

---

## **ANALISIS PERSEDIAAN BAHAN BAKU PASIR PADA PRODUK BETON MENGGUNAKAN METODE EOQ DAN POQ DI PT XYZ**

**Sopadi<sup>1</sup>, Tarman<sup>2</sup>, Haris Sandi Yudha<sup>3</sup>.**

*<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta Jl. Cikopak  
No. 53, Sadang Purwakarta Jawa Barat – Indonesia*

*[Sopadif08@gmail.com](mailto:Sopadif08@gmail.com)*

### **ABSTRACT**

Ordering raw materials optimally can provide benefits for the company. PT. XYZ places an order for sand 12 (twelve) times in 1 (one) period which causes it to be ineffective and inefficient. Therefore, it is necessary to have a method that is able to control the total cost of raw material inventory in order to ensure a smooth production process. The EOQ (Economic Order Quantity) method is used to identify orders to minimize the total cost of holding inventory, purchase raw materials with each purchase with a minimum cost, and orders that minimize total inventory costs. Thus the EOQ (Economic Order Quantity) method can save the cost of raw material inventory which is able to make a company profitable by applying this method. The results of this study indicate that the EOQ (Economic Order Quantity) method can save raw material inventory costs compared to traditional methods (policy firms). The savings in the cost of raw materials for sand in the EOQ (Economic Order Quantity) method were Rp.8.394.400.

Keywords : EOQ,safety stock,reorder point,POQ,

### **ABSTRAK**

Pemesanan bahan baku secara optimal dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan. PT. XYZ melakukan pemesanan pasir 12 (dua belas) kali dalam 1 (satu) periode yang menimbulkan tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu, sangat diperlukan metode yang mampu mengendalikan total biaya persediaan bahan baku guna menjamin kelancaran proses produksi. Metode EOQ (Economic Order Quantity) digunakan mengidentifikasi pesanan untuk meminimalkan jumlah biaya penyimpanan persediaan, membeli mentah material dengan setiap pembelian dengan biaya minimum, dan pesanan yang meminimalkan total biaya persediaan. Dengan demikian metode EOQ (Economic Order Quantity) dapat menghemat biaya persediaan bahan baku yang mampu membuat perusahaan untung dengan menerapkan metode ini. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Metode EOQ (Economic Order Quantity) dapat menghemat biaya persediaan bahan baku dibandingkan dengan metode tradisional (perusahaan kebijakan). Penghematan biaya persediaan bahan baku pasir metode EOQ (Economic Order Quantity) adalah sebesar Rp8.394.400

Kata Kunci : EOQ,safety stock,reorder point,POQ,

### **1. PENDAHULUAN**

Perusahaan yang bergerak dalam bidang industri, baik itu perusahaan besar, perusahaan menengah, dan perusahaan kecil sudah tentu mempunyai persediaan bahan baku. persediaan bahan baku yang ada pada setiap perusahaan tentu berbeda dari segi jumlah maupun jenisnya, hal ini dimungkinkan karena setiap perusahaan mempunyai skala produksi dan hasil produksi yang berbeda. Persediaan bahan baku merupakan modal kerja perusahaan yang paling aktif dan bernilai material, maka dari itu perusahaan harus

mampu untuk mengelola persediaan bahan baku dengan baik dan benar, agar segala proses produksi dan pemenuhan kebutuhan pelanggan dapat berjalan dengan lancar. Kesalahan dalam menentukan perencanaan dan pengendalian persediaan akan menekan keuntungan yang diperoleh perusahaan. Persediaan yang terlalu besar maka akan mempengaruhi jumlah biaya penyimpanan, yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan penyimpanan bahan baku yang dibeli (Yusuf et al., 2014). Biaya ini berubah-ubah sesuai dengan besar kecilnya persediaan bahan baku yang dimiliki perusahaan. Semakin besar persediaan yang dimiliki maka semakin besar biaya persediaan yang harus dikeluarkan. Begitu juga sebaliknya semakin kecil persediaan yang dimiliki maka semakin kecil biaya persediaan yang harus dikeluarkan.

Semua perusahaan mengadakan perencanaan dan pengendalian bahan baku dengan tujuan pokok menekan biaya dan untuk memaksimalkan laba dalam waktu tertentu.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Persedian

Menurut Sartono (2010:443) persediaan pada umumnya merupakan salah satu jenis aktiva lancar yang jumlahnya cukup besar dalam suatu perusahaan. hal ini mudah dipahami karena persediaan merupakan faktor penting dalam menentukan kelancaran operasi perusahaan.

Menurut Herjanto (2015:41) persediaan merupakan bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari suatu peralatan atau mesin.

### 2.2 Pengertian EOQ

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Menurut Handoko (2011:339) model EOQ adalah model yang digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan.

Menurut Heizer dan Render (2011:90) metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah satu teknik pengendalian persediaan yang paling tua dan terkenal secara luas, metode pengendalian persediaan ini menjawab dua pertanyaan penting yakni kapan harus memesan dan berapa banyak harus memesan.

Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Untuk mendapatkan besarnya pembelian yang optimal setiap kali pesan dengan biaya minimal dapat ditentukan dengan *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP). Berdasarkan paparan dari Handoko (2011:340) perhitungan EOQ dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{h}}$$

Keterangan :

S = Biaya pemesanan per pesanan.

