

Penerapan *Economic Order Quantity* (EOQ) Pada Persediaan *Sparepart Element Set Fuel Filter* Untuk Meminimalkan Total Biaya Persediaan

Eduard Sondakh¹⁾, Sheryl Rezkita Aulia²⁾, Dera Thorfiani³⁾

¹⁾Sekolah Logistik dan Transportasi/DIII Administrasi Logistik, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Email: eduard@ulbi.ac.id

²⁾ Sekolah Logistik dan Transportasi /DIII Administrasi Logistik, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Email: sherylrezkita03@gmail.com

³⁾ Sekolah Logistik dan Transportasi /DIII Administrasi Logistik, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Email: dthorfiani@ulbi.ac.id

Abstrak

Persediaan yang tidak terkendali menimbulkan risiko kelebihan (overstock) maupun kekurangan (stockout) persediaan, yang keduanya meningkatkan biaya dan menurunkan efisiensi operasional perusahaan. PT XYZ, sebuah dealer resmi kendaraan niaga, menghadapi masalah tersebut pada persediaan element set fuel filter, di mana pengendalian pemesanan masih dilakukan berdasarkan perkiraan tanpa analisis kuantitatif. Penelitian ini bertujuan menentukan kuantitas pemesanan optimal, titik pemesanan kembali, dan cadangan pengaman menggunakan model Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik Sederhana, dengan tingkat layanan (η) ditetapkan di awal sesuai ketentuan perusahaan sebesar 95% — berbeda dari penelitian terdahulu yang menetapkan peluang kekurangan (α) di awal. Data permintaan bulanan Januari 2025–Juni 2026 diuji normalitasnya dengan uji Shapiro-Wilk ($p = 0,08689$), yang mendukung asumsi distribusi normal yang disyaratkan model. Hasil penelitian menunjukkan kuantitas pemesanan optimal sebesar 2.648 unit per pemesanan, titik pemesanan kembali sebesar 1.664 unit, dan cadangan pengaman sebesar 1.403 unit.

Kata Kunci: *Manajemen Persediaan, Economic Order Quantity, Stochastic (s,Q)*

1. PENDAHULUAN

Persediaan merupakan salah satu aset penting yang harus dikelola secara efektif untuk menjamin kelancaran kegiatan operasional perusahaan sekaligus menjaga tingkat pelayanan kepada pelanggan [1]. Pengelolaan persediaan yang kurang tepat menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah persediaan dengan kebutuhan aktual, sehingga menimbulkan kondisi kelebihan persediaan (*overstock*) maupun kekurangan persediaan (*stockout*) [2]. Kedua kondisi tersebut berpotensi meningkatkan biaya persediaan dan menurunkan efisien operasional perusahaan. Oleh karena itu perusahaan memerlukan sistem pengendalian persediaan yang mampu menentukan jumlah pemesanan dan waktu pemesanan kembali secara tepat agar biaya persediaan dapat diminimalkan.

1.1 Latar Belakang

PT XYZ, suatu *dealer* resmi suatu kendaraan niaga terkemuka, juga menghadapi masalah tersebut, khususnya pada persediaan *element set fuel filter*. Pengendalian persediaan masih dilakukan berdasarkan perkiraan dan jumlah pemesanan ditentukan tidak berdasarkan analisis kuantitatif yang objektif.

Tabel 1 di bawah ini menunjukkan permintaan terhadap *element set fuel filter* dan persediaan berlebih (*excess stock*) dari bulan Januari 2025 hingga Juni 2026. Seperti yang dapat dilihat pada tabel tersebut, terjadi *stock* yang mencapai 5.004 unit pada November 2025 dan meningkat menjadi 5.352 unit pada Desember 2025.

Tabel 1
Data Permintaan *Element Set Fuel Filter*
Bulan Januari 2025 – Juni 2026

Bulan	Permintaan	Excess Stock
Jan '25	3.419	581
Feb '25	4.043	538
Maret '25	1.449	3.089
April '25	2.280	1.294
Mei '25	576	1.418
Juni '25	402	1.366
Juli '25	422	1.054
Agt '25	6.073	1.266
Sept '25	2.880	1.432
Okt '25	3.676	2.603
Nov '25	8.535	5.004
Des '25	7.525	5.352
Jan '26	11.984	1.677
Feb '26	4.592	1.437
Maret '26	6.482	553
April '26	2.409	244
Mei '26	1.498	346
Juni '26	3.298	148

Sumber : PT XYZ, 2026

Dari penelitian pendahuluan Penulis mendapatkan bahwa permintaan terhadap produk tersebut bersifat probabilistik dan waktu ancap-ancang (*lead time*) yang konstan. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik sebagaimana diperoleh dalam [3]. Metode ini sudah banyak digunakan dalam penelitian-penelitian terdahulu, seperti [4], [5] dan [6].

