

## **ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PETI KEMAS DENGAN METODE *PREVENTIF MAINTENANCE* DAN *REPAIR POLICY* PADA PT SAMUDERA LOGISTIK**

**Radna Ningsih<sup>1\*</sup>, Ativa Rahmadani<sup>2</sup>**

<sup>1\*2</sup> Program Studi Manajemen Logistik Industri Agro, Politeknik ATI Padang, Bungo Pasang-Tabing, Padang 25171 Indonesia

\*email: [radna.ningsih@gmail.com](mailto:radna.ningsih@gmail.com)

### **Abstrak**

*Kurang efesiennya biaya perawatan terhadap peti kemas dan ketidak efesiennya jadwal perawatan peti kemas, mengakibatkan meningkatkannya biaya perawatan sehingga tidak mengoptimalkan terhadap pendapatan perusahaan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui biaya perawatan peti kemas agar lebih efisien dan efektif berdasarkan preventive maintenance dan repair policy. Pengumpulan data di peroleh dari hasil wawancara dan mengumpulkan data primer. Analisis data menggunakan metode preventif maintenance dan repair policy. Hasil penelitian menunjukkan perawatan yang paling optimal perawatan dengan menggunakan metode preventif maintenance dan repair policy pada peti didapatkan sebesar Rp 75.648.918 dan Rp 73.537.274 untuk preventif maintenance, sedangkan untuk repair policy yaitu Rp 226.390.336 dari hasil kondisi biaya perawatan preventif dan repair policy yang telah diolah. Jadwal perawatan pada peti kemas dilakukan pada bulan ke 6 dan 12 dengan menggunakan metode preventive maintenance dan repair policy biaya perawatan peti kemas akan lebih rendah.*

**Kata kunci:** biaya perawatan, metode preventif maintenance, metode repair policy

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF PACKAGING COST WITH PREVENTIVE MAINTENANCE AND REPAIR POLICY METHODS IN PT SAMUDERA LOGISTIK**

### **Abstract**

*Lack of maintenance costs for containers and inefficiency of container maintenance schedules, resulting in increased maintenance costs so as not to optimize the company's revenue. The purpose of this study is to determine the cost of container maintenance to be more efficient and effective based on preventive maintenance and repair policy. Data collection was obtained from interviews and primary data collection. Data analysis uses preventive maintenance and repair policy methods. The results showed that the most optimal treatment using preventive maintenance and repair policy methods in the crates was Rp. 75,648,918 and Rp. 73,537,274 for preventive maintenance, while for the repair policy, Rp. 226,390,336 of the results of preventive and repair costs. policy that has been processed. The maintenance schedule for containers is done in the 6th and 12th months by using preventive maintenance and repair policy methods for container maintenance costs to be lower.*

**Keywords:** maintenance costs, preventive maintenance methods, repair policy methods

## PENDAHULUAN

Di-era globalisasi saat ini, proses pengiriman barang ekspor atau impor banyak dilakukan oleh perusahaan pelayaran dalam media peti kemas. Perusahaan-perusahaan pemilik barang tersebut sangat terbantu dengan adanya depo peti kemas atau jasa pelayanan penyewaan peti kemas, karena dengan adanya perusahaan depo peti kemas ini menjadi salah satu pergerakan perekonomian nasional yang cukup penting di Indonesia.

Depo peti kemas merupakan salah satu rantai pasok (*supply chain*) yang sangat penting keberadaannya guna melengkapi rangkaian pasokan dari produsen sampai ke konsumen berjalan dengan lancar. Menurut PP Gubernur No. 119/2011, depo peti kemas adalah suatu area terbuka didalam atau diluar daerah lingkungan kerja pelabuhan (DLKr) sebagai tempat kegiatan penyimpanan dan penumpukan (*storage*), pembersihan atau pencucian (*washing*), perawatan dan perbaikan (*repair and maintenance*), pemuatan (*stuffing*), pembongkaran (*stripping*), serta kegiatan lain yang mendukung kelancaran penanganan peti kemas isi (*full container*) dan/atau peti kemas kosong (*empty container*).