D = Pemakaian bahan periode waktu.

H = Biaya penyimpanan per unit per tahu

Frekuensi Pembelian Menurut Handoko (2011:341) pada dasarnya metode EOQ mengacu pada pembelian dengan jumlah yang sama dalam setiap kali melakukan pemesanan. Maka dari itu, jumlah pembelian dapat diketahui dengan cara membagi kebutuhan dalam satu tahun dengan jumlah pembelian setiap kali melakukan pemesanan. Frekuensi pemesanan dapat diformulasikan sebagai berikut

$$I = \frac{D}{EOQ}$$

Keterangan:

I = frekuensi pembelian dalam satu tahun

D = jumlah kebutuhan bahan baku selama satu tahun

EOQ = jumlah pembelian bahan sekali pesan

Menurut Heizer dan Render (2011:322) rumus untuk menghitung persediaan pengaman adalah sebagai berikut

$$Safety Stock = z \times \alpha$$

Keterangan:

z : standar normal deviasi

$\alpha$  : standar deviasi dari tingkat kebutuhan

Rumus perhitungan standar deviasi ( $\alpha$ ) adalah sebagai berikut:

$$\alpha = \sqrt{\sum \frac{(X - \bar{X})^2}{n}}$$

keterangan:

$\alpha$  = standar deviasi dari tingkat kebutuhan

X = jumlah pemakaian bahan baku

$\bar{X}$  = Rata-rata pemakaian

n = banyaknya data.

Menurut Heizer dan Render reorder point diformulasikan sebagai berikut :

$$ROP = d \times L + SS$$

Keterangan :

ROP = titik pemesanan kembali

d = pemakaian bahan baku perhari (unit/hari)

L = lead time

SS = safety stock

Pemakaian per hari (d) dihitung dengan membagi permintaan tahunan (D)

dengan jumlah hari kerja dalam satu tahun.

$$\text{Pemakaian per hari} = \frac{D}{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}$$

Menurut Heizer dan Render (2011) dalam menerapkan *Economic Order Quantity* (EOQ) ada biaya-biaya yang harus dipertimbangkan dalam penentuan jumlah pembelian, yaitu:

#### 1. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan merupakan biaya-biaya yang akan langsung terkait dengan kegiatan pemesanan yang dilakukan perusahaan. biaya pesan dalam satu periode, merupakan perkalian antara biaya per pesan yang dinyatakan dalam notasi S dengan frekuensi pesanan dalam periode. Rumus untuk menghitung biaya pemesanan adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya pesanan} = \frac{D}{Q} S$$

Keterangan :

Q : Jumlah unit per pesanan.

D : Permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan.

S : Biaya pemasangan atau pemesanan untuk setiap pesanan

#### Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan sehubungan dengan adanya bahan baku yang disimpan didalam perusahaan. Adapun rumus biaya penyimpanan adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{Q}{2} H$$

Keterangan:

Q : Jumlah unit per pesanan

H : Biaya penyimpanan per unit per tahun

$$H = P \times i$$

P : Harga pembelian persatuan nilai persediaan

i : biaya penyimpanan dari jumlah persediaan dinyatakan dalam persentase (%)

### 2.3 Total Biaya Persediaan atau Total Inventory Cost (TIC)

Menurut Heizer dan Render (2011:71) rumus total biaya persediaan adalah sebagai berikut:

$$TIC = \left( \frac{D}{Q^*} S \right) + \left( \frac{Q^*}{2} H \right)$$

Keterangan :

$Q^*$  = jumlah barang setiap pemesanan.

D = permintaan tahunan barang persediaan dalam unit.

S = biaya pemesanan untuk setiap pemesanan.

H = biaya penyimpanan perunit pertahun.

### 2.2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Dengan menggunakan metodologi FMEA, seseorang dapat menilai potensi kegagalan suatu sistem, desain, proses, atau layanan. Kita dapat mengidentifikasi kemungkinan kegagalan dengan memberikan nilai atau skor pada setiap mode kegagalan berdasarkan tingkat kejadian, tingkat keparahan, dan tingkat deteksi (Stamatis, 1995). Memvalidasi kekuatan analisis dan data historis membutuhkan beberapa pekerjaan yang harus diselesaikan sebelum FMEA dapat dimulai. Mendokumentasikan dan menjalankan prosedur FMEA dapat dilakukan dengan cara berikut:

#### 1. Kejadian (Occurence)

Penilaian dampak potensial dari mekanisme kegagalan dikenal sebagai kejadian. Tabel 1 dengan jelas menampilkan.

