

# **ANALISIS REPAIR MAINTENANCE POLICY dan PREVENTIVE MAINTENANCE POLICY PADA MESIN AYAKAN PTPN XII MALANGSARI**

*(Analysis of Repair Maintenance Policy and Preventive Maintenance  
Policy on Sieve Machine at PTPN XII Malang Sari)*

**Abu Kadhafi<sup>1\*</sup>, Budi Hariono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri  
Jember

email koresponden: [abukadhafi04@gmail.com](mailto:abukadhafi04@gmail.com)

**Received : 1 November 2023 | Accepted : 23 November 2023 | Published : 12 Februari 2024**

| <b>Kata Kunci</b>                                                                | <b>ABSTRAK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perawatan, <i>Preventive Maintenance</i> , <i>Repair Maintenance</i>             | <p>Suatu proses produksi sangat bergantung pada teknologi yang digunakan oleh perusahaan untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh industri yaitu dengan perbaikan kebijakan penjadwalan perawatan mesin yang tepat. Pentingnya bagi industri untuk dapat merawat dan memelihara mesin yang digunakan untuk meminimalisir biaya perbaikan dan resiko terjadinya kerusakan pada mesin (Breakdown) yang dapat mengakibatkan downtime. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kebijakan perawatan dan biaya maintenance mesin yang optimal dengan menggunakan metode repair maintenance dan preventive maintenance. Metode repair policy dan preventive maintenance policy sesuai untuk diterapkan dalam masalah ini, karena metode tersebut merupakan program yang terencana dengan baik serta dapat digunakan dalam pengambilan keputusan yang tepat. Adapun perbandingan biaya repair cost dan preventive maintenance cost yaitu untuk repair policy sebesar Rp 657.285. Sedangkan preventive maintenance policy yaitu sebesar Rp 498.279. Usulan kebijakan perawatan untuk mesin ayakan adalah kebijakan <i>preventive</i> (preventive policy) untuk diterapkan untuk kerusakan (setiap 9 bulan).</p> |
| <b>Keywords</b>                                                                  | <b>ABSTRACT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Maintenance</i> , <i>Preventive Maintenance Policy</i> , <i>Repair Policy</i> | <p>A production process is highly dependent on the technology used by the company to produce quality products. One of the efforts that can be made by the industry is to improve the right machine maintenance scheduling policy. It is important for the industry to be able to care for and maintain the machines used to minimize repair costs and the risk of damage to the machine (Breakdown) which can result in downtime. The purpose of this</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

study is to determine the optimal maintenance policy and machine maintenance costs using repair maintenance and preventive maintenance methods. The repair policy method and preventive maintenance policy are suitable to be applied in this problem, because the method is a well-planned program and can be used in making the right decision. The comparison of repair cost and preventive maintenance cost is for repair policy of Rp 657,285. While the preventive maintenance policy is Rp 498,279. The proposed maintenance policy for the sieve machine is a preventive policy to be applied for damage (every 9 months).

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri semakin meningkat seiring dengan perkembangan manusia dalam pemenuhan kebutuhannya. Oleh karena itu, dalam pemenuhan kebutuhan tersebut setiap industri harus dapat memproduksi suatu hal dengan kualitas yang baik. Kualitas produk ditentukan oleh manajemen produksi dan teknologi mesin.

Optimalisasi penggunaan teknologi dapat membantu perusahaan menghasilkan produk berkualitas serta mengelola sumber daya secara efektif dan menghasilkan keuntungan maksimal. Meminimalisasi biaya perawatan mesin menjadi langkah penting dalam mengurangi biaya operasional. Strategi yang bisa diambil adalah perbaikan kebijakan penjadwalan dan perawatan mesin. Upaya ini bertujuan meminimalisir risiko kerusakan mesin (breakdown) yang dapat menyebabkan downtime. Faktor yang menyebabkan breakdown antara lain umur mesin, kebocoran, debu, karat, kualitas sparepart rendah, dan kurangnya perawatan.