Persaingan dalam usaha peti kemas saat ini sangat semakin ketat, karena meningkatnya jumlah depo peti kemas yang bermunculan di Indonesia terutama di Jakarta. Kontradiksi yang terjadi adalah depo peti kemas yang bermunculan saat ini memiliki keunggulan yang menyamai satu sama lain antara masing-masing perusahaan depo peti kemas. Karena itu perawatan peti kemas yang dilakukan oleh depo peti kemas dapat menghadapi persaingan itu melalui kepuasan dari pelanggan.

Menurut Corder (1992) perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima. Menurut Assauri (2008), perawatan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penggantian yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Sehingga dapat dikatakan bahwa perawatan peti kemas sangat penting dilakukan untuk

menentukan kualitas akan barang yang disimpan pada peti kemas.

Tujuan dari perawatan peti kemas ini untuk memperpanjang usia kegunaan dari peti kemas. Hal ini sangat penting bagi negara yang sedang berkembang seperti Indonesia, karena nantinya akan berkurangnya sumber daya modal untuk penggantian. Untuk menjamin ketersediaan optimum peti kemas serta mendapatkan laba investasi semaksimal mungkin. Dalam menjamin kesiapan di bagian operasional diperlukan dalam keadaan setiap waktu seperti unit cadangan sparepart, penyelamat K3 untuk teknisi dan sekitar, unit pemadam kebakaran, dan sebagainya.

Adapun tujuan dari perawatan preventive dan repair policy menurut Arman Nasution (2006) yaitu sebagai berikut :

- a. Untuk mencapai tingkat kesiapan industri yang maksimum dengan mencegah kerusakan dan mengurangi periode waktu perbaikan terjadi seminimum mungkin.
- b. Menjaga kondisi mesin sebaik mungkin untuk mempertahankan produk yang berkualitas tinggi.
- c. Memperkecil tingkat kerusakan dan menjaga nama baik industri
- d. Menjamin keselamatan kerja
- e. Menjaga industri pada tingkat efisiensi produksi yang maksimum
- f. Mencapai semua tujuan tersebut dengan cara yang sangat ekonomis.

PT. Samudera Sarana Logistik merupakan salah satu cabang dari PT Samudera Tbk yang tersebar di Indonesia yang bertempat di Jl. Raya Cakung No. 15 Semper Timur, Jakarta Utara. Perusahaan ini memprioritaskan pemeliharaan dan perawatan peti kemas serta penumpukan peti kemas dalam memenuhi permintaan konsumen. Dalam operasional kegiatan harian di dalam perusahaan menerima dokumen dari EMKL berupa surat Delivery Order (DO) dan surat EIR pelabuhan untuk proses pengambilan peti kemas di PT. Samudera Sarana Logistik. Pada bagian pengambilan peti kemas atau dikenal dengan istilah bongkar muat peti kemas dilakukan pengecekan terhadap perawatan dan pemeliharaan peti kemas PT. Samudera Sarana Logistik. Adapun masalah yang

sering terjadi adalah sering menurut pihak operasional perusahaan, tingginya angka breakdown pada peti kemas mengakibatkan kurang efesienya biaya perawatan dan tidak efesienya jadwal perawatan peti kemas.

Tujuan penelitian ini adalah pertama untuk mengetahui kondisi biaya setelah menggunakan metode preventive maintenance dan repair policy pada PT. Samudera Sarana Logistik. Tujuan kedua adalah untuk mengetahui kondisi penjadwalan perawatan peti kemas setelah menggunakan metode preventive maintenance dan repair policy pada PT. Samudera Sarana Logistik.

### METODE PENELITIAN

Adapun variabel dalam penelitian ini adalah nilai persentase biaya peti kemas yang mengalami breakdown pada PT Samudera Sarana Logistik serta faktor-faktor yang menjadi ketidakefektifan biaya kerusakan pada peti kemas. Dalam penelitian ini, data sekunder yang dibutuhkan adalah sebagai berikut : Data jumlah peti kemas (yang rusak dan baik), Data jumlah karyawan dan Data upah tenaga kerja.