**Tabel 1.** Skala Occurence

| Rating | Probability of Occurence                                     | Probabilitas Kegagalan |
|--------|--------------------------------------------------------------|------------------------|
| 10     | <i>Very High (VH):</i> kegagalan hampir tidak bisa dihindari | >1 dalam 2             |
| 9      | <i>High (H):</i> kegagalan berulang                          | 1 dalam 3              |
| 8      |                                                              | 1 dalam 8              |
| 7      |                                                              | 1 dalam 20             |
| 6      | <i>Moderate (M):</i> sesekali kegagalan                      | 1 dalam 80             |
| 5      |                                                              | 1 dalam 400            |
| 4      |                                                              | 1 dalam 2000           |
| 3      | <i>Low (L):</i> relatif sedikit kegagalan                    | 1 dalam 15000          |
| 2      |                                                              | 1 dalam 150000         |
| 1      |                                                              | < 1 dalam              |

Sumber : Wang, 2009

## 2. Keparahan (*Severity*)

Tingkat keparahan adalah probabilitas bahwa penyebab tertentu akan terwujud. Nilai-nilai yang mengidentifikasi tingkat keparahan ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Skala *Severity*

| <i>Rating</i> | <i>Effect</i>                           | <i>Severity Effect</i>                                                                                        |
|---------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10            | <i>Hazardous without warning (HWOW)</i> | Tingkat keparahan sangat tinggi ketika mode kegagalan potensial mempengaruhi system safety tanpa peringatan   |
| 9             | <i>Hazardous with warning (HWW)</i>     | Tingkat keparahan sangat tinggi ketika mode kegagalan potensial mempengaruhi system safety dengan peringatan. |
| 8             | <i>Very High (VH)</i>                   | Sistem tidak dapat beroperasi dengan kegagalan menyebabkan kerusakan tanpa membahayakan keselamatan.          |
| 7             | <i>High (H)</i>                         | Sistem tidak dapat beroperasi dengan kerusakan peralatan.                                                     |
| 6             | <i>Moderate (M)</i>                     | Sistem tidak dapat beroperasi dengan kerusakan kecil.                                                         |
| 5             | <i>Low (L)</i>                          | Sistem tidak dapat beroperasi tanpa kerusakan.                                                                |
| 4             | <i>Very Low (VL)</i>                    | Sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami penurunan secara signifikan.                                 |
| 3             | <i>Minor (MR)</i>                       | Sistem dapat beroperasi dengan kinerja mengalami beberapa penurunan.                                          |
| 2             | <i>Very Minor (VMR)</i>                 | Sistem dapat beroperasi dengan sedikit gangguan                                                               |
| 1             | <i>None (N)</i>                         | Tidak ada pengaruh.                                                                                           |

Sumber : Wang, 2009

## 3. Deteksi (*Detection*)

Sebelum mode kegagalan komponen memengaruhi operasi produksi, deteksi menentukan kemungkinan bahwa kontrol proses saat ini akan menemukan kemungkinan kerentanan atau mode kegagalan berikutnya.

**Tabel 3.** Skala *Detection*

| <i>Rating</i> | <i>Detection</i>                 | Kemungkinan Deteksi oleh Alat Pengontrol                                                              |
|---------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10            | <i>Absolute Uncertainty (AU)</i> | Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.    |
| 9             | <i>Very Remote (VR)</i>          | Sangat kecil kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.  |
| 8             | <i>Remote (R)</i>                | Kecil kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.         |
| 7             | <i>Very Low (VL)</i>             | Sangat rendah kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya. |
| 6             | <i>Low (L)</i>                   | Rendah kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.        |
| 5             | <i>Moderate (M)</i>              | Sedang kemampuan alat pengontrol                                                                      |

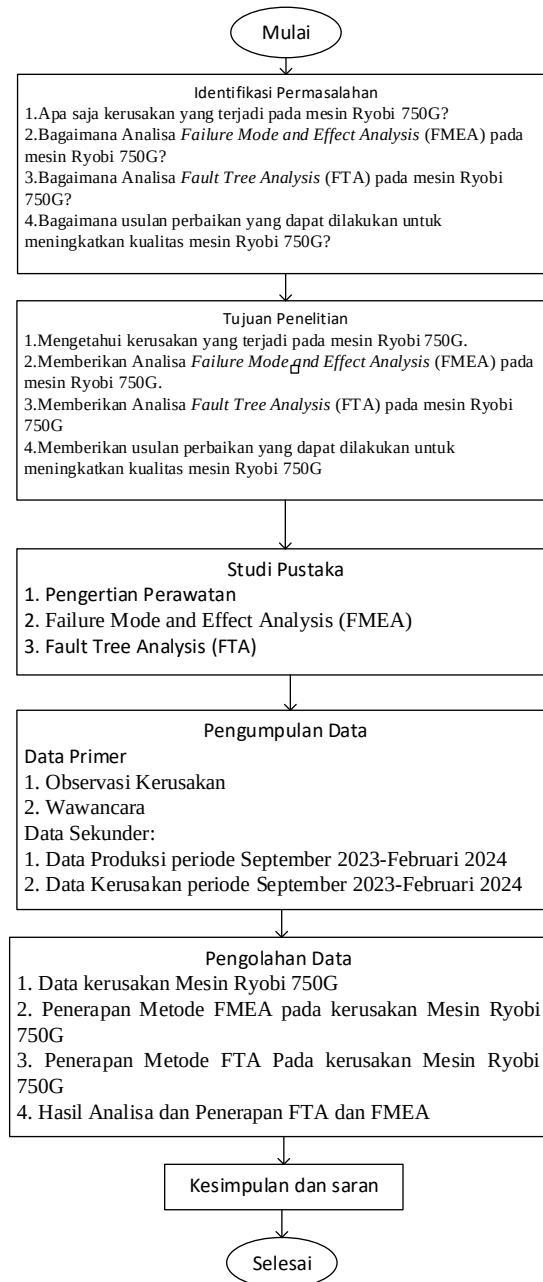
| Rating | Detection                   | Kemungkinan Deteksi oleh Alat Pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya. |
|--------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4      | <i>Moderately High (MH)</i> | Sangat sedang kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.  |
| 3      | <i>High (H)</i>             | Tinggi kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.         |
| 2      | <i>Very High (VH)</i>       | Sangat tinggi kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.  |
| 1      | <i>Almost Certain (AC)</i>  | Hampir pasti kemampuan alat pengontrol mendeteksi penyebab kegagalan dan modus kegagalan berikutnya.   |

