

---

# Academia Open



*By Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*

---

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June  
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.13900

## Table Of Contents

<b>Journal Cover</b> .....	1
<b>Author[s] Statement</b> .....	3
<b>Editorial Team</b> .....	4
<b>Article information</b> .....	5
Check this article update (crossmark) .....	5
Check this article impact .....	5
Cite this article.....	5
<b>Title page</b> .....	6
Article Title .....	6
Author information .....	6
Abstract .....	6
<b>Article content</b> .....	7

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June  
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.13900

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

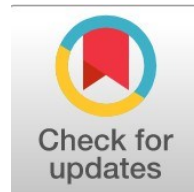
How to submit to this journal ([link](#))

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June  
DOI: 10.21070/acopen.11.2026.13900

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## Continuous Review (Backorder) Minimizes Spare Part Inventory Cost: Metode Continuous Review (Backorder) dalam Meminimalkan Biaya Persediaan Suku Cadang

Trianisa Muniroh, 22032010115@student.upnjatim.ac.id (\*)

*Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia*

Eddy Aryanny, eddy.ti@upnjatim.ac.id

*Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia*

(\*) Corresponding author

### Abstract

**General Background:** Inventory management is a critical component in ensuring operational continuity and cost control in industrial systems. **Specific Background:** PT X, a company engaged in port equipment maintenance and spare parts supply, experiences significant demand fluctuations for hydraulic oil and grease at Site A, leading to recurring inventory shortages. **Knowledge Gap:** The existing inventory control approach has not yet achieved optimal cost efficiency while maintaining adequate stock availability under uncertain demand conditions. **Aims:** This study aims to determine an optimal inventory control policy that minimizes total inventory costs while ensuring the availability of critical spare parts. **Results:** The findings indicate that the Continuous Review (Q) model with a backorder policy produces a total inventory cost of Rp 942,200,426 for the January–December 2026 period, with optimal order quantities of 1,672 liters and 90 kg, and reorder points of 878 liters and 48 kg for hydraulic oil and grease, respectively. **Novelty:** The study applies a comparative analysis of Continuous Review and Periodic Review models under a backorder policy using probabilistic demand data to identify a cost-minimizing strategy. **Implications:** The results support the adoption of the Continuous Review (Q) backorder model as a more efficient inventory control policy to reduce total costs and maintain supply reliability in spare parts management systems.

### Highlights:

- Demand variability in critical maintenance materials leads to recurring shortages under current practices.
- The probabilistic Q-model yields the lowest total annual cost compared to alternative approaches.
- Optimal replenishment parameters are identified for both hydraulic oil and grease items.

**Keywords:** Continuous Review, Inventory Control, Periodic Review, Probabilistic

Published date: 2026-05-20

## Pendahuluan

Persediaan dapat dikatakan sebagai aset berupa barang yang dimiliki perusahaan yang akan dipasarkan dalam periode tertentu [1]. Persediaan pada sebuah perusahaan sangat penting, selain untuk menjaga agar tidak kehabisan barang, persediaan juga untuk melancarkan kinerja perusahaan. Sehingga target yang telah direncanakan sebelumnya dapat tercapai secara optimal sesuai dengan rencana yang ditetapkan. Untuk itu perlu adanya manajemen persediaan yang baik [2]. Manajemen persediaan merupakan ilmu yang mempelajari cara menjaga persediaan perusahaan pada tingkat yang cukup, artinya tidak berlebih maupun kurang, agar dapat memenuhi permintaan [3]. Pengawasan terhadap persediaan penting dilakukan untuk mencegah kekurangan maupun kelebihan persediaan serta meminimalkan biaya persediaan yang dikeluarkan [4].

PT X merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang perawatan dan penyedia spare part jenis-jenis peralatan pelabuhan. Dalam menjalankan operasinya, perusahaan juga melakukan pengadaan dan pengelolaan suku cadang dengan tujuan mendukung operasi perbaikan dan mencegah terjadinya kerusakan pada kelompok mesin. Suku cadang perusahaan ini terbagi menjadi suku cadang fast moving dan slow moving. Dari berbagai jenis suku cadang fast moving, oli hidrolik dan grease merupakan dua komponen yang paling krusial, dikarenakan keduanya termasuk suku cadang habis pakai yang rutin diganti dan digunakan pada hampir seluruh aktivitas perawatan, sehingga pemakaiannya lebih tinggi dibanding spare part lainnya.

