

# PENGENDALIAN PERSEDIAAN MEDIA PENGUJIAN BPW DENGAN METODE EOQ DAN *MIN-MAX* DI LABORATORIUM INDUSTRI MAKANAN OLAHAN

Tarisa Ardha Haerani<sup>1</sup>, Asih Setyo Rini<sup>2</sup>, Irfan Muhammad<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bina Bangsa.

<sup>1,2,3</sup>Jl. Raya Serang – Jakarta Km. 3 No.1B, Panancangan, Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten 42124, Indonesia

\*email: tarisaardha3@gmail.com

## Abstract

This research aims to analyze the inventory control of *Buffered Peptone Water* (BPW) testing media in a food industry laboratory. The company currently applies a conventional method in managing its inventory, which often leads to inefficiencies in both ordering and holding costs. Two quantitative approaches, namely Economic Order Quantity (EOQ) and Min-Max, are compared with the company's existing method to determine the most efficient alternative. Data utilized in this study consist of annual demand, ordering cost, holding cost, and lead time. The EOQ method provides an optimal order quantity of 11 units, with a total inventory cost of Rp2.506.750, while the Min-Max method recommends maintaining inventory levels between 2 units. Compared to the company's current approach, EOQ is proven to minimize total cost and achieve cost savings of approximately 51%. The results indicate that EOQ is more effective and can be implemented as a suitable inventory control method for laboratory operations.

*Keywords:* EOQ, *Min – Max*, *Inventory Control*

## 1. Pendahuluan

Persediaan merupakan satu hal penting yang mendukung kelancaran proses produksi maupun kegiatan laboratorium. Pengelolaan persediaan yang tidak tepat dapat menimbulkan risiko kekurangan bahan baku, kelebihan stok, hingga tingginya biaya persediaan. Pengendalian persediaan yang efisien dapat menyeimbangkan antara kebutuhan permintaan dan biaya persediaan (Heizer and Render 2016).

Laboratorium mikrobiologi yang menjadi tempat penelitian ini menggunakan media *Buffered Peptone Water* (BPW) sebagai bahan penting dalam proses uji mikrobiologi. Permasalahan yang sering terjadi adalah kelebihan maupun kekurangan persediaan media *Buffered Peptone Water* (BPW) akibat sistem konvensional yang diterapkan perusahaan. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya total biaya persediaan, baik dari sisi pemesanan maupun penyimpanan, serta mempengaruhi potensi menghambat kelancaran kegiatan pengujian laboratorium.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode kuantitatif seperti *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Min-Max* mampu membantu menentukan jumlah pemesanan yang optimal dan

menekan biaya persediaan (Silver et al., 2017; Chopra & Meindl, 2016). Namun, penerapan metode tersebut dalam konteks industri pangan, khususnya pada laboratorium pengujian, masih jarang dilakukan. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah metode EOQ dan *Min-Max* dapat memberikan hasil yang lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional yang saat ini digunakan perusahaan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan metode EOQ dan *Min-Max* dalam pengendalian persediaan media BPW, dengan membandingkan dengan metode konvensional perusahaan. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi akademis dengan memperkaya literatur mengenai pengendalian persediaan di bidang laboratorium pangan dan juga dapat memberikan manfaat praktis baik bagi perusahaan dalam mengambil keputusan strategis terkait efisiensi biaya persediaan.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Persediaan

Persediaan adalah stok bahan atau barang yang disimpan untuk mendukung kebutuhan

operasional perusahaan. Menurut Nahmias & Olsen (2015), tujuan pengendalian persediaan adalah menyeimbangkan antara biaya yang timbul dengan tingkat pelayanan yang diharapkan. Dengan demikian, manajemen persediaan tidak hanya berfungsi untuk memastikan ketersediaan bahan, tetapi juga sebagai strategi untuk menekan biaya dan meningkatkan efisiensi operasional.