Sumber : Wang, 2009

### 2.3. *Fault Tree Analysis (FTA)*

Salah satu metode yang dapat diandalkan adalah FTA, yang menggunakan kesimpulan dan visual untuk mengatur kegagalan yang tidak diinginkan. Ebeling (1977) menjelaskan bahwa FMEA (*failure mode and effect analysis*) adalah sumber informasi yang masuk ke dalam FTA, yang merupakan diagram satu arah.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN



**Gambar 1.** Diagram alir Penelitian

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Pengumpulan Data

Sumber-sumber primer dan sekunder yang dikumpulkan dari Departemen Penyiapan dan Pencetakan menjadi sumber data penulis. Di PERURI Karawang, percetakan uang Republik Indonesia, terdapat tiga tahap dalam proses pemeliharaan. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Jika mesin mengalami masalah atau perilaku yang tidak biasa, operator akan melakukan inspeksi.



2. Operator dapat melanjutkan untuk memperbaiki atau mengganti titik yang rusak segera setelah mereka menemukannya.
3. Operator bertanggung jawab untuk menghubungi mekanik mesin untuk memperbaiki mesin Ryobi jika kerusakannya terlalu parah untuk ditangani sendiri.

#### 4.2. Pengolahan Data

Data produksi Pita Cukai Perekat dari September 2023 hingga Februari 2024 disajikan di sini:

**Tabel 4.** Data persentase Produksi PCHT pada mesin Ryobi 750G Bulan September 2023 sampai Februari 2024

| Bulan  | Produksi Mesin Ryobi 750G (Lembar) | Jam Kerja (menit) | Downtime (menit) | Persentase Downtime Mesin |
|--------|------------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------|
| Sep-23 | 1532942                            | 21600             | 1140             | 5,3%                      |
| Oct-23 | 2409003                            | 23760             | 900              | 3,8%                      |
| Nov-23 | 1592246                            | 23760             | 1080             | 4,5%                      |
| Dec-23 | 2546768                            | 20520             | 600              | 2,9%                      |
| Jan-24 | 2428474                            | 22680             | 1200             | 5,3%                      |
| Feb-24 | 2558774                            | 19440             | 720              | 3,7%                      |
| Total  | 13068207                           | 131760            | 5640             | 4,3%                      |

#### 4.3. Pembahasan

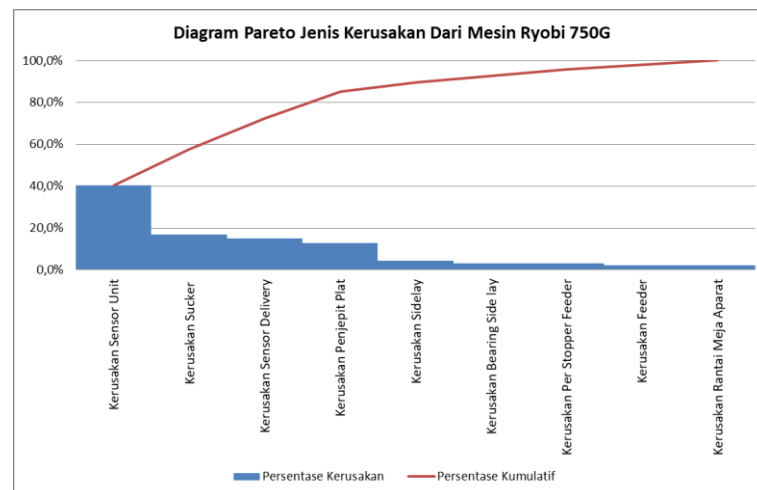
##### 4.3.1. Analisis Kerusakan yang Paling Banyak Terjadi pada Mesin Ryobi 750G

Dari September 2023 hingga Februari 2024, berikut ini adalah kerusakan pemrosesan data pada mesin Ryobi 750G:

**Tabel 5.** Tabel data Kerusakan pada mesin Ryobi 750G periode September 2023 sampai dengan Februari 2024

| Jenis Perbaikan                  | Kasus | Downtime (Menit) | Persentase Perbaikan | Persentase Kumulatif |
|----------------------------------|-------|------------------|----------------------|----------------------|
| Kerusakan Sensor Unit            | 19    | 2280             | 40,4%                | 40,4%                |
| Kerusakan Sucker                 | 8     | 960              | 17,0%                | 57,4%                |
| Kerusakan Sensor <i>Delivery</i> | 4     | 840              | 14,9%                | 72,3%                |
| Kerusakan Penjepit Plat          | 4     | 720              | 12,8%                | 85,1%                |
| Kerusakan Sidelay                | 2     | 240              | 4,3%                 | 89,4%                |
| Kerusakan Bearing Side lay       | 1     | 180              | 3,2%                 | 92,6%                |
| Kerusakan Per Stopper Feeder     | 1     | 180              | 3,2%                 | 95,7%                |
| Kerusakan Feeder                 | 1     | 120              | 2,1%                 | 97,9%                |
| Kerusakan Rantai Meja Aparat     | 1     | 120              | 2,1%                 | 100,0%               |
| Total                            | 41    | 5640             | 100%                 |                      |