Pada site A, fluktuasi kebutuhan oli hidrolik dan greasse cukup tinggi. Fluktuasi tersebut menyebabkan beberapa periode mengalami kekurangan persediaan. Kondisi ini menandakan perusahaan belum mampu melakukan antisipasi pengendalian persediaan secara optimal. Kekurangan persediaan ini berisiko mengganggu kelancaran operasional serta peningkatan biaya pengadaan darurat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa permasalahan pada perusahaan adalah belum optimalnya pengendalian persediaan, khususnya dalam merancang sistem yang mampu meminimalkan total biaya sekaligus memastikan ketersediaan spare part sesuai kebutuhan.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang ada adalah dengan melakukan analisis pengendalian persediaan guna merancang sistem yang optimal dalam meminimalkan total biaya persediaan serta menjamin ketersediaan spare part. Metode yang tepat digunakan dalam penelitian ini adalah metode Continuous Review dan Periodic Review. Continuous Review merupakan sistem pengendalian persediaan dengan kebijakan ukuran lot pemesanan selalu tetap dan interval waktu antar pemesanan berubah-ubah [5]. Sedangkan Periodic Review merupakan model sistem pengendalian persediaan yang dilakukan dengan memeriksa jumlah stok secara berkala pada waktu yang telah ditentukan untuk memutuskan perlunya pemesanan kembali [6]. Dengan menerapkan metode ini, perusahaan dapat mengetahui sistem pengendalian persediaan yang paling efisien, sehingga mampu menekan biaya persediaan sekaligus menjaga ketersediaan barang tetap optimal.

## Metode

Dalam penelitian ini, analisis dilakukan pada data historis perusahaan meliputi: data pemakaian dan kebutuhan spare part, harga spare part, data biaya persediaan, frekuensi pesan, jumlah persediaan rata-rata, dan lead time. Penelitian ini menerapkan metode Continuous Review dan Periodic Review dengan kebijakan back order.

### 1. Continuous Review (Q) Back Order

Model persediaan *Continuous Review* merupakan sistem pengendalian yang menentukan waktu pemesanan kembali ( $r$ ) dengan kuantitas pemesanan yang konstan ( $q$ ) pada setiap pemesanan [7]. Untuk mendapatkan solusi yang optimal melalui penerapan model matematis Hadley-Within, maka dilakukan perhitungan dengan langkah – langkah sebagai berikut [8]:

- a. Menghitung ukuran lot pemesanan ( $q_1$ ) dengan rumus:  $q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$
- b. Menghitung kemungkinan kekurangan inventori dengan rumus:  $\alpha = \frac{hq_1}{c_u D}$
- c. Menghitung *reorder point* dengan rumus:  $r_1 = DL + z_\alpha S\sqrt{L}$
- d. Menghitung  $q_2$  dengan rumus:  $q_2 = \sqrt{\frac{2D[A+C_u N]}{h}}$   
Dimana:  $N = S\sqrt{L}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha\psi(Z_\alpha)]$
- e. Menghitung kembali  $\alpha_2$  dan  $r_1$ , dengan rumus  $\alpha_2 = \frac{hq_2}{c_u D}$  dan  $r_2 = DL + Z_\alpha S\sqrt{L}$
- f. Membandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$ , jika nilai  $r_2$  relatif sama dengan  $r_1$  iterasi selesai dan akan diperoleh  $r$  optimal =  $r_2$  dan  $q_1 = q_2$  jika tidak, kembali ke langkah ke empat dengan menggantikan nilai  $r_1 = r_2$  dan  $q_1 = q_2$ .

### 2. Periodic Review (P)

Model ini memiliki karakteristik bahwa pemesanan dilakukan pada interval waktu yang tetap ( $T$ ), tetapi jumlah atau ukuran lot pemesanannya tidak tetap [9]. Untuk mendapatkan solusi yang optimal melalui penerapan model matematis Hadley-Within, maka dilakukan perhitungan dengan langkah – langkah sebagai berikut [8]:

- a. Menghitung periode waktu pemesanan ( $T_0$ ) dengan rumus:  $T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$
- b. Menghitung kemungkinan terjadinya kekurangan inventori ( $\alpha$ ) dengan rumus:  $\alpha = \frac{Th}{c_u}$
- c. Menghitung inventori maksimum ( $R$ ) dengan rumus:  $R = D(T + L) + Z_\alpha S\sqrt{T + L}$
- d. Menghitung total biaya persediaan usulan ( $O_T$ ) dengan rumus:  $O_T = Dp + \frac{A}{T} + h\left(R - DL - \frac{TD}{2}\right) + \frac{c_u N}{T}$   
Dimana  $N = S\sqrt{T + L}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha\psi(Z_\alpha)]$

