

## Penerapan *Supply Chain Management* dalam Pengendalian Persediaan *Sparepart* Motor Pompa Menggunakan Metode AHP dan EOQ pada PT. Tirta Fresindo Jaya

Akhmad Faris Ramadhani<sup>1\*</sup>, Nuriyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan, Indonesia

Email: [akhmadfaris350@gmail.com](mailto:akhmadfaris350@gmail.com)<sup>1\*</sup>, [nuriyanto@yudharta.ac.id](mailto:nuriyanto@yudharta.ac.id)<sup>2</sup>

\*Penulis Korespondensi: [akhmadfaris350@gmail.com](mailto:akhmadfaris350@gmail.com)

**Abstract.** PT. Tirta Fresindo Jaya is a beverage manufacturing company whose production process relies heavily on the reliability of pump motors. The high frequency of pump motor failures and suboptimal spare parts inventory control have led to increased inventory costs and have the potential to disrupt the smooth flow of the production process. The purpose of this study is to identify the most critical spare parts for pump motors and to determine the optimal order quantity in order to improve supply chain management efficiency in inventory control. The methods used in this study are the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Economic Order Quantity (EOQ). The AHP method is used to determine spare part priorities based on the criteria of failure frequency, impact on production, procurement time, and cost, while the EOQ method is used to determine the economic order quantity, ordering frequency, safety stock, reorder point, and total inventory cost. The research results show that the mechanical seal is the highest-priority spare part with a weighting of 0.663, followed by bearings at 0.200 and carbon brushes at 0.137. The EOQ calculation for the mechanical seal yields an optimal order quantity of 13 units, an ordering frequency of 5 times per year, a safety stock of 5 units, and a reorder point of 7 units. The application of the EOQ method also reduced total inventory costs from Rp3,158,942 to Rp425,081, resulting in cost savings of 86.55%. Thus, the application of the AHP and EOQ methods helps the company determine spare part priorities and establish more effective, efficient, and economical inventory control.

**Keywords:** Analytical Hierarchy Process; Economic Order Quantity; Inventory Control; Mechanical Seal; Supply Chain Management.

**Abstrak.** PT. Tirta Fresindo Jaya merupakan perusahaan manufaktur di bidang minuman yang proses produksinya sangat bergantung pada keandalan motor pompa. Tingginya frekuensi kerusakan motor pompa serta pengendalian persediaan *sparepart* yang belum optimal menyebabkan meningkatnya biaya persediaan dan berpotensi mengganggu kelancaran proses produksi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *sparepart* motor pompa yang paling prioritas serta menentukan jumlah pemesanan yang optimal guna meningkatkan efisiensi manajemen rantai pasok dalam pengendalian persediaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode AHP digunakan untuk menentukan prioritas *sparepart* berdasarkan kriteria frekuensi kerusakan, dampak terhadap produksi, waktu pengadaan, dan biaya, sedangkan metode EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan ekonomis, frekuensi pemesanan, *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Mechanical Seal* menjadi *sparepart* paling prioritas dengan nilai bobot sebesar 0,663, diikuti *Bearing* sebesar 0,200 dan *Carbon Brush* sebesar 0,137. Hasil perhitungan EOQ pada *Mechanical Seal* menghasilkan jumlah pemesanan optimal sebesar 13 unit dengan frekuensi pemesanan 5 kali dalam satu tahun, *safety stock* sebesar 5 unit, dan *reorder point* sebesar 7 unit. Penerapan metode EOQ juga mampu menurunkan total biaya persediaan dari Rp3.158.942 menjadi Rp425.081 atau menghemat biaya sebesar 86,55%. Dengan demikian, penerapan metode AHP dan EOQ mampu membantu perusahaan dalam menentukan prioritas *sparepart* serta menciptakan pengendalian persediaan yang lebih efektif, efisien, dan ekonomis.

**Kata kunci:** Kuantitas Pesanan Ekonomis; Manajemen Rantai Pasok; Pengendalian Persediaan; Proses Hierarki Analitis; Segel Mekanik.

### 1. LATAR BELAKANG

Dalam industri manufaktur, keberlangsungan proses produksi sangat dipengaruhi oleh keandalan peralatan dan efektivitas sistem pemeliharaan. Sistem produksi yang dioperasikan dalam jangka panjang memiliki kerentanan terhadap kerusakan pada komponen mesin,

kerusakan tersebut tidak hanya menurunkan kinerja mesin, tetapi juga dapat menghambat aliran proses produksi (Alsakina & Momon, 2023). Permasalahan dalam sistem produksi tidak hanya disebabkan oleh satu faktor, tetapi dipengaruhi oleh berbagai aspek yang saling berkaitan. Faktor manusia, metode, material, dan lingkungan memiliki keterkaitan erat dalam memberikan pengaruh terhadap kinerja operasional perusahaan (Setiawan & Nuryanto, 2023). Kelancaran proses produksi juga sangat dipengaruhi oleh efektivitas penggunaan mesin serta ketersediaan sumber daya produksi yang mendukung dan diperlukan pengelolaan yang optimal untuk menjaga kinerja operasional perusahaan (Wahid et al., 2022). Hasil tersebut menegaskan bahwa keberhasilan peningkatan kualitas sistem tidak hanya ditentukan oleh output yang dihasilkan, tetapi juga oleh efektivitas perbaikan pada proses pelaksanaannya (Salam & Rosyidi, 2023).