Analisis tambahan dilakukan dengan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui kerusakan mesin yang paling sering terjadi pada proses produksi PCHT, berdasarkan hasil pengolahan data **Tabel 5**. Analisis ini didasarkan pada prinsip 80/20, yang menyatakan bahwa jika kita dapat memperbaiki 20% dari penyebab masalah, kita harus dapat memperbaiki 80% dari masalah secara keseluruhan. Prioritas perbaikan harus diberikan pada empat kategori: kerusakan pada unit sensor, kerusakan pada pengisap, kerusakan pada pengiriman sensor, dan kerusakan pada penjepit pelat. dalam kasus di mana empat jenis kerusakan yang paling umum mencapai 80% dari semua perbaikan.



**Gambar 2.** Diagram Pareto Jenis Perbaikan dari Mesin Ryobi 750G

#### 4.3.2. Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada Mesin Ryobi 750G

Mode kegagalan, efek kegagalan, penyebab kegagalan, dan kontrol yang ada adalah beberapa variabel yang termasuk dalam tabel FMEA. Judul “Mode Kegagalan Potensial,” “Efek Kegagalan Potensial,” “Penyebab Potensial,” dan “Kontrol Saat Ini” menggambarkan berbagai tindakan yang digunakan untuk mengurangi risiko yang terkait dengan berbagai mode kegagalan.

Berdasarkan data pada **Tabel 6**, kita dapat membuat tabel *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) berikut untuk Mesin Ryobi 750G.

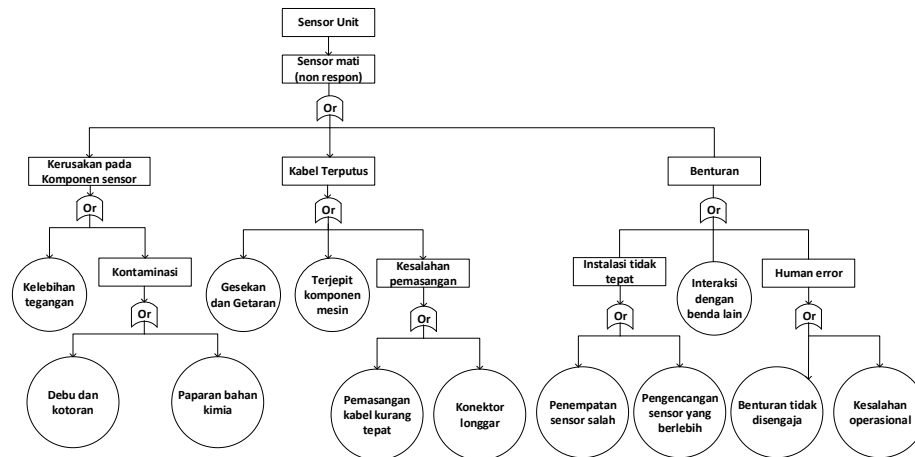
**Tabel 6.** Tabel FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) Mesin Ryobi 750G

| Komponen               | Potential failure mode                   | S | O | D | RPN |
|------------------------|------------------------------------------|---|---|---|-----|
| Sensor unit            | Sensor mati (non Respon)                 | 8 | 8 | 4 | 256 |
|                        | Kerusakan fisik                          | 8 | 5 | 3 | 120 |
| Sucker                 | Tidak ada atau kurangnya daya hisap      | 7 | 8 | 4 | 224 |
|                        | Kerusakan Fisik                          | 8 | 5 | 3 | 120 |
|                        | Sucker mengangkat lebih dari satu kertas | 8 | 5 | 4 | 140 |
| Sensor <i>Delivery</i> | Tidak mendeteksi lembaran kertas         | 8 | 5 | 5 | 200 |
|                        | Kerusakan Fisik                          | 8 | 2 | 4 | 64  |
| Penjepit Plat          | Penjepit Plat gagal mengunci             | 8 | 5 | 5 | 200 |
|                        | Kerusakan Plat                           | 8 | 2 | 4 | 64  |