## 2.2 Economic Order Quantity (EOQ)

EOQ merupakan metode klasik dalam manajemen persediaan yang digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal dengan meminimalkan total biaya persediaan. Model EOQ didasarkan pada asumsi permintaan yang stabil, lead time yang konstan, dan tidak adanya diskon pembelian. Formula EOQ dituliskan sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (1)$$

Di mana D adalah kebutuhan tahunan, S adalah biaya pemesanan per kali pesan, dan H adalah biaya penyimpanan per unit per tahun. Persamaan (1) digunakan untuk menemukan titik keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sehingga total biaya persediaan dapat diminimalkan.

Total biaya persediaan pada EOQ dihitung dengan menjumlahkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan:

$$\left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\frac{Q}{2} \times H\right) \quad (2)$$

## 2.3 Min – Max

Metode *Min-Max* mengendalikan persediaan dengan menetapkan jumlah minimum (*minimum stock*) dan maksimum (*maximum stock*) yang harus dipertahankan. Pemesanan dilakukan ketika persediaan turun hingga level minimum, dan jumlah yang dipesan ditentukan agar persediaan kembali mencapai level maksimum.

$$Q_{\min} = (\text{Pemakaian Rata – Rata Harian}) \times \text{Lead Time} + \text{SS} \quad (3)$$

$$Q_{\max} = 2 \times (\text{Pemakaian Rata – Rata Harian}) \times \text{Lead Time} + \text{SS} \quad (4)$$

Dengan  $Q_{\max}$  adalah persediaan maksimum dan  $Q_{\min}$  adalah persediaan minimum (*safety stock*).

## 2.4 Reorder Point & Safety Stock

Reorder Point (ROP) merupakan titik pemesanan kembali, yaitu level persediaan di mana perusahaan harus melakukan pemesanan baru agar bahan tetap tersedia saat dibutuhkan. ROP dihitung dengan mempertimbangkan rata-rata kebutuhan selama lead time serta tambahan persediaan pengaman (*safety stock*).

$$\text{ROP} = (d \times \text{Lead Time}) + \text{SS} \quad (5)$$

Persediaan pengaman (*safety stock*) merupakan persediaan tambahan yang disediakan untuk mengantisipasi ketidakpastian, baik dalam hal fluktuasi permintaan maupun keterlambatan waktu tunggu (*lead time*). Menurut Heizer dan Render (2017), *safety stock* berfungsi sebagai buffer agar kegiatan operasional tidak terganggu ketika terjadi variasi permintaan maupun keterlambatan pasokan. Dengan adanya *safety stock*, perusahaan dapat mengurangi risiko terjadinya *stockout* atau kekosongan persediaan yang dapat menghambat proses produksi maupun pelayanan.

Metode perhitungan *safety stock* dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, salah satunya adalah pendekatan deterministik. Pada pendekatan ini, perhitungan dilakukan dengan mempertimbangkan data pemakaian maksimum harian dan pemakaian rata-rata harian selama periode tertentu. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Safety Stock} = (\text{Pemakaian Maksimum Harian} - \text{Pemakaian Rata – Rata Harian}) \times \text{Lead Time} \quad (6)$$

Rumus tersebut menunjukkan bahwa *safety stock* dihitung dari selisih antara kebutuhan pada kondisi maksimum dengan kebutuhan rata-rata selama periode *lead time*. Dengan demikian, semakin tinggi variasi pemakaian atau semakin panjang waktu tunggu, maka jumlah *safety stock* yang dibutuhkan juga semakin besar.

## 2.5 Biaya Persediaan

Biaya persediaan mencakup biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan persediaan. Biaya pemesanan timbul setiap kali perusahaan melakukan pemesanan, sementara biaya penyimpanan meliputi biaya gudang, asuransi, penyusutan, hingga risiko kedaluwarsa. Adapun biaya kekurangan persediaan muncul jika terjadi keterlambatan atau ketidakmampuan

memenuhi kebutuhan operasional. Kombinasi ketiga biaya ini menentukan efisiensi dari suatu sistem pengendalian persediaan.