Salah satu peralatan yang memiliki peranan penting dalam menunjang proses produksi pada industri manufaktur adalah motor pompa. Motor pompa digunakan untuk mengalirkan fluida dalam berbagai proses sehingga keberlangsungan operasionalnya sangat menentukan kelancaran aktivitas produksi (Yani, 2022). Motor pompa bekerja dalam kondisi operasional tertentu yang menyebabkan komponen-komponennya berpotensi mengalami kerusakan. Ketersediaan *sparepart* menjadi faktor penting dalam mendukung kegiatan pemeliharaan mesin serta menjaga kontinuitas proses produksi (Sefthian et al., 2024). Ketersediaan *sparepart* tidak terlepas dari sistem pengelolaan rantai pasok yang efektif.

Kompleksitas dalam rantai pasok pengadaan *sparepart* yang melibatkan berbagai pihak dan munculnya ketidakpastian selama aktivitas pengadaan dapat meningkatkan potensi risiko yang memberikan konsekuensi negatif terhadap perusahaan, baik secara langsung maupun berkelanjutan (Zaki et al., 2022). Situasi tersebut mengindikasikan bahwa manajemen rantai pasok tidak hanya bertujuan menjamin ketersediaan material, tetapi juga menuntut kemampuan perusahaan dalam mengelola risiko serta ketidakpastian yang muncul selama proses pengadaan. Dalam manajemen operasional, *Supply Chain Management* (SCM) berperan dalam mengintegrasikan aktivitas perencanaan kebutuhan, pengadaan, penyimpanan, serta mengelola distribusi material agar ketersediaan komponen dapat terjamin dalam jumlah yang dibutuhkan, pada waktu yang sesuai, dan dengan biaya yang terkendali (Jamaludin, 2022). Ketepatan dalam memperkirakan kebutuhan *sparepart* menjadi aspek penting untuk mengoptimalkan persediaan sekaligus menekan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan.

Salah satu aspek penting dalam manajemen rantai pasok adalah pengendalian persediaan, yang berperan sebagai kunci dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan material untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan efisiensi biaya operasional perusahaan

(Farid et al., 2024). Peranan persediaan begitu krusial dalam menunjang keberhasilan suatu perusahaan memperoleh keuntungan yang optimal, sehingga persediaan harus dikendalikan dengan sebaik mungkin (Kurniawan & Ruspendi, 2025). Pengelolaan persediaan yang optimal berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi biaya operasional perusahaan melalui pengendalian biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang lebih efektif (Pratiwi & Mas'ud, 2023). Persediaan yang tidak terkendali dapat menyebabkan kekurangan stok (*understock*) yang menghambat produksi maupun kelebihan stok (*overstock*) yang meningkatkan biaya penyimpanan. Ketepatan dalam memperkirakan jumlah permintaan merupakan bagian penting dari pengelolaan suku cadang yang baik (Suryanto et al., 2024). Perencanaan kebutuhan yang akurat akan membantu perusahaan dalam menentukan jumlah persediaan yang sesuai dengan kebutuhan aktual di lapangan. Pengendalian persediaan yang tidak efektif juga berpotensi meningkatkan biaya persediaan dan mengganggu kelancaran produksi, sehingga diperlukan penerapan kebijakan pemesanan yang lebih optimal (Vikaliana et al., 2024).

Fenomena pengelolaan *sparepart* juga ditemukan pada PT. Tirta Fresindo Jaya, yaitu perusahaan yang bergerak dibidang *Beverage* sebagai perusahaan manufaktur di sektor minuman, di mana sistem produksinya sangat bergantung pada keandalan peralatan, seperti motor pompa yang berperan sebagai salah satu bagian penting dalam menjaga kontinuitas proses produksi. Menurut hasil laporan dari tim *maintenance*, terdapat sejumlah unit motor pompa yang mengalami kerusakan dan dilakukan perbaikan selama tahun 2025, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Laporan kerusakan motor pompa periode tahun 2025.