Terdapat dua sistem perawatan mesin, yaitu corrective maintenance dan preventive maintenance. Corrective maintenance dilakukan ketika kerusakan mesin telah terjadi, sedangkan preventive maintenance dilakukan secara terjadwal sebelum mesin rusak. Pilihan sistem perawatan didasarkan pada total biaya perawatan minimum antara kedua opsi tersebut. Contoh penggunaan kedua sistem perawatan ini dapat dilihat pada PT. Perkebunan Nusantara XII (PTPN XII), sebuah BUMN yang bergerak di bidang perkebunan. Salah satu unit kebun PTPN XII, yakni Kebun Malangsari yang berada di daerah Kalibaru Banyuwangi memiliki komoditas utama kopi robusta. Dalam pengolahan kopi robusta ini, digunakan Mesin Ayak untuk menyortir biji kopi berdasarkan ukuran. Mesin ini memiliki frekuensi pemakaian tinggi dan memiliki umur yang cukup tua, oleh karena itu dibutuhkan perawatan berkala.

Berdasarkan hasil pengamatan, maintenance Mesin Ayakan di PTPN XII Malangsari dilakukan setiap tahun, namun masih ditemukan beberapa kerusakan pada komponen mesin yang mengakibatkan downtime. Oleh karena itu, perlu adanya usulan kebijakan penjadwalan perawatan baru untuk menekan biaya perawatan yang dikeluarkan perusahaan. Maka, dilakukan penelitian ini berjudul "Analisis Repair Maintenance Policy dan Preventive Maintenance Policy pada Mesin Ayakan PTPN XII Malangsari".

## 2. METODE

## 2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif eksploratif, menggunakan studi kasus dengan metode *Preventive Maintenance* dan *Repair Maintenance*. Metode repair policy dan preventive maintenance policy sesuai untuk diterapkan dalam masalah ini, karena

metode tersebut merupakan program yang terencana dengan baik serta dapat digunakan dalam pengambilan keputusan yang tepat. Penelitian dilakukan untuk menganalisis kegiatan pemeliharaan mesin ayakan pada PTPN XII Malangsari dengan menggunakan biaya pemeliharaan yang minimal. Lokasi penelitian ini terletak di PTPN XII Malangsari, tepatnya di desa Kebonrejo, kecamatan Kalibaru, Banyuwangi selama 2 minggu secara luring mulai tanggal 1-13 Mei 2023.

## 2.2 Sumber Data Penelitian

Sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan pihak industri yang terlibat langsung dalam pelaksanaan perbaikan/perawatan mesin. sedangkan data sekunder berupa data yang diperoleh dari literatur seperti buku-buku teori, dan dokumen yang berisi informasi yang bersumber dari perusahaan yang bersangkutan dengan penelitian yakni data jumlah *breakdown*, waktu antar kerusakan, dan biaya *sparepart* dan perbaikan.

## 2.3 Data Kerusakan Mesin

Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data perusahaan dalam jangka waktu 2 tahun yaitu data tahun 2021-2022.

Tabel 1 Data kerusakan mesin (breakdown) pada mesin ayakan PTPN XII Malangsari tahun 2021-2022

| No.                    | Periode                | Jumlah<br>Kerusakan |
|------------------------|------------------------|---------------------|
| 1.                     | Periode Mei 2021       | 3                   |
| 2.                     | Periode Juni 2021      | 0                   |
| 3.                     | Periode Juli 2021      | 0                   |
| 4.                     | Periode Agustus 2021   | 0                   |
| 5.                     | Periode September 2021 | 0                   |
| 6.                     | Periode Oktober 2021   | 0                   |
| 7.                     | Periode Nopember 2021  | 0                   |
| 8.                     | Periode Desember 2021  | 0                   |
| 9.                     | Periode Januari 2022   | 0                   |
| 10.                    | Periode Februari 2022  | 2                   |
| 11.                    | Periode Maret 2022     | 0                   |
| 12.                    | Periode April 2022     | 0                   |
| 13.                    | Periode Mei 2022       | 0                   |
| 14.                    | Periode Juni 2022      | 0                   |
| 15.                    | Periode Juli 2022      | 0                   |
| 16.                    | Periode Juli 2022      | 0                   |
| 17.                    | Periode Agustus 2022   | 1                   |
| Jumlah Total Kerusakan |                        | 6                   |