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan studi kasus pada salah satu perusahaan pengolahan pangan. Objek penelitian difokuskan pada bahan kimia *Buffered Peptone Water* (BPW) kemasan 5 kg yang digunakan di laboratorium mikrobiologi perusahaan. Pemilihan objek ini didasarkan pada tingginya frekuensi pemakaian serta perannya yang krusial dalam mendukung aktivitas pengujian mutu produk.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari catatan perusahaan, meliputi data pemakaian bahan BPW selama periode Januari–Desember 2024, data biaya pemesanan, dan data biaya penyimpanan per unit per tahun. Selain itu, informasi mengenai jumlah hari kerja efektif perusahaan juga digunakan sebagai dasar perhitungan kebutuhan harian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode dokumentasi, yaitu dengan menelaah catatan penggunaan bahan, laporan pembelian, serta data biaya yang tersedia pada perusahaan. Untuk memastikan akurasi data, peneliti juga melakukan wawancara singkat dengan pihak laboratorium dan bagian pengadaan terkait prosedur pemesanan serta kebijakan persediaan yang berlaku.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa asumsi, yaitu bahwa permintaan bahan bersifat deterministik dan diketahui sepanjang periode penelitian, lead time dianggap konstan, tidak terdapat diskon pembelian, bahan selalu tersedia di pasar, serta biaya pemesanan dan biaya penyimpanan dianggap tetap sepanjang tahun.

Tahapan penelitian dilakukan melalui serangkaian langkah. Pertama, data pemakaian bahan BPW yang tercatat dalam satuan gram dikonversi ke dalam satuan botol 5 kg sebagai dasar perhitungan persediaan. Selanjutnya, ditentukan parameter biaya yang diperlukan, meliputi biaya pemesanan (S) dan biaya penyimpanan per unit per tahun (H). Berdasarkan data tersebut kemudian dihitung model pengendalian persediaan dengan menggunakan *Economic Order Quantity* (EOQ) dan metode Min-Max.

Perhitungan dilakukan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal, frekuensi pemesanan, titik pemesanan kembali (*reorder point*), serta jumlah persediaan minimum dan maksimum sesuai metode yang diterapkan. Hasil analisis kedua metode ini dibandingkan dengan metode konvensional yang saat ini digunakan perusahaan, dengan tujuan mengevaluasi total biaya persediaan dan menentukan alternatif yang paling efisien.

Metodologi ini dirancang agar hasil penelitian tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga mampu memberikan rekomendasi praktis bagi perusahaan dalam mengendalikan persediaan bahan laboratorium secara lebih efektif dan efisien.

### 4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data pemakaian tahunan *Buffered Peptone Water* (BPW), dilakukan perhitungan pengendalian persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), metode Min-Max, dan metode konvensional perusahaan. Analisis dilakukan untuk memperoleh jumlah pemesanan optimal, frekuensi pemesanan, titik pemesanan kembali (*reorder point*), serta total biaya persediaan dari masing-masing metode.

#### 4.1 Hasil Perhitungan EOQ

Perhitungan EOQ dilakukan dengan menggunakan kebutuhan tahunan (D), biaya pemesanan per kali transaksi (S), dan biaya penyimpanan per unit per tahun (H). Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah pemesanan optimal adalah sebesar 11 botol per kali pemesanan. Dengan jumlah tersebut, frekuensi pemesanan dalam satu tahun adalah 3 kali. Total biaya persediaan yang dihasilkan dari metode EOQ sebesar Rp2.506.750. Ringkasan hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Ringkasan Perhitungan EOQ

Komponen	Nilai
Pemakaian Tahunan (D)	30 Botol
Biaya Pemesanan	Rp475.000
Biaya Simpan	Rp220.000
EOQ	11, $39 \approx 11$ botol
Frekuensi Pemesanan	$30 \div 11 \approx 3$ kali/tahun
Total biaya pada EOQ	Rp2.506.750

Sumber : Data Diolah, 2025

#### 4.2 Hasil Perhitungan *Min – Max*

Pada metode *Min–Max*, batas persediaan minimum dan maksimum ditetapkan berdasarkan kebutuhan rata-rata selama *lead time* serta *safety stock* yang ditentukan secara deterministik. Berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian ini, diperoleh persediaan minimum sebesar 1 botol dan persediaan maksimum sebesar 2 botol. Dengan kebijakan tersebut, jumlah pesanan setiap kali pemesanan adalah selisih antara batas maksimum dan stok aktual ketika mencapai batas minimum. Frekuensi pemesanan dalam satu tahun tercatat sebanyak 15 kali, sedangkan total biaya persediaan tahunan yang timbul dari kebijakan *Min–Max* adalah Rp7.455.000. Ringkasan hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Ringkasan Perhitungan *Min -Max*