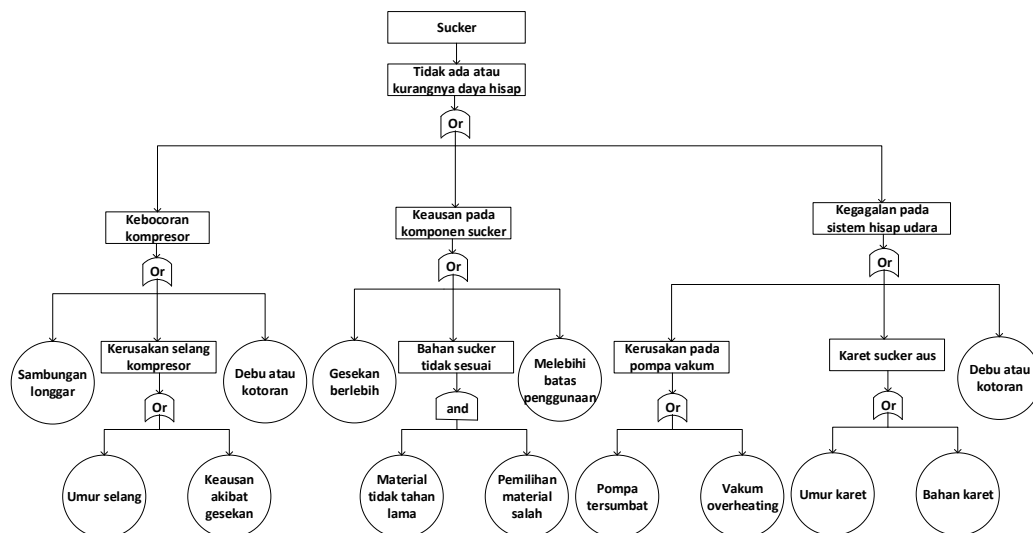
Berdasarkan nilai RPN yang telah disebutkan sebelumnya, kita dapat menemukan nilai RPN maksimum untuk setiap komponen kerusakan sebagai berikut: pada komponen sensor, “sensor mati (*non-response*)” memiliki nilai RPN maksimum 256, pada komponen Sucker, “Tidak ada atau kurangnya daya hisap” adalah 224, pada komponen sensor *Delivery*, “Tidak mendeteksi lembaran kertas” adalah 200, dan pada komponen penjepit pelat, “Penjepit pelat gagal mengunci” adalah 200.

#### 4.3.3. Analisis *Fault Tree Analysis*

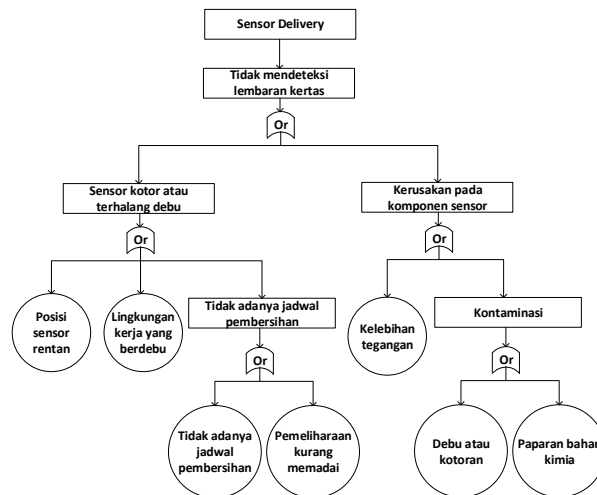
Setelah kita mengetahui apa yang menyebabkan komponen rusak pada nilai RPN maksimum yang disebutkan sebelumnya, kita dapat mengikuti analisis pohon kesalahan komponen tersebut. *Fault tree Analysis* (FTA) diilustrasikan pada gambar berikut.



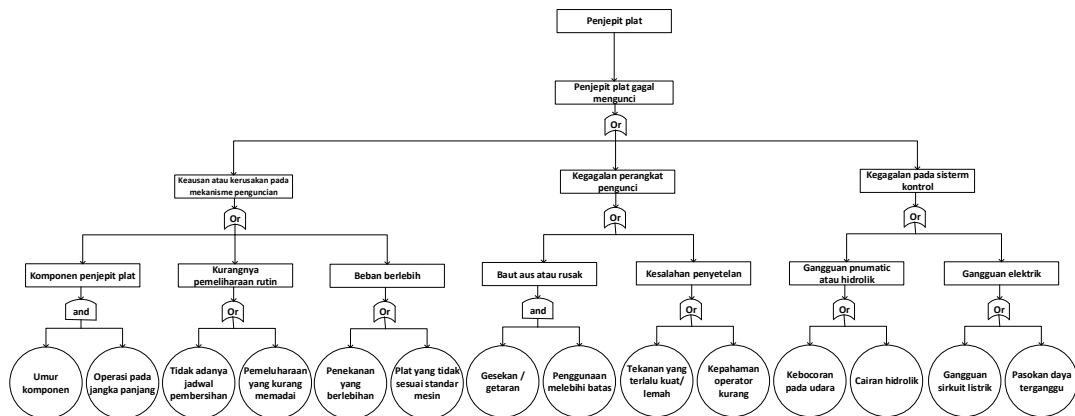
**Gambar 3.** *Fault Tree Sensor Unit*



**Gambar 4.** *Fault Tree Sucker*



Gambar 5. Fault Tree Sensor Delivery



Gambar 6. Fault Tree Penjepit Plat

#### 4.3.5. Usulan Perbaikan

Berikut usulan perbaikan dari Hasil Analisis komponen kerusakan mesin Ryobi 750G.