Analisis data yang akan dilakukan menggunakan metode preventif maintenance menurut Konstan (1981) dalam Mustofa dan Hery (2017), sebagai berikut :

1. Perhitungan biaya perawatan repair (Cr)  
Perhitungan biaya perawatan atau perhitungan biaya (Cr) digunakan untuk mengetahui berapa besar pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan pada setiap kegagalan mesin yang terjadi, dengan menggunakan rumus (Konstan, 1981) :  
$$Cr = \{(waktu\ untuk\ memperbaiki\ x\ jumlah\ tenaga\ kerja\ x\ biaya\ tenagakerja\ perjam) + biaya\ material\}$$
2. Perhitungan biaya perawatan preventive (Cm)  
Perhitungan biaya perawatan preventive digunakan untuk mengetahui berapa total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk setiap perawatan yang dilakukan dengan menggunakan rumus (Konstan, 1981) :  
$$Cm = \{(waktu\ untuk\ memperbaiki\ x\ jumlah\ tenaga\ kerja\ x\ biaya\ tenagakerja\ perjam) + biaya\ material\}$$

3. Perhitungan Kebijakan Repair (TCr)  
Perhitungan total biaya perawatan atau total perhitungan perkiraan kebijakan biaya repair dapat menggunakan rumus berikut :

$$TCr = \frac{N}{Tb} (Cr) \quad \dots (1)$$

Keterangan :

TCr : Biaya Perbaikan

N = Jumlah ukuran peti kemas

Tb = Rata-rata peti kemas sebelum rusak  
Sedangkan untuk mencari hasil kebijakan repair digunakan rumus sebagai berikut :

$$TMC\ (repair) = TCr + TCd \quad \dots (2)$$

4. Perhitungan kebijakan preventive (TCm)  
Perhitungan total biaya perawatan preventive (TCm) rumus :

$$TCm = \frac{N.Cm}{n} \quad \dots (3)$$

Keterangan:

Bn : jumlah kerusakan kumulatif untuk semua peti kemas selama periode

B : Jumlah rata-rata breakdown yang terjadi pada peti kemas

n = jumlah periode (bulan)

Untuk mencari hasil kebijakan preventive diketahui rumus sebagai berikut:

$$TCM\ (Preventive) = TCr + TCm \quad \dots (4)$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan frekuensi breakdown dapat diketahui data distribusi breakdown tiap bulannya. Dimana nilai frekuensi breakdown didapat dengan cara membagi jumlah mesin breakdown pada periode yang sudah ditentukan dengan jumlah seluruh breakdown mesin yang ada.

Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Perhitungan Distribusi Frekuensi Breakdown

Bulan	Jumlah Kerusakan	Probabilitas breakdwon
1	2024 box	0,07
2	2010 box	0,07
3	1850 box	0,07
4	2249 box	0,08
5	3295 box	0,12
6	1075 box	0,04
7	2891 box	0,10
8	3055 box	0,11
9	2057 box	0,07
10	2560 box	0,09
11	2635 box	0,10
12	1486 box	0,07
<b>Total</b>	<b>27587 box</b>	<b>1,00</b>

**Perhitungan Biaya Repair**

Perhitungan biaya perawatan atau perhitungan biaya digunakan untuk mengetahui berapa besar pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan pada setiap peti kemas mengalami kerusakan. Untuk mengetahui optimalisasinya biaya repair dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Biaya Repair Tahun 2018

Bulan	Waktu Perbaiki	Biaya Tenaga Kerja	Tenaga Kerja	Cr
1	120 Menit	Rp 42.000	28	Rp 141.143.747
2	120 Menit	Rp 42.000	28	Rp 140.128.914
3	120 Menit	Rp 42.000	25	Rp 129.366.684
4	120 Menit	Rp 42.000	31	Rp 156.892.635
5	120 Menit	Rp 42.000	45	Rp 229.690.803
6	120 Menit	Rp 42.000	15	Rp 75.463.445
7	120 Menit	Rp 42.000	40	Rp 201.581.943
8	120 Menit	Rp 42.000	42	Rp 212.941.320
9	120 Menit	Rp 42.000	28	Rp 144.403.076
10	120 Menit	Rp 42.000	35	Rp 178.781.994
11	120 Menit	Rp 42.000	36	Rp 183.988.864
12	120 Menit	Rp 42.000	20	Rp 105.062.951

**Perhitungan Biaya Perawatan Preventive**

Perhitungan biaya perawatan preventive digunakan untuk mengetahui berapa total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk mengetahui setiap perawatan yang dilakukan. Adapun perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

$$Cr = \{(waktu\ untuk\ memperbaiki\ x\ jumlah\ tenaga\ kerja\ x\ biaya\ tenagakerja\ perjam) + biaya\ material\}$$