Komponen	Nilai
Pemakaian rata rata harian	497,28 gram
Pemakaian maksimum harian	546,71 gram
Lead Time	7 hari
Safety Stock	346,01 gram $\approx$ 1 botol
Persediaan Minimum	1 botol
Persediaan Maksimum	2 botol
Quantity Pemesanan	2 botol
Frekuensi Pemesanan	15 kali/tahun
Total Biaya Persediaan	Rp7.455.000

Sumber : Data Diolah, 2025

Pada metode *Min-Max*, batas minimum ditetapkan sebesar 1 unit dan batas maksimum sebesar 2 unit. Artinya, ketika persediaan mencapai titik minimum, perusahaan perlu melakukan pemesanan ulang hingga jumlahnya mendekati batas maksimum. Dalam penelitian ini, kuantitas pemesanan ditetapkan sebesar 2 unit. Keputusan ini diambil agar frekuensi pemesanan tidak terlalu sering, sehingga dapat mengurangi beban administrasi maupun biaya pemesanan yang muncul apabila dilakukan dalam jumlah kecil tetapi berulang.

Dengan demikian, metode *Min-Max* pada kasus ini tidak hanya berfungsi menjaga ketersediaan bahan agar tidak terjadi kekosongan,

tetapi juga memberikan fleksibilitas dalam pengaturan frekuensi pemesanan. Walaupun demikian, biaya penyimpanan cenderung lebih besar dibandingkan *EOQ*, karena adanya stok yang disimpan lebih lama di gudang.

#### 4.3 Hasil Perhitungan Metode Perusahaan

Metode konvensional perusahaan saat ini menetapkan ukuran pemesanan sebesar 3 botol per transaksi. Dengan ketetapan tersebut, perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 10 kali dalam satu tahun. Perhitungan menunjukkan bahwa total biaya persediaan tahunan dengan metode ini mencapai Rp5.080.000. Ringkasan hasil perhitungan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Ringkasan Perhitungan Metode Perusahaan

Komponen	Nilai
Pemakaian Tahunan (D)	30 Botol
Jumlah per Pesanan	3 botol
Frekuensi Pemesanan	10 kali
Biaya Pemesanan	Rp4.750.000
Rata-rata Persediaan	$3 \div 2 = 1,5$ botol
Biaya Simpan	Rp330.000
Total Biaya Persediaan	Rp5.080.000

Sumber : Data diolah, 2025

#### 4.4 Perbandingan Hasil Perhitungan Metode

Untuk memperoleh metode pengendalian persediaan yang paling efisien, dilakukan perbandingan antara tiga metode, yaitu metode perusahaan yang saat ini digunakan, metode *Economic Order Quantity* (*EOQ*), serta metode *Min-Max*. Perbandingan dilakukan dengan meninjau aspek jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, biaya persediaan, dan potensi terjadinya kekurangan maupun kelebihan persediaan.

Analisis ini penting karena setiap metode memiliki karakteristik yang berbeda. Metode perusahaan cenderung mengikuti kebijakan internal yang belum sepenuhnya terukur secara kuantitatif. Sementara itu, metode *EOQ* lebih menekankan pada efisiensi biaya dengan menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Adapun *Min-Max* sebuah metode yang berorientasi pada ketersediaan bahan dengan menetapkan batas minimum dan maksimum

persediaan, sehingga dapat meminimalkan risiko kehabisan stok.

Hasil perbandingan dari ketiga metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. Tabel ini tidak hanya memperlihatkan jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, dan biaya persediaan, tetapi juga memberikan gambaran bagaimana setiap metode memengaruhi pola dari pengendalian persediaan di laboratorium. Dengan adanya tabel perbandingan, pembaca dapat melihat secara lebih jelas kelebihan dan kelemahan dari masing-masing metode.