Tabel 7. Tabel Usulan Perbaikan

| Komponen    | Usulan Perbaikan                                                                                                                                  | Jadwal perbaikan                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Sensor Unit | Pemeliharaan untuk pemeriksaan tegangan dan Pembersihan pada sensor unit                                                                          | Setiap seminggu sekali sebelum persiapan kerja |
|             | Pemeriksaan rutin pada kabel sensor untuk menghindari gesekan atau terjepit dan mengecek kembali kabel agar tidak terjadinya kesalahan pemasangan | Setiap seminggu sekali sebelum persiapan kerja |
|             | Pemeriksaan pada posisi sensor agar terhindar dari benturan                                                                                       | Setiap seminggu sekali sebelum persiapan kerja |
| Sucker      | Melakukan pengecekan pada kompresor dengan mengecek sambungan selang atau pipa, dan pembersihan pada kompresor                                    | Setiap sebulan 2 kali penjadwalan              |
|             | Pemeriksaan pada fisik sucker dengan meminimalisir gesekan, pemilihan                                                                             | Setiap sebulan 2 kali penjadwalan              |

| Komponen        | Usulan Perbaikan                                                                                                                                            | Jadwal perbaikan                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                 | bahan yang benar pada sucker, dan melakukan pergantian apabila sucker melebihi batas penggunaan                                                             |                                   |
|                 | Pemeriksaan pada pompa vakum, penggantian karet sucker apabila sudah aus atau karet melebihi batas penggunaan serta pemilihan bahan karet sucker yang bagus | Setiap sebulan 2 kali penjadwalan |
| Sensor Delivery | Dilakukannya pembersihan pada sensor dan wilayah sekitaran sensor yang rentan kotor                                                                         | Setiap sebulan sekali penjadwalan |
|                 | Pemeliharaan untuk pemeriksaan tegangan dan pembersihan pada sensor Delivery                                                                                | Setiap sebulan sekali penjadwalan |
| Penjepit plat   | Pemeriksaan pada komponen penjepit plat dengan melakukan pemeliharaan rutin dan pengecekan plat yang sesuai dengan spek mesin                               | Setiap sebulan sekali penjadwalan |
|                 | Pemeriksaan alat bantu penjepit plat seperti mur/baut, serta melakukan pelatihan pada operator tentang penyetelan penjepit plat                             | Setiap sebulan sekali penjadwalan |
|                 | Pengecekan pada pneumatic dan hidrolik yang mendorong penjepit plat serta pemeliharaan pada jaringan elektriknya                                            | Setiap sebulan sekali penjadwalan |

## 5. KESIMPULAN

Temuan dari tesis ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat 9 Kerusakan pada mesin Ryobi 750G periode September 2023- Februari 2024 yaitu Kerusakan Sensor Unit, Kerusakan Sucker, Kerusakan Sensor *Delivery*, Kerusakan Penjepit Plat, Kerusakan *Sidelay*, Kerusakan Bearing *Side lay*, Kerusakan Per *Stopper Feeder*, Kerusakan Feeder, dan Kerusakan Rantai Meja Aparat.
2. Kesimpulan yang diambil dari Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) :
  - Pada komponen Sensor Unit dengan *Failure mode* “Sensor mati (non Respon)” dan “Kerusakan fisik”. Mendapatkan nilai RPN tertinggi pada “Sensor mati (*non Respon*)” dengan nilai 256.
  - Pada komponen Sucker dengan *Failure mode* “Tidak ada atau kurangnya daya hisap”, “Kerusakan Fisik”, dan “Sucker mengangkat lebih dari satu kertas”. Mendapatkan nilai RPN tertinggi pada “Tidak ada atau kurangnya daya hisap” dengan nilai 224.
  - Pada komponen Sensor *delivery* dengan *Failure mode* “Tidak mendeteksi lembaran kertas” dan “Kerusakan fisik”. Mendapatkan nilai RPN tertinggi pada “Tidak mendeteksi lembaran kertas” dengan nilai 200.
  - Pada komponen Penjepit plat dengan *Failure mode* “Penjepit Plat gagal mengunci” dan “Kerusakan Plat”. Mendapatkan nilai RPN tertinggi pada “Penjepit Plat gagal mengunci” dengan nilai 200.
3. Hasil dari analisa *Fault Tree Analysis* (FTA) bisa disimpulkan bahwa:
  - Komponen Sensor Unit Dengan *Failure Mode* “Sensor mati (*non Respon*)” Disebabkan oleh Kerusakan pada komponen sensor, kabel terputus dan getaran.