Diketahui data yang diperoleh dari hasil wawancara pada bagian divisi operasional didapatkan data yaitu sebagai berikut:

1. Waktu memperbaiki satu box peti kemas : 4 jam, disumsikan dalam satu bulan lama waktu perbaiki peti kemas adalah : 4jam x 30 hari = 120/jam
2. Tenaga kerja : 28 orang
3. Biaya tenaga kerja : Rp 42.000/jam
4. Biaya material/ sparepart: Rp 1.404.569

Dalam satu bulan didapatkan perhitungan yaitu sebagai berikut :

$$Cr = \{(120\ menit\ x\ 28\ orang\ x\ Rp\ 42.000/\ jam) + Rp\ 1.404.569\} \\ = Rp\ 141.143.747\ (pada\ bulan\ pertama).$$

Dalam perhitungan ini didapatkan hasil perhitungan biaya repair dalam tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 2.

$$Cm = \{(waktu\ untuk\ memperbaiki\ x\ jumlah\ tenaga\ kerja\ x\ biaya\ tenaga\ kerja\ per\ jam) + biaya\ material/\ sparepart\}$$

Diketahui data yang didapatkan adalah sebagai berikut :

1. Waktu memperbaiki satu box peti kemas : 2 jam, disumsikan dalam satu bulan lama waktu perbaikan peti kemas adalah : 2 jam x 30 hari =60/jam
2. Jumlah tenaga kerja : 30 orang
3. Biaya tenaga kerja : Rp 42.000/jam
4. Biaya material/sparepart : Rp 2.106.853

$$Cm = \{(60 \text{ menit} \times 30 \text{ orang} \times \text{Rp } 42.000/\text{jam}) + \text{Rp } 2.106.853\}$$

$$= \text{Rp } 77.706.853 \text{ (pada bulan pertama).}$$

Dalam perhitungan didapatkan biaya preventive pada tahun 2018 pada PT. Samudera Sarana Logistik terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Data Perhitungan Biaya Preventive Tahun 2018

Bulan	Waktu Perbaiki	Biaya Tenaga Kerja	Tenaga Kerja	Cm
1	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 77.706.853
2	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 77.634.467
3	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.060.985
4	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.028.815
5	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.900.588
6	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 77.466.401
7	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.576.202
8	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.631.159
9	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 79.178.312
10	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.655.183
11	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 78.698.365
12	60 Menit	Rp42.000	30	Rp 79.301.824

### Menghitung Kebijakan Repair

Dalam perhitungan ini untuk menentukan hasil total keseluruhan dalam setiap bulan yang dikeluarkan biaya repairnya dengan dilakukan pencarian biaya per bulan yang mana dapat dilihat dalam perhitungan ini tipe atau ukuran dari peti kemas yang diperbaiki yaitu 3 ukuran 20 feet, 40 feet, dan 45 feet berikut perhitungannya :

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

$$= 3 \times \text{Rp } 141.143.747$$

$$= \text{Rp } 423.431.241$$

Maka biaya repair policy yang diperkirakan pada bulan pertama adalah :

$$TMC = TCr + TCd$$

$$= \text{Rp } 423.431.241 + 0$$

$$= \text{Rp } 423.431.241$$

(pada perhitungan bulan pertama)

Dikarenakan operator tidak hanya menangani 1 ukuran peti kemas maka diasumsikan bahwa cost of downtime dapat diabaikan (TCd = 0).

### Perhitungan Kebijakan Preventive Maintenance

Perhitungan perkiraan biaya preventive maintenance dan repair merupakan total dari hasil akhir perkiraan biaya repair ditambah dengan perkiraan biaya preventive. Dalam perhitungan biaya preventive maintenance dan repair dapat dilakukan pencarian sebagai berikut :

1. Melakukan pencarian kebijakan preventive dalam satu bulan menggunakan rumus :

$$TCm = \frac{N \cdot Cm}{n}$$

$$TCm(1) = \frac{3 \cdot \text{Rp } 77.706.853}{1}$$

$$= \text{Rp } 233.120.560$$

(pada perhitungan bulan pertama).