**Tabel 4.** Perbandingan Hasil Perhitungan

Metode	Qty (botol)	Frek (kali)	Total cost
EOQ	11	3	Rp2.506.000
Min – Max	2	15	Rp7.455.000
Perusahaan	3	10	Rp5.080.000

Sumber : Data diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode perusahaan maupun metode Min-Max. Total biaya persediaan dengan metode EOQ tercatat sebesar Rp2.506.750, sedangkan metode perusahaan mencapai Rp5.080.000, dan metode Min-Max sebesar Rp7.455.000. Dengan demikian, penerapan EOQ mampu menekan biaya persediaan hingga Rp2.573.250 lebih rendah dibandingkan metode perusahaan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan EOQ dapat meningkatkan efisiensi karena mampu menyeimbangkan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Metode Min-Max menunjukkan keunggulan dalam menjaga ketersediaan bahan baku, karena adanya batas minimum yang berfungsi sebagai titik pemesanan ulang. Pada penelitian ini, nilai minimum ditetapkan 1 unit dan maksimum 2 unit, dengan kuantitas pemesanan dipilih 2 unit agar frekuensi pemesanan tidak terlalu sering. Strategi ini membantu memastikan ketersediaan bahan selalu terjaga, meskipun konsekuensinya adalah biaya penyimpanan yang relatif lebih tinggi dibandingkan EOQ.

Sementara itu, metode perusahaan, meskipun sederhana dalam penerapan, menghasilkan biaya persediaan yang lebih besar dibandingkan kedua metode lainnya. Hal ini disebabkan karena kebijakan pemesanan tidak memperhitungkan keseimbangan optimal antara biaya pemesanan

dan biaya penyimpanan, sehingga menimbulkan inefisiensi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori pengendalian persediaan yang menyatakan bahwa metode EOQ mampu memberikan efisiensi biaya dengan menentukan jumlah pemesanan yang optimal. Sementara itu, metode Min-Max lebih menekankan pada aspek kontinuitas pasokan melalui penetapan titik pemesanan ulang, sehingga lebih sesuai untuk kondisi yang menuntut ketersediaan bahan secara berkelanjutan.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode EOQ merupakan metode yang paling efisien dari sisi biaya, karena mampu menekan total biaya persediaan hingga lebih rendah dibandingkan metode perusahaan dan Min-Max.
2. Metode Min-Max unggul dalam aspek keandalan ketersediaan persediaan, meskipun biaya penyimpanannya relatif lebih tinggi.
3. Metode perusahaan yang saat ini digunakan masih belum optimal, karena menghasilkan biaya persediaan tertinggi dibandingkan metode lainnya.
4. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah penerapan metode EOQ dapat menjadi rekomendasi utama bagi perusahaan untuk menekan biaya, sedangkan metode Min-Max dapat digunakan sebagai alternatif ketika fokus utama adalah menjaga ketersediaan bahan.

## Daftar Referensi

- Assauri, S. (2016). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6th ed.). Pearson.
- Heizer, J., & Render, B. (2016). *Operations Management* (11th ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Hidayat, R., & Sari, N. (2017). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode EOQ pada Industri Makanan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 15(1), 45–54
- Nahmias, S., & Olsen, T. L. (2015). *Production and Operations Analysis* (7th ed.). Waveland Press
- Nugroho, A., Lestari, D., & Putri, R. (2021). Penerapan Metode Min-Max dalam

- Mengoptimalkan Persediaan Bahan Baku. *Jurnal Sistem Industri*, 27(2), 88–97.
- Render, B., Stair, R. M., & Hanna, M. E. (2018). *Quantitative Analysis for Management* (13th ed.). Harlow: Pearson.
- Prasetyo, A., & Andriani, R. (2020). Penerapan Model EOQ dalam Mengendalikan Persediaan Bahan Penolong. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 16(2), 101–110.
- Silver, E. A., Pyke, D. F., & Thomas, D. J. (2017). *Inventory and Production Management in Supply Chains* (4th ed.). CRC Press.
- Wibowo, T. (2019). Analisis Perbandingan Metode EOQ dan Metode Perusahaan terhadap Efisiensi Persediaan. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, 7(1), 55–62.
- Yuliana, E., Fadilah, R., & Hapsari, M. (2018). Penerapan Min-Max dalam Pengendalian Persediaan di Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Rekayasa Industri*, 6(3), 215–224.