam/hari}$$

Hasil rata – rata waktu yang diperlukan armada G3 saat mengalami kerusakan yaitu 2,7 jam/hari.

$$MTTR = \frac{Breakdown\ Time}{Frekuensi\ Breakdown}$$

$$MTTR = \frac{27}{3}$$

$$MTTR = 9\ jam/tahun$$

$$MTTR = 0,75\ jam/hari$$

Hasil rata-rata waktu perbaikan yang diperlukan sebelum armada G3 mengalami kerusakan yaitu 0,75 jam/hari.

Dari hasil rata-rata perhitungan frekuensi breakdown didapatkan nilai MTTF yaitu 2,7 jam/hari. Dan untuk MTTR yaitu 0,75 jam/ hari.

#### E. Estimasi Biaya Perawatan dan Perbaikan

Biaya perawatan dan perbaikan dihitung dengan mempertimbangkan beberapa komponen biaya, antara lain:

##### Biaya Tenaga Kerja (Cw)

Biaya tenaga kerja meliputi biaya jasa servis dan biaya pergantian, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 7.** Biaya Tenaga Kerja

No	Komponen	Sparepart	Qty	Harga Sparepart	Jasa Servise
1	Platina	Platina	1 Pcs	30.000	50.000
Total biaya					50.000

Hasil yang diketahui besar biaya jasa perbaikan yang harus dikeluarkan pemilik armada untuk servis platina yaitu sebesar Rp 50.000 per unit.

##### Biaya Pergantian Komponen (Cr)

Biaya ini muncul akibat adanya kerusakan yang menimbulkan pergantian pada sub komponen (spare part) platina. Biaya pergantian spare part platina dapat dilihat pada rincian tabel berikut:

**Tabel 8.** Biaya pergantian

No	Komponen	Sparepart	Qty	Harga Sparepart
1	Platina	Platina	1 Pcs	30.000
Total biaya				30.000

Hasil yang diketahui sparepart yang dibutuhkan untuk pergantian komponen yang rusak dan total biaya pergantian komponen sebesar Rp 30.000 per unit.

##### Biaya Kerugian Pendapatan (Co)

Biaya kerugian produksi diperoleh dari keuntungan yang hilang akibat kerusakan atau perawatan mesin yang mengakibatkan mesin berhenti beroperasi. Mesin angkutan kota G3 mampu melayani angkutan dan menghasilkan keuntungan 1 rit/hari sebesar Rp. 250.000 bagi pemilik armada. Sehingga dapat dihitung besarnya keuntungan perjam :

$$Co = \frac{Keuntungan\ per\ hari}{Jam\ Operasi\ per\ hari}$$

$$Co = \frac{250.000}{8}$$

$$Co = Rp. 31.250$$

Pemilik armada mengalami hilangnya keuntungan dari pelayanan jasa angkutan akibat mesin G3 berhenti tidak dapat beroperasi. Kerugian yang diperoleh per hari yaitu sebesar Rp 31.250.

##### Biaya Perawatan (Cm)

Biaya perawatan adalah biaya yang ditimbulkan karena adanya perawatan. Biaya untuk perawatan meliputi biaya tenaga kerja, biaya downtime (biaya downtime ditetapkan pemilik sebesar 10% dari biaya kerugian operasi) dan biaya material. Biaya perawatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Cm = ((Biaya\ kerugian + Biaya\ Downtime ) Tp) + biaya\ material + biaya\ tenaga\ servis$$

**Tabel 9.** Hasil perhitungan biaya untuk perawatan.

No	Komponen	Biaya Kerugian	Downtime	Tp	Biaya Service	Biaya Material	Cm
1	Platina	31.250	3.125	0,75	50.000	30.000	105.781

Hasil biaya perawatan untuk mesin armada G3 sebesar Rp 105.781 dengan ketentuan waktu perawatan (Tp) sebesar 0,75 jam.

#### Biaya Perbaikan (Cf)

Biaya perbaikan akibat kerusakan komponen setiap siklus perawatan adalah biaya yang timbul akibat adanya kerusakan komponen mesin. Biaya ini meliputi biaya kerugian operasi, biaya tenaga kerja dan biaya material. Biaya perawatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$Cf = ((\text{biaya kerugian} + \text{biaya downtime}) \times Tf) + \text{biaya material} + \text{biaya tenaga servis}$ .

**Tabel 10.** Hasil rekap perhitungan biaya perbaikan akibat kerusakan.

No	Komponen	Biaya Kerugian	Downtime	Tp	Biaya Service	Biaya Material	Cf
1	Platina	31.250	3.125	2,7	50.000	30.000	172.813

Hasil biaya perbaikan komponen Platina mesin G3 sebesar Rp 172.813 dengan nilai Tf sebesar 2,7 jam. Selisih biaya sebelum dan sesudah adanya perawatan pencegahan atau preventive maintenance adalah Rp. 67.032/jam. Maka dengan adanya perawatan yang dilakukan pada komponen mesin G3, berhasil mengefisiensi total biaya perbaikan sebanyak 10%.

#### F. Pembahasan Kegagalan Komponen

Dari hasil analisis FMEA, ditemukan lima komponen dengan potensi kegagalan, yaitu:

- Terputusnya platina yang mengakibatkan mesin mati secara mendadak.
- Kebocoran kompresi dari cincin piston yang mengakibatkan keluar asap putih dari knalpot .
- Sistem transmisi dari kampas kopling yang mengakibatkan sulit untuk oper gigi.
- Kerak karbon dari intake manifold yang mengakibatkan suara mendesis.
- Pendingin suhu atau radiator yang tersumbat karena kerak mengakibatkan mesin cepat panas.