- e. Ulangi langkah 2 dengan mengubah  $T_0 = T_0 + \Delta T_0$ .  $\Delta T_0$  didapatkan dari  $(T_0 - 0,05)$ .
- f. Jika hasil OT baru lebih besar dari OT awal, iterasi penambahan  $T_0$  dihentikan. Kemudian dicoba dengan iterasi pengurangan ( $T_0 = T_0 - \Delta T_0$ ) sampai ditemukan nilai  $T = T_0$  yang memberikan nilai ongkos total minimum (OT).
- g. Jika hasil OT baru lebih kecil dari OT awal, iterasi penambahan ( $T_0 = T_0 + \Delta T_0$ ) dilanjutkan dan baru berhenti apabila OT baru lebih besar dari OT yang dihitung sebelumnya.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan sebagai dasar analisis pengelolaan persediaan. Adapun data yang digunakan disajikan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

**Tabel 1.** Pembelian dan Kebutuhan Oli Hidrolik Bulan Januari – Desember 2025

Bulan	Persediaan Awal (Liter)	Pembelian (Liter)	Kebutuhan (Liter)	Kelebihan (Liter)	Kekurangan (Liter)
Januari	1.254	1.254	2.030	478	0
Februari	478	1.881	3.024	0	665
Maret	0	2.508	1.665	843	0
April	843	1.881	1.585	1.139	0
Mei	1.139	1.254	2.728	0	335
Juni	0	2.508	945	1.563	0
Juli	1.563	1.254	1.672	1.145	0
Agustus	1.145	1.254	2.608	0	209
September	0	2.508	2.090	418	0
Oktober	418	1.881	2.664	0	365
November	0	2.508	1.936	572	0
Desember	572	2.508	2.058	1.022	0
<b>Total</b>	<b>7.412</b>	<b>23.199</b>	<b>25.005</b>	<b>7.180</b>	<b>1.574</b>

**Tabel 2.** Pembelian dan Kebutuhan Greasse Bulan Januari – Desember 2025

Bulan	Persediaan Awal (Kg)	Pembelian (Kg)	Kebutuhan (Kg)	Kelebihan (Kg)	Kekurangan (Kg)
Januari	56	30	75	11	0
Februari	11	90	130	0	29
Maret	0	90	90	0	0
April	0	120	65	55	0
Mei	55	60	105	10	0
Juni	10	120	155	0	25
Juli	0	120	85	35	0
Agustus	35	150	85	100	0
September	100	0	125	0	25
Oktober	0	150	70	80	0
November	80	0	105	0	25
Desember	0	150	120	30	0
<b>Total</b>	<b>347</b>	<b>1.080</b>	<b>1.210</b>	<b>321</b>	<b>104</b>

**Tabel 3.** Harga dan Biaya Persediaan

Rincian	Oli Hidrolik Ruralik 48	Grease 3065
Harga Beli	Rp 23.500	Rp 275.000
Biaya Pemesanan	Rp 150.000	Rp 125.000
Biaya Simpan	15%	15%
Biaya Kekurangan	Rp 25.380	Rp 297.000

### B. Perhitungan dengan Metode Pendekatan Perusahaan

Berikut merupakan perhitungan total biaya persediaan untuk kedua *spare part*:

#### 1. Oli Hidrolik Turalik 48

- Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 23.199 \times \text{Rp } 23.500 = \text{Rp } 545.176.500/\text{Tahun}$
- Biaya Pemesanan (Op) =  $f \times A = 37 \times \text{Rp } 150.000 = \text{Rp } 5.550.000/\text{Tahun}$
- Biaya Simpan (Os) =  $m \times h = 314 \times \text{Rp } 3.525 = \text{Rp } 1.106.850/\text{Tahun}$

[ISSN 2714-7444 \(online\)](https://doi.org/10.21070/acopen.11.2026.13900), <https://acopen.umsida.ac.id>, published by [Universitas Muhammadiyah Sidoarjo](https://www.muhammadiyah.ac.id)

- Biaya Kekurangan (Ok) =  $N \times Cu = 1.574 \times Rp\ 25.380 = Rp\ 39.948.120/\text{Tahun}$
- Total Biaya Persediaan (OT) =  $Ob + Op + Os + Ok = Rp\ 591.781.470/\text{Tahun}$

## 2. Grease 3065

- Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 1.080 \times Rp\ 275.000 = 297.000.000/\text{Tahun}$
- Biaya Pemesanan (Op) =  $f \times A = 36 \times Rp\ 125.000 = Rp\ 4.500.000/\text{Tahun}$
- Biaya Simpan (Os) =  $m \times h = 15 \times Rp\ 41.250 = Rp\ 618.750/\text{tahun}$
- Biaya Kekurangan (Ok) =  $N \times Cu = 104 \times Rp\ 297.000 = 30.888.000/\text{Tahun}$
- Total Biaya Persediaan (OT) =  $Ob + Op + Os + Ok = Rp\ 333.006.750/\text{Tahun}$