(sumber : PTPN XII Malangsari, 2022)

## 2.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan meliputi :

1. Studi Lapang
  - a. Wawancara  
Proses dalam memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka dengan narasumber. Dengan cara ini diharapkan dapat memperoleh data atau informasi tentang kegiatan perusahaan, kegiatan pemeliharaan yang dilakukan, biaya, dan kerusakan mesin.
  - b. Observasi  
Pengamatan dilakukan secara langsung ke lapangan sehingga penulis bisa melihat secara langsung kegiatan pengolahan di perusahaan.
2. Studi Pustaka  
Penelitian yang bertujuan untuk memperoleh data sekunder, dengan cara mengambil dari catatan, literatur, internet, data dalam bentuk laporan yang ada di PTPN XII Malangsari dan hasil penelitian terdahulu yang akan digunakan untuk melandasi analisis dalam pembahasan.

## 2.5 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kerusakan pada tahun 2021-2022. Analisis data yang dilakukan adalah mendeskripsikan data-data yang terkumpul, menentukan probabilitas, perhitungan biaya *repair maintenance*, perhitungan biaya preventive maintenance, dan mengambil kebijakan dari kedua metode tersebut. Analisis data atau pengolahan data yang dilakukan sebagai berikut (Djunaidi & Bakdiyono, 2012) :

- 1) Menghitung distribusi kerusakan mesin dalam kurun waktu tertentu dapat dilakukan perhitungan dengan cara :

$$P = \frac{\text{jumlah mesin breakdown pada periode tertentu}}{\text{jumlah seluruh breakdown mesin}}$$

- 2) Menentukan besarnya biaya perbaikan *Repair* dan *Preventive Maintenance*.

- a. Biaya perbaikan *Repair maintenance*, seperti persamaan berikut :  
$$Cr = (\text{Biaya tenaga kerja} \times \text{Waktu kerja} \times \text{Jumlah tenaga kerja}) + (\text{Biaya komponen})$$

- b. Biaya perbaikan *Preventive maintenance*, seperti persamaan berikut :  
$$Cm = (\text{Biaya tenaga kerja} \times \text{Waktu kerja} \times \text{Jumlah tenaga kerja}) + (\text{Biaya komponen})$$
  
Namun karena dalam perawatan tidak mengganti biaya komponen, maka biaya komponen dianggap 0

- 3) Melakukan perhitungan biaya perawatan mesin dengan menggunakan *Repair maintenance* dan *Preventive maintenance*.

- a. *Repair Maintenance Policy*  
Dalam perhitungan biaya perawatan metode *Repair Maintenance Policy* dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut. (Smith dan Mobley, 2003) dalam (Djunaidi & Bakdiyono, 2012)

Langkah-langkah perhitungan :

$$\begin{aligned} \bullet \quad Tb &= \sum_t^n p_i T_i & \dots\dots\dots (1) \\ \bullet \quad B &= \frac{N}{Tb} & \dots\dots\dots (2) \\ \bullet \quad TCr &= B.Cr & \dots\dots\dots (3) \\ \bullet \quad TMC &= TCr & \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

Keterangan :

$TCr$  : *Expected cost of Repair* per bulan  
 $B$  : jumlah rata-rata *Breakdown* perbulan untuk N alat per mesin  
 $Cr$  : biaya perbaikan  
 $Tb$  : rata-rata *runtime* per alat sebelum rusak  
 $N$  : jumlah alat atau mesin

b. *Preventive maintenance Policy*

Perhitungan biaya perawatan dengan metode *Preventive Maintenance Policy* dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut (Kyriakidis dan Dimitrakos, 2006) dalam (Djunaidi & Bakdiyono, 2012).

$$TMC(n) = TCr(n) + TCm(n) \quad \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

$TMC(n)$  : biaya total perawatan per bulan  
 $TCr(n)$  : biaya *Repair* per bulan  
 $TCm(n)$  : biaya *Preventive* per bulan