| Bulan        | Jumlah Kerusakan |
|--------------|------------------|
| Januari      | 14 Unit          |
| Februari     | 7 Unit           |
| Maret        | 5 Unit           |
| April        | 6 Unit           |
| Mei          | 4 Unit           |
| Juni         | 8 Unit           |
| Juli         | 12 Unit          |
| Agustus      | 4 Unit           |
| September    | 6 Unit           |
| Oktober      | 8 Unit           |
| November     | 5 Unit           |
| Desember     | 9 Unit           |
| <b>Total</b> | <b>88 Unit</b>   |

Berdasarkan laporan *maintenance* tahun 2025, tercatat 88 kejadian kerusakan motor pompa dengan rata-rata 7–8 kejadian per bulan. Tingginya frekuensi kerusakan menunjukkan

bahwa beberapa komponen memerlukan penggantian *sparepart* secara berkala. Namun, pengelolaan persediaan *sparepart* masih dilakukan secara reaktif tanpa sistem pengendalian yang terstruktur, sehingga berpotensi meningkatkan frekuensi pemesanan, biaya pengadaan, serta risiko ketidaksesuaian antara persediaan dan kebutuhan aktual. Berdasarkan data yang didapat dari bagian gudang, diperoleh informasi berupa pembelian, pemakaian, dan selisih stok pada beberapa jenis *sparepart* motor pompa selama periode tahun 2025, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Data pembelian, pemakaian, dan selisih stok *sparepart* tahun 2025.

| <i>Sparepart</i>       | Pembelian | Pemakaian | Selisih Stok |
|------------------------|-----------|-----------|--------------|
| <i>Carbon Brush</i>    | 30        | 13        | 17           |
| <i>Bearing</i>         | 40        | 38        | 2            |
| <i>Mechanical Seal</i> | 59        | 67        | -8           |

Dari data pembelian, pemakaian, dan selisih stok *sparepart* motor pompa tersebut, terlihat adanya ketidakseimbangan antara jumlah pengadaan dan tingkat kebutuhan aktual. Pada *sparepart carbon brush*, jumlah pembelian sebesar 30 unit hanya digunakan sebanyak 13 unit, yang mengindikasikan terjadinya kelebihan stok (*overstock*). Pada *sparepart bearing*, jumlah pembelian relatif mendekati pemakaian, yaitu 40 unit dengan pemakaian 38 unit. Sedangkan pada *mechanical seal* justru terjadi kekurangan stok (*stockout*), di mana jumlah pemakaian 67 unit melebihi jumlah pembelian yaitu 59 unit.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan *sparepart* motor pompa tidak hanya berkaitan dengan pemeliharaan mesin, tetapi juga efektivitas *supply chain management* dalam pengendalian persediaan. Maka diperlukan pendekatan untuk menentukan *sparepart* prioritas dan jumlah pemesanan yang optimal. Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan biaya *supply chain management* dalam pengendalian persediaan *sparepart* motor pompa pada PT. Tirta Fresindo Jaya, dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Melalui pendekatan ini diharapkan dapat diperoleh *sparepart* yang tergolong prioritas, frekuensi pemesanan dan biaya persediaan yang lebih efisien dalam mendukung kinerja sistem *supply chain management* perusahaan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *Supply Chain Management* (SCM) melalui penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode AHP digunakan untuk menentukan tingkat prioritas *sparepart* motor pompa berdasarkan beberapa kriteria penilaian, sedangkan metode

EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan *sparepart* yang optimal, frekuensi pemesanan, *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan pada *sparepart* prioritas. Data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Observasi, wawancara dan dokumentasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan persediaan *sparepart*, data penggunaan *sparepart*, biaya persediaan, dan *lead time* yang diperlukan dalam perhitungan EOQ, sedangkan kuesioner digunakan sebagai data penilaian dalam metode AHP yang melibatkan 4 responden dari perusahaan yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu responden yang memiliki kompetensi, pengalaman, dan keterlibatan langsung dalam pengelolaan *sparepart*.

### **Analytical Hierarchy Process (AHP)**

*Analytical Hierarchy Process (AHP)* merupakan metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Saaty (1980) untuk menentukan prioritas alternatif melalui perbandingan berpasangan dalam suatu struktur hierarki (Sihombing et al., 2024). Penilaian dilakukan melalui kuesioner perbandingan berpasangan yang diisi oleh responden berkompeten, kemudian diolah untuk memperoleh bobot prioritas kriteria dan alternatif dalam menentukan *sparepart* paling prioritas. Tahapan pelaksanaan metode AHP dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Mendefinisikan Tujuan

Mengidentifikasi permasalahan pengelolaan *sparepart* motor pompa untuk menentukan *sparepart* yang paling prioritas.

b. Penentuan Kriteria dan Alternatif

Menentukan kriteria berupa frekuensi kerusakan, waktu pengadaan, biaya, dan dampak produksi, serta alternatif berupa *carbon brush*, *bearing*, dan *mechanical seal*.

c. Penyusunan Struktur Hierarki

Menyusun struktur hierarki yang terdiri atas tujuan, kriteria, dan alternatif *sparepart*.