2. Setelah TCm didapatkan melakukan perhitungan biaya repair dan preventive maintenance sebagai hasil akhir perhitungan dari kedua kebijakan perawatan dan kebijakan repair dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

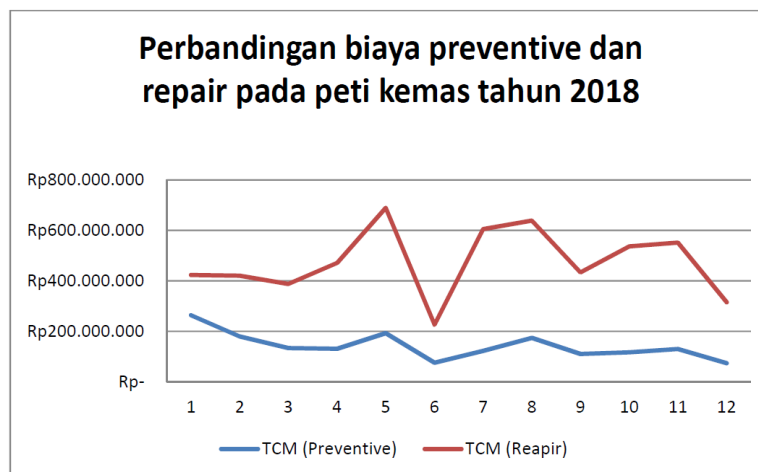
$TMC(n) = TCr(n) + TCm(n)$   
 $= Rp\ 31.066.257 + Rp\ 233.120.560$   
 $= Rp\ 264.186.817$   
 (pada perhitungan bulan pertama)  
 Dari hasil perhitungan antara perbandingan biaya repair dan preventive

yang sama  $n=1$  hingga memperoleh  $n=12$  yang dimana tiap periode mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Berikut hasil perhitungan biaya repair dan preventive per bulan pada tahun 2018 dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Biaya Repair dan Preventive Manitenance Tahun 2018

Bulan	Bn	B	TCr	TCm	TMC (Preventive)	TMC (Repair)
1	0,220	0,220	Rp. 31.066.257	Rp. 233.120.560	Rp. 264.186.817	Rp.423.431.241
2	0,219	0,455	Rp. 63.719.662	Rp. 116.451.700	Rp. 180.171.362	Rp.420.386.742
3	0,201	0,434	Rp. 56.199.619	Rp.78.060.985	Rp. 134.260.604	Rp.388.100.053
4	0,245	0,462	Rp. 72.508.646	Rp.58.521.611	Rp. 131.030.257	Rp.470.677.904
5	0,358	0,632	Rp. 145.188.565	Rp.47.340.353	Rp. 192.528.918	Rp.689.072.409
6	0,117	0,489	Rp. 36.915.718	Rp.38.733.200	<b>Rp. 75.648.918</b>	Rp.226.390.336
7	0,314	0,444	Rp. 89.409.862	Rp.33.675.515	Rp. 123.085.377	Rp.604.745.829
8	0,332	0,681	Rp. 145.103.396	Rp.29.486.684	Rp. 174.590.081	Rp.638.823.961
9	0,224	0,581	Rp. 83.852.820	Rp.26.392.771	Rp. 110.245.591	Rp.433.209.228
10	0,278	0,523	Rp. 93.474.801	Rp.23.596.555	Rp. 117.071.356	Rp.536.345.983
11	0,287	0,592	Rp. 108.835.098	Rp.21.463.191	Rp. 130.298.289	Rp.551.966.593
12	0,205	0,511	Rp.53.711.818	Rp.19.825.456	<b>Rp. 73.537.274</b>	Rp.315.188.854

Adapun grafik perhitungan perbandingan biaya repair dan preventive baru seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 1** Grafik Perbandingan Biaya Repair dan Preventive

Berdasarkan kondisi biaya perawatan setelah menggunakan metode preventive maintenance dan repair policy didapatkan sebesar Rp 75.648.918 dan Rp 73.537.274, dari hasil kondisi biaya perawatan preventif dan repair policy yang telah diolah. Untuk perawatan preventive dan repair policy akan digunakan sesuai dengan kondisi perawatan terhadap peti kemas, yang mana penggunaan

metode preventive maintenance dan repair policy akan meminimalkan biaya perawatan peti kemas sebelumnya.