Pada penelitian-penelitian tersebut, besarnya peluang terjadi kekurangan selama *lead time*, yaitu α , ditentukan di awal dan di akhir baru dihitung ukuran tingkat layanan lain yang berdasarkan banyaknya unit pemenuhan permintaan selama waktu ancap-ancang, yaitu η dalam [3]. Pada penelitian ini justru ukuran tingkat layanan yang digunakan adalah η , sehingga η ditetapkan di awal sesuai ketentuan perusahaan. Inilah yang menjadi perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk melakukan analisis persediaan produk *element set fuel filter* di PT XYZ dengan Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik. Khususnya, penelitian ini menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

1. Berapa banyaknya *element set fuel filter* yang harus dipesan dalam tiap kali pemesanan agar total biaya persediaan sekecil mungkin?
2. Berapakah besarnya titik pemesanan kembali (*reorder point*) pada keadaan optimal?
3. Berapa banyaknya cadangan pengaman (*safety stock*)?

2. METODE PENELITIAN

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahwa selama penelitian berlangsung: 1) parameter-parameter biaya persediaan tidak berubah 2) karakteristik permintaan tidak berubah, 3) *lead time* tidak berubah. Selanjutnya terdapat batasan berupa ketentuan perusahaan dalam hal tingkat layanan yang dikehendaki, yaitu 95% diukur dari banyaknya unit pemenuhan permintaan selama waktu ancap-ancang.

Alur penelitian dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 1
Bagan Alur Penelitian

Penjelasan langkah demi langkah:

1. Studi Pendahuluan
Pada tahap ini Penulis mencoba menemukan potensi perbaikan di perusahaan tempat Penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan.
2. Rumusan Masalah
Dari berbagai masalah yang ditemukan pada tahap sebelumnya, Penulis memilih masalah yang dapat diselesaikan berdasarkan batasan-batasan dan kendala-kendala yang ada.
3. Studi Pustaka
Penulis mempelajari teori atau metode yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dari berbagai jurnal dan buku teks.
4. Menentukan Metode
Setelah melakukan studi pustaka, Penulis menentukan metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah.
5. Pengumpulan Data
Pada tahap ini, Penulis mengumpulkan semua data yang diperlukan dalam rangka menjawab pertanyaan-pertanyaan pada Rumusan Masalah.
6. Pengolahan dan Analisis Data
Dengan menggunakan metode yang ditetapkan dari Langkah 4 dan menggunakan data yang diperoleh dari Langkah 5, Penulis mengolah data dan melakukan analisis terhadap hasil pengolahan data tersebut.
7. Kesimpulan
Pada tahap ini, Penulis memberikan kesimpulan berdasarkan analisis data pada langkah sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Normalitas Laju Permintaan

Penerapan model EOQ Probabilistik Sederhana sebagaimana dimaksud dalam [3] mensyaratkan bahwa permintaan berdistribusi normal. Karena itu di tahap awal dilakukan uji tersebut menggunakan data permintaan pada Tabel 1. Dengan perangkat lunak R, diperoleh hasil uji Shapiro Wilk sebagai berikut.

shapiro-wilk normality test

```
data: demand
w = 0.91025, p-value = 0.08689
```

p-value uji tersebut adalah 0,08689 sehingga pada taraf nyata 0,05 tidak cukup bukti untuk menyimpulkan bahwa permintaan tidak berdistribusi

normal. Dari kesimpulan ini dan kecocokan keadaan ini dengan asumsi-asumsi model lainnya mendukung penggunaan model EOQ Probabilistik Sederhana.