d. Penyusunan Kuesioner Perbandingan Berpasangan

Kuesioner disusun menggunakan metode perbandingan berpasangan dengan skala Saaty (1–9) untuk memperoleh penilaian tingkat kepentingan antar elemen dari responden.

e. Pengumpulan Data Kuesioner

Mengumpulkan data hasil kuesioner perbandingan berpasangan dari seluruh responden sebagai dasar pengolahan data.

f. Pengolahan Data Menggunakan Software

Mengolah data menggunakan *software Expert Choice* versi 11 untuk memperoleh bobot prioritas dan menguji konsistensi penilaian ( $CR < 0,1$ ).

g. Penentuan Prioritas *Sparepart*

Menetapkan alternatif dengan nilai prioritas global tertinggi sebagai *sparepart* paling prioritas.

**Economic Order Quantity (EOQ)**

*Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan model pengendalian persediaan yang diperkenalkan oleh Ford Whitman Harris pada tahun 1913 dan dipopulerkan oleh R.H. Wilson untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal dengan biaya persediaan minimum (Pratama et al., 2025). Metode EOQ digunakan untuk menghitung *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan guna menentukan kebijakan pengendalian persediaan yang lebih efisien. Rumus yang digunakan dalam analisa EOQ mengacu pada (Abdullah & Susanto, 2026), sebagai berikut:

a. EOQ

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

Keterangan:

D = Kebutuhan *sparepart* per periode

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

H = Biaya penyimpanan per unit

b. Frekuensi Pemesanan

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

Keterangan:

D = Kebutuhan *sparepart* dalam satu periode

EOQ = Jumlah pemesanan ekonomis

c. *Safety Stock* (SS)

Sebelum menentukan *safety stock*, nilai standar deviasi perlu dihitung terlebih dahulu sebagai komponen pelengkap, dalam rumusnya ditulis sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

n – 1: Jumlah data

x : Jumlah kebutuhan *sparepart*

$\bar{x}$  : Rata-rata kebutuhan *sparepart*

Selanjutnya perhitungan *safety stock* dengan rumus berikut:

$$SS = Z \times \sigma$$

Keterangan:

$Z$  = *Service Level/ Service Faktor*

$\sigma$  = Standar deviasi

d. *Reorder Point (ROP)*

Sebelum menghitung *reorder point*, diperlukan nilai rata-rata penggunaan *sparepart* per hari selama satu tahun. Perhitungan tersebut menggunakan rumus berikut:

$$d = \frac{\text{Total Penggunaan}}{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}$$

Selanjutnya, rumus dari perhitungan *reorder point* yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

$d$  = Penggunaan *sparepart* rata-rata per hari

$L$  = *Lead time*/waktu tunggu pemesanan

$SS$  = *Safety stock*

e. *Total Inventory Cost*

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

Keterangan:

$D$  = Kebutuhan *sparepart* dalam satu periode.

$Q$  = Kuantitas barang setiap kali pesan

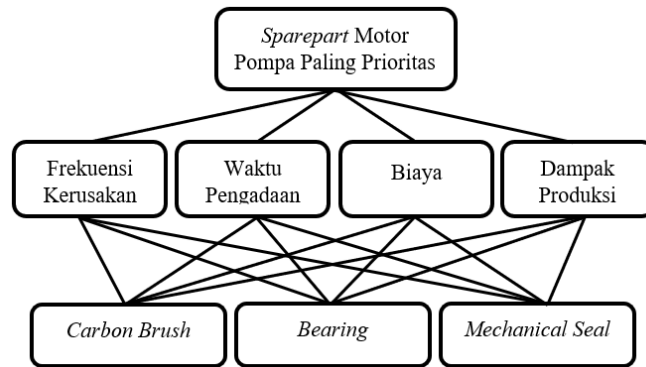
$S$  = Biaya pemesanan setiap kali pesan

$H$  = Biaya penyimpanan per unit

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

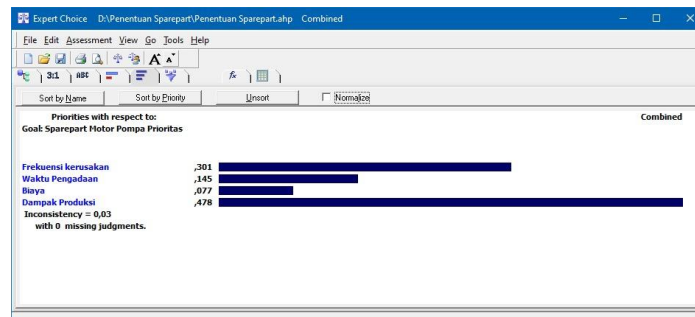
Struktur hierarki keputusan dalam metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* penentuan *sparepart* prioritas dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Struktur Hierarki Penentuan Sparepart Prioritas.