Langkah-langkah perhitungan :

$$\begin{aligned} \bullet \quad B &= N.p & \dots\dots\dots (6) \\ \bullet \quad B &= \frac{Bn}{n} & \dots\dots\dots (7) \\ \bullet \quad TCr &= B.Cr & \dots\dots\dots (8) \\ \bullet \quad TCm &= \frac{N.Cm}{n} & \dots\dots\dots (9) \\ \bullet \quad TMC &= TCr(n) + TCm(n) & \dots\dots\dots (10) \end{aligned}$$

- 4) Selanjutnya, membandingkan biaya perawatan dari dua metode yang digunakan dan mengambil kebijakan dari perbandingan tersebut.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Perbaikan dan Perawatan Mesin

Data kerusakan mesin yang digunakan adalah data kerusakan pada mesin ayakan selama 2 tahun dari tahun 2021 hingga 2022 yang didapat setelah melakukan pengamatan dan wawancara di pabrik. Ada beberapa jenis kerusakan yang terjadi pada mesin ayakan dan lama penanganannya. Data kerusakan dan pemeliharaan mesin huller dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Data jenis kerusakan, jenis penanganan, biaya, dan waktu penanganan mesin ayakan *green bean*

| No | Tanggal          | Jenis Kerusakan                | Jenis Penanganan | Lama Penanganan (jam) | Biaya (Rp) |
|----|------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------|------------|
| 1  | 12 Mei 2021      | Bearing Bearing UCF 6205 Rusak | Ganti Part       | 1                     | 93.500     |
| 2  | 16 Mei 2021      | Bearing Pillow 6205 Rusak      | Ganti Part       | 1                     | 77.000     |
| 3  | 25 Mei 2021      | Bearing 1206 K                 | Ganti Part       | 1                     | 119.167    |
| 4  | 23 Februari 2022 | Van Belt                       | Ganti Part       | 1                     | 64.800     |
| 5  | 23 Februari 2022 | Electrode RB 3,2 mm            | Perawatan        | 1                     | 175.000    |
| 6  | 18 Agustus 2022  | Plat Ayakan                    | Ganti Part       | 2                     | 3.930.000  |

(Sumber: PTPN XII Malang, Banyuwangi)

Berdasarkan tabel diatas total kerusakan yang paling banyak pada bulan mei sebanyak 3 kali kerusakan dan kerusakan paling sedikit yaitu pada bulan Agustus. Kerusakan yang terjadi biasanya terletak pada bagian *sparepart* yaitu kerusakan pada bearing, van belt, dan plat ayakan. Dalam melakukan perbaikan mesin ayakan ini mekanik biasanya memerlukan waktu yang cukup lama sehingga dapat mengganggu proses produksi.

### 3.2 Hasil Perhitungan

#### 3.2.1 Perhitungan Distribusi Breakdown mesin

Tabel 3. Probabilitas breakdown

| No. | Periode                | Probabilitas Kerusakan |
|-----|------------------------|------------------------|
| 1   | Periode Mei 2021       | 0,5                    |
| 2   | Periode Juni 2021      | 0                      |
| 3   | Periode Juli 2021      | 0                      |
| 4   | Periode Agustus 2021   | 0                      |
| 5   | Periode September 2021 | 0                      |
| 6   | Periode Oktober 2021   | 0                      |
| 7   | Periode Nopember 2021  | 0                      |
| 8   | Periode Desember 2021  | 0                      |
| 9   | Periode Januari 2022   | 0                      |
| 1   | Periode Februari 2022  | 0,33                   |
| 1   | Periode Maret 2022     | 0                      |
| 1   | Periode April 2022     | 0                      |
| 1   | Periode Mei 2022       | 0                      |
| 1   | Periode Juni 2022      | 0                      |
| 1   | Periode Juli 2022      | 0                      |

| No. | Periode              | Probabilitas Kerusakan |
|-----|----------------------|------------------------|
| 1   | Periode Juli 2022    | 0                      |
| 1   | Periode Agustus 2022 | 0,16                   |

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa probabilitas *breakdown* tertinggi pada bulan Mei 2021 yaitu sebesar 0,5 dan probabilitas terendah pada bulan Agustus 2022 sebesar 0,16. Probabilitas *breakdown* tiap periode memiliki nilai yang berbeda-beda, dimana waktu kerusakan sulit diprediksi sehingga nilai probabilitas tersebut menunjukkan distribusi yang tidak beraturan.