Berdasarkan 5 potensi penyebab kegagalan terdapat 1 nilai RPN tertinggi seperti platina yang sering mengalami kerusakan dengan nilai RPN sebanyak 384 dengan potensi kegagalan terputusnya arus utama ke masa dan juga terdapat nilai RPN terendah dari mesin G3 dengan potensi kegagalan saluran udara ke mesin adanya kerak karbon yang menumpuk di tentukan dengan nilai RPN 96.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, komponen yang paling rentan mengalami kerusakan pada armada angkutan kota G3 adalah platina. Oleh karena itu, diperlukan tindakan preventive maintenance secara berkala guna meningkatkan keandalan mesin dan mencegah kerusakan yang lebih parah serta kerugian waktu operasional.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan Mean Time to Failur (MTTF) dan Mean Time to Repair (MTTR) yang didapat dari total biaya perawatan yaitu terdiri dari Cw (biaya tenaga kerja) diketahui sebesar Rp 50.000 per unit, Cr (biaya pergantian kerusakan komponen) diketahui sebesar Rp 30.000 per unit, Co (biaya kerugian produksi) yang diperoleh sebesar Rp 67.032, Cm (biaya perawatan) diketahui sebesar Rp 105.781, Cf (Biaya perbaikan komponen setiap siklus perawatan) diketahui sebesar Rp 172.813.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Progam Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat serta dosen pembimbing, rekan mahasiswa, pemilik armada, dan teman-teman yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian ini.

## REFERENSI

- [1] R. Puspitasari, "Analisis Subsidi Angkutan Umum Perdesaan Bagi Pelajar di Kabupaten Pasuruan," *J. Penelit. Transp. Darat*, vol. 20, no. 2, p. 93, 2019, doi: 10.25104/jptd.v20i2.918.
- [2] Harlan, *Perencanaan transportasi untuk kota kecil*. 2012.
- [3] S. Kasus, P. T. Nusa, and I. Jaya, "Perencanaan Perawatan Mesin dengan Pendekatan Metode Reliability Centered Maintenance ( RCM ) dan Maintenance Value Stream Map ( MVSM )," vol. 7, 2022.

- [4] A. R. JokoPurnomo, Naufal Affandi2, “Jurnal Taguchi,” *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 1, no. 2, pp. 154–169, 2021, [Online]. Available: <https://taguchi.ippmbinabangsa.id/indexphp/home>.
- [5] I. F. Trihartono, P. Renosori, and N. P. . Hidayat, “Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Panda Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II,” *Bandung Conf. Ser. Ind. Eng. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 75–84, 2022, doi: 10.29313/bcsies.v2i1.2116.
- [6] H. H. Azwir, A. I. Wicaksono, and H. Oemar, “Manajemen Perawatan Menggunakan Metode RCM Pada Mesin Produksi Kertas,” *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 12–21, 2020, doi: 10.25077/josi.v19.n1.p12-21.2020.
- [7] M. R. Widyaningrum and F. D. Winati, “Penjadwalan Perawatan Mesin di CV Wijaya Workshop dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (RCM),” *J. TRINISTIK J. Tek. Ind. Bisnis Digit. dan Tek. Logistik*, vol. 1, no. 1, pp. 37–43, 2022, doi: 10.20895/trinistik.v1i1.455.
- [8] M. A. Maarif, “Manajemen Perawatan Truk Jenis Mitsubishi Dengan Pendekatan Metode Realibility Centered Maintenance (Rcm) Study Kasus Di Cv. Barokah Djaya,” *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 3, pp. 41–46, 2020, doi: 10.51804/jiso.v3i1.41-46.
- [9] Agung Budiman Tabri, “Analisis Penggunaan Mesin Pemeras Tebu dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA),” *J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. Vol. 2, no. No. 1, p. PP. 41-49, 2017.
- [10] Z. Sinaga, S. Solihin, and M. Ardan, “Perencanaan Perawatan Mesin Welding Mig Pada Produksi Sub Frame Di PT. XYZ Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM),” *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 26–38, 2021, doi: 10.52447/jktm.v6i1.4328.
- [11] M. Burhannudin and M. Ansori, “Implementasi Reliability Centered Maintenance Pada Excavator Pc-800,” *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 5, no. 2, pp. 143–150, 2022.
- [12] P. Tinggi, D. Teknologi, I. Pertanian, F. T. Pertanian, and J. Barat, “Analisis Interval Pemeliharaan Komponen Kritis Unit Fuel Conveyor Dengan Pendekatan Reliability Centered Maintenance (Rcm,” *J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 32, no. 1, pp. 12–20, 2022, doi: 10.24961/j.tek.ind.pert.2022.32.1.12.
- [13] N. Fadillah and L. Mursyidah, “Table Of Content Article information ..... Rechtsidee,” *Indones. J. Law Econ. Rev.*, vol. 14, no. 3, pp. 6–14, 2022.
- [14] E. M. Widodo, A. Rifa’i, and D. Prastiawan, “Kebijakan Perawatan Pompa Sentrifugal Di Instalasi Sumber Mata Air Kanoman I PDAM Kota Magelang,” *Borobudur Eng. Rev.*, vol. 2, no. 2, pp. 93–111, 2022, doi: 10.31603/benr.7232.
- [15] D. Prasetya and I. W. Ardhyani, “PERENCANAAN PEMELIHARAAN MESIN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) (Studi Kasus: PT. S),” *JISO J. Ind. Syst. Optim.*, vol. 1, no. 1, pp. 7–14, 2018, doi: 10.51804/jiso.v1i1.7-14.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*