3.2. Penerapan EOQ Probabilistik Sederhana

Dalam model ini, diperlukan data biaya-biaya yang terlibat, yaitu biaya pesan (A), biaya simpan (h), dan biaya kekurangan (C_u). Di PT XYZ, biaya yang ditimbulkan setiap kali pesan adalah Rp 730.000, biaya simpan adalah Rp 10.900/unit/tahun, biaya kekurangan adalah Rp 5.450/unit.

Data permintaan pada Tabel 1 menghasilkan total permintaan selama 18 bulan sebesar 71.543 unit, sehingga rata-rata permintaan dalam setahun adalah $D = 47.695$ unit/tahun. Dari tabel tersebut juga diperoleh simpangan baku permintaan bulanan sebesar 3119,7 unit. Jadi, simpangan baku permintaan dalam setahun adalah $S = 3119,7 \sqrt{12}$ unit ≈ 10.807 unit.

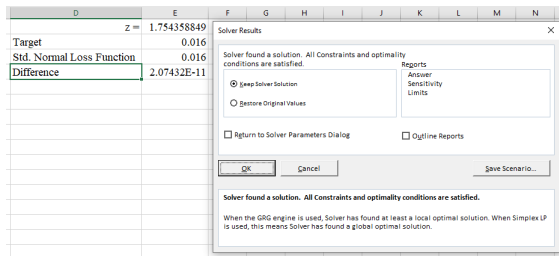
PT XYZ menetapkan $\eta = 0,95$. Menurut [3], $\eta = 1 - \frac{N}{DL}$, dengan N = rata-rata banyaknya kekurangan barang selama *lead time* dan L = *lead time*. D = rata-rata permintaan per tahun. Pada kasus PT XYZ ini, waktu ancap-ancapnya adalah 2 hari. Jadi, $DL = 47.695 \times \frac{2}{365}$ unit $\approx 261,342$ unit.

Agar $\eta = 0,95$ haruslah $\frac{N}{261,342 \text{ unit}} = 0,05$, sehingga $N = 0,05 \times 261,342 \text{ unit} \approx 13,067$ unit.

Rata-rata banyaknya kekurangan barang selama *lead time* adalah $N = S_L \psi(z_\alpha)$, dengan S_L adalah simpangan baku permintaan selama *lead time* dan $\psi(z_\alpha)$ adalah nilai *normal loss function* pada z_α atau ekspektasi parsial pada z_α [7]. Pada kasus ini, simpangan baku permintaan selama *lead time* adalah

$$S_L = S\sqrt{L} = 10.807 \text{ unit} \times \sqrt{\frac{2}{365}} \approx 799,97 \text{ unit.}$$

Selanjutnya, $\psi(z_\alpha) = \frac{13,067}{799,97} \approx 0,016$. Jadi, $z_\alpha = \psi^{-1}(0,016)$. Untuk menentukan $\psi^{-1}(0,016)$, Penulis menggunakan *Excel Solver* dan diperoleh $z_\alpha \approx 1,754$. (Lihat Gambar 1.)



Gambar 1

Perhitungan Psi Invers dengan Excel Solver

Dengan menggunakan rumus-rumus yang relevan dalam [3], selanjutnya akan dijawab pertanyaan-pertanyaan pada Rumusan Masalah.

3.2.1. Kuantitas Pemesanan Optimal

Untuk menentukan kuantitas pemesanan optimal dalam model EOQ Probabilistik Sederhana, digunakan rumus sebagai berikut [3]:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D(A+Cu \cdot N)}{h}} \dots\dots\dots (1)$$

Dengan mensubstitusikan nilai-nilai pada sub 3.2. ke dalam (1), diperoleh:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot 47695 \cdot (730000 + 5450 \cdot 13,067)}{10900}}$$

$$Q^* \approx 2.648$$

Jadi, banyaknya *element set fuel filter* yang dipesan adalah 2.648 unit dalam tiap kali pemesanan.

3.2.2. Titik Pemesanan Kembali

Dalam [3], titik pemesanan kembali (*reorder point*) adalah:

$$R = DL + z_{\alpha} S_L \dots\dots\dots (2)$$

Dengan mensubstitusikan nilai-nilai pada sub 3.2. dan nilai ke dalam (2), diperoleh:

$$R = (261,342 + 1,754 \cdot 799,97) \text{ unit} \approx 1.664 \text{ unit}$$

Jadi, saatnya untuk melakukan pemesanan kembali adalah ketika *inventory level* mencapai 1.664 unit.