Gambar 1 menjelaskan struktur hierarki *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang terdiri dari tiga tingkatan, yaitu tujuan, kriteria, dan alternatif. Tingkatan tujuan berupa penentuan *sparepart* motor pompa paling prioritas. Tingkatan kriteria terdiri dari frekuensi kerusakan, waktu pengadaan, biaya, dan dampak produksi. Sedangkan tingkatan alternatif terdiri dari tiga jenis *sparepart* motor pompa, yaitu *carbon brush*, *bearing*, dan *mechanical seal*. Tahapan AHP dalam proses penentuan *sparepart* prioritas motor pompa dengan *software Expert Choice v.11* sebagai berikut:

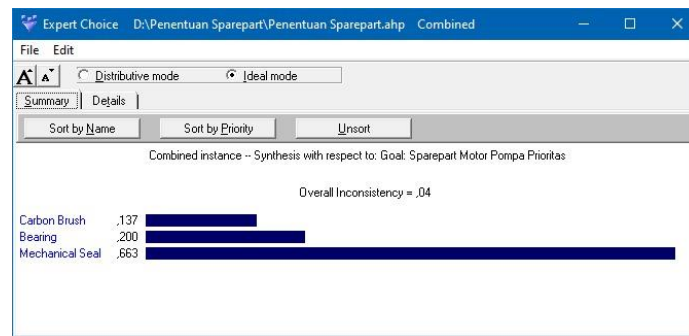
#### a) Prioritas Kriteria Menggunakan *Expert Choice v.11*



**Gambar 2.** Hasil Prioritas kriteria dengan *Expert Choice v.11*.

Berdasarkan Gambar 2, hasil pengolahan data menggunakan *Expert Choice v.11* menghasilkan nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,03, sehingga penilaian dinyatakan konsisten. Kriteria dengan bobot tertinggi adalah Dampak Produksi sebesar 0,478, diikuti Frekuensi Kerusakan sebesar 0,301, Waktu Pengadaan sebesar 0,145, dan Biaya sebesar 0,077.

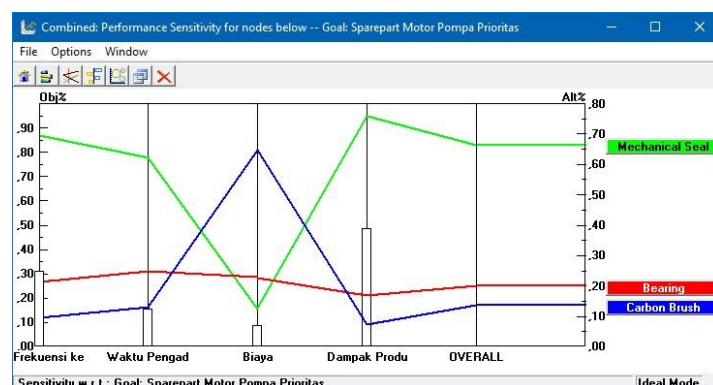
## b) Prioritas Alternatif Menggunakan *Expert Choice* v.11



**Gambar 3.** Hasil Perbandingan Alternatif *Sparepart* Prioritas Terhadap Seluruh Kriteria dengan *Expert Choice* v.11.

Berdasarkan Gambar 3, hasil pengolahan data menggunakan *Expert Choice* v.11 perbandingan alternatif *sparepart* prioritas terhadap seluruh kriteria, diperoleh nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,04. Alternatif dengan bobot tertinggi adalah *Mechanical Seal* dengan nilai 0,663, diikuti *Bearing* sebesar 0,200 dan *Carbon Brush* sebesar 0,137.

## c) Rekapitulasi Hasil Kriteria dan Alternatif Penentuan Prioritas *Sparepart*



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Alternatif *Sparepart* Prioritas Terhadap Seluruh Kriteria dengan *Expert Choice* v.11.

Berdasarkan hasil rekapitulasi AHP menggunakan *Expert Choice* v.11, kriteria yang memiliki pengaruh terbesar dalam penentuan prioritas *sparepart* adalah dampak produksi dengan bobot 47,8%, diikuti frekuensi kerusakan sebesar 30,1%, waktu pengadaan sebesar 14,5%, dan biaya sebesar 7,7%. Tingginya bobot dampak produksi menunjukkan bahwa pengaruh *sparepart* terhadap kelancaran proses produksi menjadi pertimbangan utama dalam pengambilan keputusan. Hasil penggabungan seluruh kriteria menghasilkan bobot prioritas alternatif sebesar 0,663 untuk *Mechanical Seal*, 0,200 untuk *Bearing*, dan 0,137 untuk *Carbon Brush*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa *Mechanical Seal* merupakan *sparepart* yang paling

prioritas karena memperoleh kontribusi terbesar dari kriteria frekuensi kerusakan, waktu pengadaan, dan dampak produksi, sehingga dipilih sebagai *sparepart* prioritas untuk analisis pengendalian persediaan.