- Komponen Sucker dengan *Failure mode* “Tidak ada atau kurangnya daya hisap” Disebabkan oleh Kebocoran kompresor, keausan pada komponen sucker, dan Kegagalan pada sistem hisap udara.
  - Komponen Sensor *delivery* dengan *Failure mode* “Tidak mendeteksi lembaran kertas” Disebabkan oleh Sensor kotor atau terhalang debu dan Kerusakan pada komponen sensor.
  - Komponen Penjepit plat dengan *Failure mode* “Penjepit Plat gagal mengunci” Disebabkan oleh Keausan atau kerusakan pada mekanisme penguncian, Kegagalan perangkat pengunci, dan Kegagalan pada sistem kontrol.
4. Diusulkan perbaikan sebagai berikut:
- Pemeliharaan untuk pemeriksaan tegangan dan Pembersihan pada sensor unit, Pemeriksaan rutin pada kabel sensor untuk menghindari gesekan atau terjepit dan mengecek kembali kabel agar tidak terjadinya kesalahan pemasangan, dan Pemeriksaan pada posisi sensor agar terhindar dari benturan dengan waktu penjadwalan perbaikan adalah Setiap seminggu sekali sebelum persiapan kerja.
  - Melakukan pengecekan pada kompresor dengan mengecek sambungan selang atau pipa, dan pembersihan pada kompresor, Pemeriksaan pada fisik sucker dengan meminimalisir gesekan, pemilihan bahan yang benar pada sucker, dan melakukan pergantian apabila sucker melebihi batas penggunaan dengan waktu penjadwalan perbaikan adalah Setiap sebulan 2 kali penjadwalan.
  - Pemeriksaan pada pompa vakum, penggantian karet sucker apabila sudah aus atau karet melebihi batas penggunaan serta pemilihan bahan karet sucker yang bagus, Dilakukannya pembersihan pada sensor dan wilayah sekitaran sensor yang rentan kotor, dan Pemeliharaan untuk pemeriksaan tegangan dan pembersihan pada sensor Delivery dengan waktu penjadwalan perbaikan adalah Setiap sebulan 2 kali penjadwalan..
  - Pemeriksaan pada komponen penjepit plat dengan melakukan pemeliharaan rutin dan pengecekan plat yang sesuai, Pemeriksaan alat bantu penjepit plat seperti mur/baut, serta melakukan pelatihan pada operator tentang penyetelan penjepit plat, dan Pengecekan pada pnumatic dan hidrolik yang mendorong penjepit plat serta pemeliharaan pada jaringan elektriknya dengan spek mesin dengan waktu penjadwalan perbaikan adalah Setiap sebulan sekali penjadwalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kuncoro, Deasy Kartika Rahayu, Putri Ayu Navy Pratiwi, and Yudi Sukmono. 2018. “Pengendalian Risiko Proses Produksi Crude Palm Oil Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (FTA).” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 1(1): 01–06.
- Syarifudin, Achmad, and Jeki Tri Putra. 2021. “Analisa Risiko Kegagalan Komponen Pada Excavator Komatsu 150LC Dengan Metode FTA DAN FMEA DI PT. XY.” *Jurnal InTent* 4(2): 1–10.
- Yaqin, Rizqi Ilmal et al. 2022. “Analisis Komponen Kritis Mesin Bubut Underfloor Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis.” *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri* 8(2): 174–83.
- Hesti, Luthfia Putri, and Asep Erik Nugraha. 2023. “Analisis Komponen Kritis Mesin Bubut Underfloor Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis.” *Jurnal Serambi Engineering* 8(3): 6132–38.
- Suliantoro, Hery, Arfan Bakhtiar, and Joy Irfan Sembiring. 2018. “Analisis Penyebab Kecacatan Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Di Pt. Alam Daya Sakti Semarang.” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 6(2): 95–170.

- 
- Ansori, Nachnul, and M Imron Mustajib. 2013. "Sistem Perawatan Terpadu." *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Yaqin, Rizqi Ilmal et al. 2022. "Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Maburur Dengan Pendekatan FMEA." *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri* 19(2): 218–26.
- Muhdor, Hamid Abdillah, and Mouhamad Sidik. 2023. "Analisa Pemeliharaan Mesin Bubut Dengan Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode and Effect Anaysis (FMEA) Di CV . Maja Teknik Pandeglang." *Jurnal of Vocational Education and Automotive Technology* Vol. 5(No. 2): 174–83.
- Amalia, Wahyuni, Demi Ramadian, and Syarif Nur Hidayat. 2022. "Analisis Kerusakan Mesin Sterilizer Pabrik Kelapa Sawit Menggunakan Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)." *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri* 8(2): 369.
- Jay, Heizer, and Render Barry. 2011. Jakarta : Salemba Empat *Operations Management (Manajemen Operasi)*.
- Susilo, Aryudi, R Ismet Rohimat, and Hennie Husniah. 2020. "Analisis Kegagalan Operasional Mesin Chiller Dengan Metoda FTA Dan FMEA." *Integrasi : Jurnal Ilmiah Teknik Industri* 4(2): 19.
- Daryus, A. 2007. "Manajemen Pemeliharaan Mesin." *Jakarta*.
- Andriyanto, Achmad, and Yuniar Ega Anggraini Putri. 2021. "Analisis Penyebab Kegagalan Pengiriman Barang Project 247 Atau Jenis Sxq Pada Divisi Operation Airfreight Pt.Cipta Krida Bahari Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Dan Fault Tree Analysis (Fta)." *Jurnal Logistik Bisnis* 11(1): 7–13.
- Supono, Joko. 2018. "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Sepatu Terrex Ax2 Goretex Dengan Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Fta) Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt.Panarub Industri." *Journal Industrial Manufacturing* 3(1): 15–22.
- Hernadi, M A R, and S T Much Djunaidi. 2022. "Analisis Faktor Kerusakan Mesin CNC Thermoforming T10 Dan Mesin CNC Milling FZ2000 Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Dan Fault Tree Analysis (FTA)." *Jakarta*.
- Sidik, Jakpar, Winny Andalia, and Tolu Tamalika. 2023. "Identifikasi Perawatan Mesin Press Hidrolik Dengan Menggunakan Metode FMEA Dan FTA (Studi Kasus Di Bengkel Cahaya Ilahi)." *Jambura Industrial Review (JIREV)* 2(2): 57–64.