### 3.2.2 Menentukan besarnya biaya repair dan preventive Maintenance

Menentukan kebijakan preventive dan repair perlu mengetahui biaya repair dan preventive maintenance dalam periode tertentu. Berdasarkan data total biaya perawatan yang dikeluarkan oleh PTPN XII Malangsari maka biaya repair dan preventive sebagai berikut :

- Biaya tenaga kerja : Rp.11.126 /jam, hasil ini diperoleh dari perhitungan data upah minimum regional Banyuwangi tahun 2022 yaitu sebesar Rp. 2.314.278
- Biaya Material *repair* : Rp. 4.284.467  
Biaya Material Perawatan : Rp. 175.000
- Jumlah tenaga kerja berjumlah 3 orang
- Waktu untuk memperbaiki 1 jam

Dari uraian data diatas, maka dapat dihitung :

- **Biaya Repair**

$Cr = (\text{Biaya tenaga kerja} \times \text{Waktu kerja} \times \text{Jumlah tenaga kerja}) + (\text{Biaya komponen})$

$$Cr = (11.126 \times 1 \text{ jam} \times 3 \text{ orang}) + (4.284.467) \\ = \text{Rp. } 4.284.500,378 / \text{Breakdown}$$

- **Biaya Preventive**

$Cm = (\text{Biaya tenaga kerja} \times \text{Waktu kerja} \times \text{Jumlah tenaga kerja}) + (\text{Biaya komponen})$

$$Cm = (11.126 \times 1 \text{ jam} \times 3 \text{ orang}) + (175.000) \\ = \text{Rp. } 208.378 / \text{mesin}$$

### 3.2.3 Perhitungan Repair Maintenance

Setelah menentukan biaya repair dan preventive, selanjutnya menghitung rata-rata runtime per mesin sebelum rusak untuk perhitungan repair maintenance. Berikut perhitungannya :

$$Tb = \sum_i^n p_i T_i \\ Tb = (0,5)(1) + (0)(2) + (0)(3) + (0)(4) + (0)(5) + (0)(6) + (0)(7) + (0)(8) + (0)(9) + \\ (0,33)(10) + (0)(11) + (0)(12) + (0)(13) + (0)(14) + (0)(15) + (0)(16) + \\ (0,16)(17) \\ = 6,52 \text{ bulan}$$

Kemudian setelah menghitung rata-rata run time per mesin, selanjutnya menghitung rata-rata *breakdown* per periode dihitung sebagai berikut :

$$B = \frac{N}{Tb}$$

$$B = \frac{1}{6,52}$$

$$= 0,153$$

Biaya repair yang diperkirakan pada periode 2021 adalah :

$$TCr = B \cdot Cr$$

$$TCr = 0,067 \times \text{Rp. } 4.284.500,38$$

$$= \text{Rp. } 657.285 \text{ per bulan}$$

Maka biaya repair policy yang diperkirakan adalah :

$$TMC = TCr + TCd$$

$$TMC = TCr + (0)$$

$$= \text{Rp. } 657.285 \text{ per bulan.}$$

### 3.2.4 Perhitungan Preventive Maintenance Policy.

Biaya perawatan preventif (CM) adalah biaya yang dikeluarkan setiap rutin mesin, meliputi biaya tenaga kerja dan biaya perawatan. Setelah diketahui besarnya biaya preventive sebesar Rp. 33.378, selanjutnya dapat dihitung biaya kebijakan perawatan preventive sebagai berikut :

a). Hitung jumlah breakdown kumulatif yang diharapkan dari kerusakan (Bn) untuk semua mesin selama periode preventive maintenance (Tp = n bulan).

$$Bn = N \sum_{i=1}^n p_n$$

Keterangan :

Bn : perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam n bulan

N : jumlah mesin rusak dalam periode n

Pn : probabilitas mesin rusak dalam periode n

Berikut adalah perhitungan jumlah kumulatif breakdown dalam tiap periode :