### **Economic Order Quantity (EOQ)**

Analisis pengendalian persediaan menggunakan metode EOQ dilakukan pada *sparepart Mechanical Seal* untuk menentukan jumlah persediaan yang paling efisien.

#### **a) Data Sparepart Prioritas**

Pada tahap pengumpulan data dikumpulkan dari Januari – Desember 2025. Diketahui bahwa harga *Mechanical Seal* adalah sebesar Rp1.357.000 per unit. Data kebutuhan di tampilkan pada tabel 3 berikut ini:

**Tabel 3.** Data Permintaan *Mechanical Seal* tahun 2025.

| Bulan        | Jumlah Permintaan |
|--------------|-------------------|
| Januari      | 11                |
| Februari     | 4                 |
| Maret        | 4                 |
| April        | 5                 |
| Mei          | 1                 |
| Juni         | 8                 |
| Juli         | 10                |
| Agustus      | 1                 |
| September    | 6                 |
| Oktober      | 7                 |
| November     | 3                 |
| Desember     | 7                 |
| <b>Total</b> | <b>67</b>         |

Data biaya pengadaan *mechanical seal* mencakup seluruh biaya yang dikeluarkan setiap kali melakukan pemesanan, sebagai berikut:

**Tabel 4.** Data biaya setiap kali pemesanan *Mechanical Seal*.

| Jenis Biaya  | Jumlah Biaya (Rp) |
|--------------|-------------------|
| Internet     | 12.000            |
| Administrasi | 30.038            |
| <b>Total</b> | <b>42.038</b>     |

Data biaya penyimpanan *mechanical seal* menunjukkan biaya yang timbul akibat penyimpanan *sparepart* di gudang, sebagai berikut:

**Tabel 5.** Data biaya penyimpanan gudang sparepart.

| Jenis Biaya                  | Jumlah Biaya (Rp) |
|------------------------------|-------------------|
| Operasional Perawatan Gudang | 1.250.000         |
| Listrik Gudang               | 900.000           |
| <b>Total</b>                 | <b>2.150.000</b>  |

Total biaya operasional gudang dan listrik sebesar Rp2.150.000 dibebankan pada 67 unit *mechanical seal*, sehingga diperoleh biaya penyimpanan sebesar Rp32.090 per unit per tahun.

#### **b) Perhitungan Penerapan Perusahaan**

Berdasarkan data tahun 2025, kebutuhan *mechanical seal* mencapai 67 unit dengan rata-rata 6 unit per bulan dan frekuensi pemesanan 24 kali dalam satu tahun. Biaya pemesanan yang dikeluarkan sebesar Rp42.038 per pesanan, sedangkan biaya penyimpanan mencapai Rp32.090 per unit. Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan total biaya persediaan *mechanical seal* pada perusahaan sebagai berikut:

$$TIC_{per} = (D \times H) + (n \times S)$$

$$TIC_{per} = (67 \times 32.090) + (24 \times 42.038)$$

$$TIC_{per} = (2.150.030 + 1.008.912)$$

$$TIC_{per} = 3.158.942$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh total biaya persediaan *mechanical seal* oleh perusahaan sebesar Rp3.158.942 per tahun.

#### **c) Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ)**

Perhitungan dengan metode EOQ digunakan untuk menemukan jumlah pemesanan *mechanical seal* yang paling efisien berdasarkan:

1. Total kebutuhan *mechanical seal* (D) = 67 Unit
2. Biaya penyimpanan *mechanical seal* per unit (H) = Rp32.090
3. Biaya satu kali pemesanan (S) = Rp42.038

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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 (67) (42.038)}{32.090}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{5.633.092}{32.090}}$$

$$EOQ = \sqrt{175,54}$$

$$EOQ = 13,25 \text{ (Dibulatkan menjadi } = 13 \text{ Unit)}$$

#### d) Frekuensi Pemesanan

Perhitungan frekuensi pemesanan digunakan mengetahui jumlah siklus pemesanan dalam satu periode, sebagai berikut:

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

$$F = \frac{67}{13}$$

$$F = 5,15 \text{ (Dibulatkan menjadi } = 5 \text{ kali pemesanan per tahun)}$$

#### e) Safety Stock

Perhitungan *safety stock* dilakukan berdasarkan rata-rata penggunaan *sparepart* yang sebenarnya dengan memperhitungkan variasi pemakaian menggunakan standar deviasi. Tabel perhitungan standar deviasi disajikan sebagai berikut:

**Tabel 6.** Perhitungan Standar Deviasi.

| Bulan        | Permintaan (x) | Rata-rata ( $\bar{x}$ ) | $x - \bar{x}$ | $(x - \bar{x})^2$ |
|--------------|----------------|-------------------------|---------------|-------------------|
| Januari      | 11             | 5,58                    | 5,42          | 29,34             |
| Februari     | 4              | 5,58                    | -1,58         | 2,51              |
| Maret        | 4              | 5,58                    | -1,58         | 2,51              |
| April        | 5              | 5,58                    | -0,58         | 0,34              |
| Mei          | 1              | 5,58                    | -4,58         | 21,01             |
| Juni         | 8              | 5,58                    | 2,42          | 5,84              |
| Juli         | 10             | 5,58                    | 4,42          | 19,51             |
| Agustus      | 1              | 5,58                    | -4,58         | 21,01             |
| September    | 6              | 5,58                    | 0,42          | 0,17              |
| Oktober      | 7              | 5,58                    | 1,42          | 2,01              |
| November     | 3              | 5,58                    | -2,58         | 6,67              |
| Desember     | 7              | 5,58                    | 1,42          | 2,01              |
| <b>Total</b> | <b>67</b>      |                         |               | <b>112,92</b>     |

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{112,92}{12 - 1}}$$

$$\sigma = \sqrt{10,27}$$

$$\sigma = 3,20$$

Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa perusahaan menetapkan tingkat pelayanan (*service level*) sebesar 95% untuk memenuhi kebutuhan *sparepart*. Berdasarkan asumsi tersebut, nilai Z yang digunakan dalam perhitungan *safety stock* adalah sebesar 1,65.

$$SS = Z \times \sigma$$

$$SS = 1,65 \times 3,20$$

$$SS = 5,28 \text{ (Dibulatkan menjadi } = 5 \text{ Unit)}$$

#### f) *Reorder Point*

Perhitungan *reorder point* dilakukan untuk menentukan waktu pemesanan ulang *sparepart* agar ketersediaan stok tetap terjaga, sebagai berikut:

1. Total kebutuhan *mechanical seal* (D) = 67 unit/tahun
2. Asumsi hari kerja = 300 hari/tahun
3. *Lead Time* (L) = 9 hari
4. *Safety Stock* (SS) = 5 unit

Hitung kebutuhan harian (d):

$$d = \frac{67}{300}$$

$$d = 0,22 \text{ Unit/Hari}$$

Hitung *Reorder Point*:

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

$$ROP = (0,22 \times 9) + 5$$

$$ROP = 1,98 + 5$$

$$ROP = 6,98 \text{ (Dibulatkan menjadi } = 7 \text{ Unit)}$$

#### g) *Total Inventory Cost*

Perhitungan total biaya persediaan (*Total Inventory Cost*) untuk mengetahui besarnya biaya yang dikeluarkan perusahaan setelah penerapan metode EOQ, sebagai berikut:

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

$$TIC = \left( \frac{67}{13} 42.038 \right) + \left( \frac{13}{2} 32.090 \right)$$

$$TIC = (5,15 \times 42.038) + (6,5 \times 32.090)$$

$$TIC = 216.496 + 208.585$$

$$TIC = 425.081$$

## Analisis Perbandingan

Perbandingan antara perhitungan perusahaan dan hasil perhitungan metode EOQ disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 7.** Perbandingan perhitungan Perusahaan dan Metode EOQ.

| No | Keterangan             | Perhitungan Perusahaan | Metode EOQ |
|----|------------------------|------------------------|------------|
| 1  | Jumlah Pemesanan       | 6 unit                 | 13 unit    |
| 2  | Frekuensi Pemesanan    | 24 kali                | 5 kali     |
| 3  | Total biaya persediaan | Rp3.158.942            | Rp425.081  |
| 4  | <i>Safety Stock</i>    | -                      | 5 unit     |
| 5  | <i>Reorder Point</i>   | -                      | 7 unit     |

Hasil perbandingan menunjukkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) menghasilkan jumlah pemesanan optimal sebanyak 13 unit dengan frekuensi pemesanan 5 kali dalam satu tahun, sedangkan perusahaan melakukan pemesanan 6 unit sebanyak 24 kali. Penerapan metode EOQ juga menurunkan total biaya persediaan dari Rp3.158.942 menjadi Rp425.081 sehingga pengendalian persediaan *sparepart Mechanical Seal* menjadi lebih efisien. Selain itu, diperoleh nilai *safety stock* sebesar 5 unit dan *reorder point* sebesar 7 unit sebagai acuan perusahaan dalam menjaga ketersediaan persediaan.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa perhitungan dapat diketahui bahwa Perhitungan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berhasil menentukan *sparepart* motor pompa yang paling prioritas secara objektif dan sistematis. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa *Mechanical Seal* memiliki nilai prioritas tertinggi sebesar 0,663, diikuti *Bearing* sebesar 0,200 dan *Carbon Brush* sebesar 0,137. Nilai tersebut menunjukkan bahwa *Mechanical Seal* merupakan *sparepart* yang paling berpengaruh terhadap kelancaran operasional produksi berdasarkan kriteria frekuensi kerusakan, dampak terhadap produksi, waktu pengadaan, dan biaya.

Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) pada *sparepart mechanical seal* menghasilkan jumlah pemesanan ekonomis sebesar 13 unit per pemesanan, dengan *safety stock* sebesar 5 unit dan *reorder point* sebesar 7 unit. Selain itu, metode EOQ mampu menurunkan frekuensi pemesanan dari 24 kali menjadi 5 kali per periode, serta menekan total biaya persediaan dari Rp3.158.942 menjadi Rp425.081. Dengan demikian, penerapan metode EOQ mampu mendukung kelancaran proses produksi sekaligus menciptakan pengendalian persediaan yang lebih efisien dan ekonomis.

## DAFTAR REFERENSI

- Abdullah, A. R., & Susanto, R. J. (2026). Analisis pengendalian persediaan bahan baku kain pada Konveksi APR Nine Bandung menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal Manajemen Bisnis Era Digital*, 3.
- Alsakina, A., & Momon, A. (2023). Analisis perawatan mesin injection dengan metode RCM pada perusahaan manufaktur. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 8(1), 20–27.
- Farid, M., Ariyadi, M. C. Q., Khumaira, S. Z., Reynaldo, A. B., & Junayat, S. (2024). Analisis penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) dalam pengendalian persediaan produk. *Jurnal Ekobistek*, 13(4), 173–178.
- Jamaludin, M. (2022). Analisis perencanaan supply chain management (SCM) pada PT. XYZ Bandung Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Administrasi*, 13(2), 70–83.
- Kurniawan, A., & Ruspendi. (2025). Analisis pengendalian persediaan sparepart bearing menggunakan metode klasifikasi ABC dan Economic Order Quantity pada bengkel motor listrik. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(2), 117–126.
- Pratama, D. R., Mauluda, M. D., Nugroho, I. C., Pratika, D. A., & Limantara, A. D. (2025). Analisis pengendalian biaya persediaan bahan baku singkong menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk meningkatkan efisiensi pada UMKM Ikki Gethuk. *Simposium Manajemen dan Bisnis*, 4, 1695–1704.
- Pratiwi, D. E., & Mas'ud, M. I. (2023). Perencanaan dan pengendalian bahan baku cup 220 ml dengan pendekatan material requirement planning di PT Tirta Sukses Perkasa Sukorejo. *Journal of Research and Technology*, 9(1), 1–13.
- Salam, M. A., & Rosyidi, K. (2023). Quality control of defective products of Pucuk Harum Tea 350 ml using the seven tools method at PT TFJ Pasuruan. *Journal Knowledge Industrial Engineering*, 10(3), 152–165.
- Sefthian, Asbari, M., & Mintari, N. (2024). Analisis perencanaan kebutuhan sparepart dalam mendukung sistem manajemen operasi mesin produksi: Systematic literature review. *Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Akuntansi dan Bisnis*, 1(2), 66–73.
- Setiawan, A., & Nuryanto. (2023). Analisis pengendalian kualitas kemasan air minum jenis galon Cleo dengan metode new seven tools. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(11), 4371–4380.
- Sihombing, P., Arsani, A., Puspitarini, R., & Wiranegara, H. (2024). Analytic hierarchy process (AHP).
- Suryanto, A., Dwiputra, V. S., Kuncoro, B. N., Andianingsari, D., & Pratama, S. A. (2024). Analisis peramalan ketersediaan sparepart menggunakan metode moving averages pada PT United Tractors Tbk Jakarta. *Journal of Industrial Management and Technology*, 5(2), 41–46.
- Vikaliana, R., Ompusunggu, E. C., & Aryani, F. (2024). Analisis penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) pada pengendalian persediaan material pelumas di pabrik minyak kelapa sawit. *Jurnal USAHA*, 5(2), 139–159.
- Wahid, A., Munir, M., Nuriyanto, Misbah, A., & Pusakaningwati, A. (2022). Mengukur efektivitas mesin Chenyueh menggunakan overall equipment effectiveness (OEE) dan six big losses pada CV Abi Surabaya. *Journal of Industrial View*, 4(1), 31–39.

- Yani, A. (2022). Analisis karakteristik pompa air tipe sentrifugal kapasitas 34 liter/menit dengan daya pompa 125 watt. *Jurnal Sains Terapan*, 5(1), 1–7.
- Zaki, W., Zakaria, M., Erliana, C. I., & Fadilla, M. (2022). Analisis risiko rantai pasok suku cadang pabrik pada PT Pupuk Iskandar Muda dengan pendekatan House of Risk. *Industrial Engineering Journal*, 11(2).