Penjadwalan biaya perawatan peti kemas sebelum menggunakan perawatan preventif dan repair policy yaitu secara acak atau tidak terjadwal, sedangkan penjadwalan biaya perawatan peti kemas sesudah menggunakan perawatan preventif dan

repair policy didapatkan dari hasil yang diperoleh 6 bulan sekali, dikarenakan biaya perawatan preventive lebih rendah dari biaya perawatan repair.

Kondisi biaya perawatan yang dilakukan pada PT Samudera Sarana Logistik ini bisa dikatakan tidak efisien dan efektif, karena sering terjadinya breakdown pada peti kemas baik yang mengalami kerusakan berat maupun ringan mengakibatkan terjadi peningkatan biaya perawatan peti kemas. PT Samudera Sarana Logistik ini tidak menggunakan kebijakan perawatan apapun dikarenakan dikarenakan peti kemas yang mengalami kerusakan hampir dialami setiap hari. Maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan perbandingan biaya perawatan preventive dan repair. PT. Samudera Sarana Logistik seharusnya dapat mengoptimalkan dengan baik biaya perawatan menggunakan metode preventive maintenance dan repair policy, hal ini mencegah agar memperkecil biaya perawatan yang ada pada perusahaan supaya pendapatan meningkat dan perawatan peti kemas dilakukan secara berkala agar mencegah peti kemas terhindar dari kerusakan berat dan tidak mempertinggi biaya perawatan sehingga biaya penggantian sparepart menjadi keuntungan bagi perusahaan.

Metode preventive maintenance dan repair ini selain memperkecil biaya perawatan juga dapat menghemat pengeluaran biaya sparepart dengan dilakukannya perawatan secara preventive yaitu bulan 6 dan 12 terhadap peti kemas yang mengalami rusak berat. Pendapatan perusahaan juga dapat naik diakibatkan dengan menggunakan metode preventive maintenance dan repair .

## KESIMPULAN

1. Kondisi biaya perawatan setelah menggunakan metode preventif maintenance dan repair policy didapatkan sebesar Rp 75.648.918 dan Rp 73.537.274 untuk preventif maintenance, sedangkan untuk repair policy yaitu Rp 226.390.336 dari hasil kondisi biaya perawatan preventif dan repair policy yang telah diolah. Untuk perawatan preventive dan repair policy akan digunakan sesuai dengan kondisi perawatan terhadap peti kemas, yang

mana penggunaan metode preventive maintenance dan repair policy akan meminimalkan biaya perawatan peti kemas sebelumnya.

2. Penjadwalan biaya perawatan peti kemas sebelum menggunakan perawatan preventif dan repair policy yaitu secara acak atau tidak terjadwal, sedangkan penjadwalan biaya perawatan peti kemas sesudah menggunakan perawatan preventif dan repair policy didapatkan dari hasil yang diperoleh 6 bulan sekali, dikarenakan biaya perawatan preventive lebih rendah dari biaya perawatan repair.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi 2008, Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Corder, Anthony 1992. *Teknik Manajemen Pemeliharaan*, ter, K. Hadi. Jakarta: Erlangga
- Fauziyah dan Sriyanto. 2013. *Analisis Perhitungan Biaya Perawatan Sebagai Dasar Evaluasi Penggantian Mesin CTCM pada Divisi Cold Rolling Mill PT. Krakatau Stell*. Vol 1, No.2 (diakses Rabu, Oktober, 2018, 10:47 AM).
- Luhung, Handayani Utami. 2015. *Analisis Repair Policy dan Preventif Maintenance pada Mesin KDS 800 PT. Phapros*. Vol 2 No. 2 (diakses Rabu Oktober 2018, 11:15 AM)
- Mulyadi, S. 2003. *Ekonomi Sumber Daya Manusia dalam Perspektif Pembangunan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Mustofa Muthi dan Suliantoro Hery. 2017. *Analisis Kebijakan Corrective Dan Preventive Maintenance Pada Mesin Rapiet, Shuttle, Water Jet Pada Proses Weaving Di Pt. Tiga Manunggal Synthetic Industries*. (diakses kamis, 14 februari 2019, 12:54 AM).
- Nasution, Arman Hakim. 2006. *Manajemen Industri*. Yogyakarta : Andi
- Posma Sariguna, Suzanna Josephine. 2018. *Manajemen Operasi Maintenance dan Repair Depo Peti Kemas Kosong : Studi Kasus pada PT. GNS Jakarta*. (ikraith ekonomika), Vol 1 No 2