- Total kumulatif *breakdown* dalam 1 bulan

$$B1 = N(P1)$$

$$= 0,5 \text{ kerusakan/bulan}$$

b). Setelah menghitung perkiraan jumlah kerusakan mesin dalam suatu periode, maka selanjutnya menentukan jumlah rata-rata breakdown per bulan sebagai berikut :

- Rata-rata jumlah breakdown per 1 bulan

$$B1 = \frac{B1}{1}$$

$$= 0,5$$

c). Menghitung perkiraan biaya *repair* per periode (=n bulan)

Berikut ini adalah contoh perhitungan perkiraan biaya repair per 1 bulan :

$$TCr (1) = B \cdot Cr$$

$$= 0,5 \times \text{Rp. } 4.284.500,38$$

$$= \text{Rp. } 2.142.250 \text{ per bulan}$$

d). Menghitung perkiraan biaya preventive maintenance per periode

Berikut ini adalah contoh perhitungan perkiraan biaya preventive maintenance per 1 bulan :

$$TCm (1) = \frac{N \cdot Cm}{n}$$

$$= \frac{1 \times \text{Rp}208.378}{1}$$

$$= \text{Rp. } 208.378 \text{ per bulan}$$

e). Perhitungan Total biaya preventive maintenance per periode

Berikut ini adalah contoh perhitungan Total biaya preventive maintenance per 1 bulan :

$$\begin{aligned} TMC(1) &= TCr(1) + TCm(1) + TCd \\ &= \text{Rp. } 2.246.423 + \text{Rp. } 33.378 + (0) \\ &= \text{Rp. } 2.279.801 \text{ per bulan.} \end{aligned}$$

Berikut adalah hasil rekapitulasi perhitungan kebijakan dari perhitungan biaya preventive maintenance dan repair maintenance pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi perhitungan kebijakan dari perhitungan biaya preventive maintenance dan repair maintenance

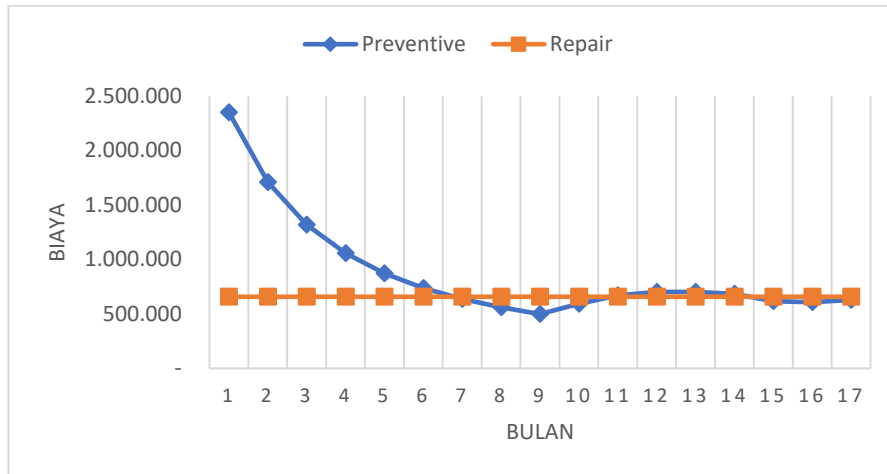
| Bulan ke | Bn    | B = Bn/n | TCr       | TCm     | TMC Preventif | TMC (Repair) |
|----------|-------|----------|-----------|---------|---------------|--------------|
| 1        | 0,500 | 0,500    | 2.142.250 | 208.378 | 2.350.628     | 657.285      |
| 2        | 0,750 | 0,375    | 1.606.688 | 104.189 | 1.710.877     | 657.285      |
| 3        | 0,875 | 0,292    | 1.249.646 | 69.459  | 1.319.105     | 657.285      |
| 4        | 0,938 | 0,234    | 1.004.180 | 52.095  | 1.056.274     | 657.285      |
| 5        | 0,969 | 0,194    | 830.122   | 41.676  | 871.798       | 657.285      |
| 6        | 0,984 | 0,164    | 702.926   | 34.730  | 737.656       | 657.285      |
| 7        | 0,992 | 0,142    | 607.290   | 29.768  | 637.058       | 657.285      |
| 8        | 0,996 | 0,125    | 533.471   | 26.047  | 559.518       | 657.285      |
| 9        | 0,998 | 0,111    | 475.126   | 23.153  | 498.279       | 657.285      |
| 10       | 1,332 | 0,133    | 570.848   | 20.838  | 591.686       | 657.285      |
| 11       | 1,666 | 0,151    | 648.977   | 18.943  | 667.920       | 657.285      |
| 12       | 1,916 | 0,160    | 684.243   | 17.365  | 701.608       | 657.285      |
| 13       | 2,083 | 0,160    | 686.578   | 16.029  | 702.607       | 657.285      |
| 14       | 2,187 | 0,156    | 669.435   | 14.884  | 684.319       | 657.285      |
| 15       | 2,114 | 0,141    | 603.961   | 13.892  | 617.853       | 657.285      |
| 16       | 2,219 | 0,139    | 594.123   | 13.024  | 607.147       | 657.285      |
| 17       | 2,440 | 0,144    | 614.970   | 12.258  | 627.228       | 657.285      |