3.2.3. Banyaknya Cadangan Pengaman

Besarnya cadangan pengaman (*ss*) menurut [3] adalah $z_{\alpha} S_L$. Nilai ini dapat diperoleh dari (2), sehingga $ss = R - DL = (1.664 - 261,342) \text{ unit} \approx 1.403 \text{ unit}$.

3.3. Analisis

Penelitian ini berbeda dari penelitian terdahulu yang menetapkan α (peluang kekurangan selama *lead time*) di awal, sementara penelitian ini menetapkan η (tingkat pemenuhan permintaan) di awal sesuai kebijakan PT XYZ. Dalam penelitian ini, nilai α tergantung dari η yang sudah ditentukan di awal. Dengan menggunakan fungsi invers dari *standard normal loss function*, diperoleh $z_{\alpha} \approx 1,754$. Nilai z_{α} ini meninggalkan luas daerah sekitar 0,04 (yaitu 4%) di ekor kanan kurva normal baku. Jadi, peluang terjadinya kekurangan selama *lead time* adalah 4%. Dalam kasus ini, $\eta = 95\%$ setara dengan $\alpha = 4\%$.

Penelitian ini memberikan $Q^* \approx 2.648$ unit, $R \approx 1.664$ unit, dan $ss \approx 1.403$ unit. Pada Tabel 1 *excess stock* berkisar antara 148–5.352 unit sepanjang periode observasi, dengan beberapa bulan (yaitu November dan Desember 2025) jauh melampaui *safety stock* optimal sebesar 1.403 unit.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kuantitas pemesanan optimal untuk *element set fuel filter* di PT XYZ agar total biaya persediaan sekecil mungkin adalah sebesar 2.648 unit dalam tiap kali pemesanan.
2. Titik pemesanan kembali (*reorder point*) pada keadaan optimal adalah sebesar 1.664 unit. Artinya, pemesanan kembali harus dilakukan pada saat *inventory level* mencapai 1.664 unit.
3. Besarnya cadangan pengaman yang diperlukan adalah sebesar 1.403 unit.

Hasil-hasil tersebut diperoleh dengan menerapkan model Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik Sederhana sebagaimana diperoleh dalam [3], dengan tingkat layanan (η) ditetapkan di awal sebesar 95% sesuai ketentuan PT XYZ — berbeda dari pendekatan pada penelitian-penelitian terdahulu, [4] dan [5], yang menetapkan besarnya peluang kekurangan (α) di awal. Penggunaan model ini juga didukung oleh hasil uji Shapiro-Wilk terhadap data permintaan, yang tidak menunjukkan cukup bukti untuk menyimpulkan bahwa permintaan tidak berdistribusi normal ($p\text{-value} = 0,08689$), sehingga asumsi normalitas yang disyaratkan model terpenuhi.

5. REFERENSI

- [1] N. Nuraeni and B. Santoso, “Peranan Manajemen Persediaan Bahan Baku terhadap Penjadwalan Produksi PT XYZ,” *J. Bisnis dan Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–15, 2024.
- [2] P. L. Enggar and S. . S. Jacky, “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado,” *J. EMBA*, vol. 5, no. 3, pp. 4175–4184, 2017.
- [3] S. Bahagia, *Sistem Inventori*. Bandung: ITB, 2006.
- [4] G. M. Lati and R. H. Syahida, “Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik Pada Persediaan Castrol Edge 5w40 Gudang Bahan di Auto2000 Bandung Suci,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 14, no. 1, pp. 50–57, 2024, [Online]. Available: <https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/logistik/>.
- [5] H. Setiadi and S. N. Raihan, “Penerapan Kebijakan Persediaan Bahan Baku Kain Twist,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 10, no. 02, 2020, [Online]. Available: <https://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/logistik/article/view/1156%0Ahttps://ejurnal.ulbi.ac.id/index.php/logistik/article/download/1156/7>
- [6] Bisma, M. A., & Sanggala, E. (2025). Analysis of Continuous-Review Inventory Policy Service Level in Intermittent Demand Environments. *Jurnal Logistik Bisnis*, 15(2), 129-135.
- [7] E. Sondakh, “Ekspektasi Banyaknya Kekurangan Persediaan Selama Lead Time,” *Logistik Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 9–11, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.46369/logistik.v13i1.2954>.