Berdasarkan hasil perhitungan preventive maintenance policy pada tabel 4, diperoleh biaya perawatan yang paling rendah diperoleh pada periode 9 bulan sekali, dengan biaya preventive maintenance policy sebesar Rp 498.279,00. Pada gambar grafik perbandingan biaya Repair dan Preventive maintenance menggambarkan kebijakan preventive maintenance adalah tindakan metode perawatan yang paling baik untuk mesin ayakan PTPN XII Malang, sehingga mendapatkan biaya perawatan yang ekonomis, serta penjadwalan perawatan yang tepat, dan efektif.

### 3.3 Analisa Jadwal Kebijakan Repair dan Preventive Maintenance policy

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa total maintenance cost pada alternatif penjadwalan preventive maintenance mesin ayak adalah sebesar Rp.498.279 yang dilaksanakan pada bulan ke-9. Namun, biaya ini belum merupakan gambaran kondisi biaya preventive maintenance yang paling kecil karena belum ditemukannya

biaya yang mengalami lonjakan. Jadi, dapat dikatakan bahwa total biaya dengan menggunakan kebijakan *preventive maintenance* jauh lebih murah dibandingkan dengan kebijakan *repair*. Untuk itu, kebijakan yang baik diterapkan adalah kebijakan *preventive maintenance*. Untuk lebih jelasnya, gambaran perbandingan biaya *repair* dengan biaya *preventive maintenance* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik perbandingan perhitungan biaya repair dan preventif.

Berdasarkan gambar grafik diatas, diketahui bahwa alternatif penjadwalan yang paling minimal dilakukan setiap 9 bulan sekali, karena membutuhkan biaya yang paling rendah yaitu sebesar Rp 498.279. Jika dibandingkan antara biaya repair sebesar Rp. 657.285 dengan biaya preventive maintenance tiap 9 bulan sekali, maka menunjukkan bahwa biaya *preventive maintenance* mempunyai biaya lebih rendah. Jadi, kebijakan yang optimal yaitu kebijakan preventive maintenance setiap 9 bulan sekali yang dipilih.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Kebijakan perawatan yang optimal pada mesin pompa adalah kebijakan preventive maintenance yang dilakukan setiap 9 bulan sekali. Biaya yang dikeluarkan perusahaan saat menggunakan repair policy adalah sebesar Rp 498.279 setiap terjadi breakdown pada mesin pompa, sedangkan biaya preventive maintenance setiap 9 bulan adalah sebesar Rp 657.285.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah berjasa dalam membantu menyelesaikan artikel ilmiah ini yakni :

Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberi arahan dan masukan dalam penyusunan artikel ini, dan pihak industri PTPN XII kebun Malangsari yang telah membantu memfasilitasi penulis dalam pengambilan data penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afiva, W. H., Tatas, F., Atmaji, D., & Alhilman, J. (2019). Usulan Interval Preventive Maintenance dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Menggunakan Metode Reliability Centered

- 11