### c. Continuous Review (Q) Back Order

Dalam model ini, jarak waktu antar pemesanan tidak selalu sama, karena dipengaruhi oleh besarnya permintaan di masa mendatang [10]. Perhitungan rata-rata dan deviasi standar adalah sebagai berikut:

- Oli Hidrolik Turalik 48

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{23.199}{12} = 1.933 \text{ liter}$$

$$S(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum((1.254-1.933)^2 - (1.881-1.933)^2 + (2.508-1.933)^2 + \dots + (2.508-1.933)^2)}{12-1}} = 565 \text{ liter}$$

- Grease 3065

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1.080}{12} = 90 \text{ kg}$$

$$S(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum((30-90)^2 - (90-90)^2 + (90-90)^2 + \dots + (150-90)^2)}{12-1}} = 56 \text{ kg}$$

Untuk mendapatkan solusi optimal, maka dilakukan perhitungan iterasi dengan metode Hadley-Within. Perhitungan menggunakan model Q back order sebagai berikut:

#### 1. Oli Hidrolik Turalik 48

##### a. Iterasi 1

- Menghitung nilai  $q_1$ , yaitu :  $q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(150.000)(23.199)}{15\%(23.500)}} = 1.405 \text{ liter}$

- Menghitung nilai kemungkinan kekurangan inventori, yaitu:  $\alpha_1 = \frac{hq_1}{CuD} = \frac{(15\% \times 23.500) \times 1.405}{25.380 \times 23.199} = 0,084$

Dari nilai  $\alpha = 0,084$  maka nilai  $z_\alpha = 2,49$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0175$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,002$ .

- Menghitung nilai  $r_1$ , yaitu:

$$r_1 = DL + z_\alpha S\sqrt{L} = \left(23.199 \times \left(\frac{12}{365}\right)\right) + \left(2,49 \times 565 \times \sqrt{\frac{12}{365}}\right) = 1.018 \text{ liter}$$

- Menghitung  $q_2$ , yaitu:

$$N = S\sqrt{L}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha\Psi(Z_\alpha)] = (565) \left(\sqrt{\frac{12}{365}}\right) [(0,0175) - (2,49)(0,002)] = 1,282$$

$$q_2 = \sqrt{\frac{2D[A+C_uN]}{h}} = \sqrt{\frac{2(23.199)[(150.000)+(25.380)(1,282)]}{15\%(23.500)}} = 1.550 \text{ liter}$$

- Menghitung kembali  $\alpha_2$  dan  $r_1$ :

$$\alpha_2 = \frac{hq_2}{CuD} = \frac{(15\% \times 23.500) \times 1.550}{25.380 \times 23.199} = 0,00928$$

Dari nilai  $\alpha = 0,00928$  maka nilai  $z_\alpha = 2,35$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0252$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,0032$ .

$$r_2 = DL + z_\alpha S\sqrt{L} = (23.199 \times (12/365)) + (2,35 \times 565 \times \sqrt{12/365}) = 1.003 \text{ liter}$$

- Membandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$

Pada iterasi pertama nilai  $r_1 \neq r_2$ , sehingga iterasi dilanjutkan.

##### b. Iterasi 2

- Menghitung nilai  $q_3$ , yaitu :

$$N = S\sqrt{L}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha\Psi(Z_\alpha)] = 565\sqrt{12/365}[(0,0252) - (2,35)(0,0032)] = 1,811$$

$$q_3 = \sqrt{\frac{2D[A+C_uN]}{h}} = \sqrt{\frac{2(23.199)[(150.000)+(25.380)(1,811)]}{15\%(23.500)}} = 1.606 \text{ liter}$$

- Menghitung  $\alpha_3$  dan  $r_3$ , yaitu:

$$\alpha_3 = \frac{hq_3}{CuD} = \frac{(15\% \times 23.500) \times 1.606}{25.380 \times 23.199} = 0,0096$$

Dari nilai  $\alpha = 0,0096$  maka nilai  $z_\alpha = 2,35$

$$r_3 = DL + z_\alpha S\sqrt{L} = (23.199 \times (12/365)) + (2,35 \times 565 \times \sqrt{12/365}) = 1.003 \text{ liter}$$

- Membandingkan nilai  $r_2$  dan  $r_3$

Pada iterasi kedua didapatkan nilai nilai  $r_2 = r_3$ . Sehingga iterasi selesai. Dengan demikian diperoleh kebijakan persediaan sebagai berikut:

- Persediaan optimal,  $q_3 = 1.606 \text{ liter}$
- Reorder point,  $r_3 = 1.003 \text{ liter}$

- *Safety stock*,  $ss = Z_a S\sqrt{L} = 2,35 \times 565 \times \sqrt{12/365} = 240$  liter
- Total biaya persediaan (OT):
  - a. Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 23.199 \times \text{Rp } 23.500 = \text{Rp } 545.176.500/\text{Tahun}$
  - b. Biaya Pemesanan (Op) =  $A \frac{D}{q} = 150.000 \times \frac{23.199}{1.606} = \text{Rp } 2.166.780/\text{Tahun}$
  - c. Biaya Simpan (Os)
 
$$Os = h\left(\frac{q}{2} + r - DL\right) = (15\% \times 23.500)\left(\frac{1.606}{2} + 1.003 - 23.199 \times \left(\frac{12}{365}\right)\right) = \text{Rp } 3.679.207/\text{Tahun}$$
  - d. Biaya Kekurangan (Ok) =  $Cu \times N \times \frac{D}{q} = 25.380 \times 1.811 \times \frac{23.199}{1.606} = \text{Rp } 664.033/\text{Tahun}$
  - e. Total Biaya Persediaan (OT) = Ob + Op + Os + Ok = Rp 551.686.522/Tahun

## 2. Grease 3065

### a. Iterasi 1

- Menghitung nilai  $q_1$ , yaitu :  $q_1 = \sqrt{\frac{ZAD}{h}} = \sqrt{\frac{2(125.000)(1.080)}{(15\%)(275.000)}} = 81$  kg
- Menghitung nilai kemungkinan kekurangan inventori, yaitu:  $\alpha_1 = \frac{hq_1}{C_u D} = \frac{(15\% \times 275.000) \times 81}{297.000 \times 1.080} = 0,0104$   
 Dari nilai  $\alpha = 0,0104$  maka nilai  $z_a = 2,31$ ,  $f(Z_a) = 0,0283$  dan  $\Psi(Z_a) = 0,0037$ .
- Menghitung nilai  $r_1$ , yaitu:

$$r_1 = DL + z_a S\sqrt{L} = \left(1.080 \times \left(\frac{13}{365}\right)\right) + \left(2,31 \times 56 \times \sqrt{\frac{13}{365}}\right) = 63 \text{ kg}$$

- Menghitung  $q_2$ , yaitu:

$$N = S\sqrt{L}[f(Z_a) - Z_a \Psi(Z_a)] = 56\sqrt{13/365}[(0,0283) - (2,31)(0,0037)] = 0,209$$

$$q_2 = \sqrt{\frac{2D[A+C_u N]}{h}} = \sqrt{\frac{2(1.080)[(125.000)+(297.000)(0,209)]}{15\%(275.000)}} = 99 \text{ kg}$$

- Menghitung kembali  $\alpha_2$  dan  $r_1$ :

$$\alpha_2 = \frac{hq_2}{C_u D} = \frac{(15\% \times 275.000) \times 99}{297.000 \times 1.080} = 0,0127$$

Dari nilai  $\alpha = 0,0127$  maka nilai  $z_a = 2,235$ ,  $f(Z_a) = 0,0317$  dan  $\Psi(Z_a) = 0,0042$ .

$$r_2 = DL + Z_a S\sqrt{L} = (1.080 \times (13/365)) + (2,235 \times 56 \times \sqrt{13/365}) = 62 \text{ kg}$$

- Membandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$

Pada iterasi pertama nilai  $r_1 \neq r_2$ , sehingga iterasi dilanjutkan.

### b. Iterasi 2

- Menghitung nilai  $q_3$ , yaitu :

$$N = S\sqrt{L}[f(Z_a) - Z_a \Psi(Z_a)] = 56\sqrt{13/365}[(0,0317) - (2,235)(0,0042)] = 0,236$$

$$q_3 = \sqrt{\frac{2D[A+C_u N]}{h}} = \sqrt{\frac{2(1.080)[(125.000)+(297.000)(0,236)]}{15\%(275.000)}} = 101 \text{ kg}$$

- Menghitung  $\alpha_3$  dan  $r_3$ , yaitu:

$$\alpha_3 = \frac{hq_3}{C_u D} = \frac{15\%(275.000) \times 101}{279.000 \times 1.080} = 0,0129$$

Dari nilai  $\alpha = 0,0096$  maka nilai  $z_a = 2,35$

$$r_3 = DL + Z_a S\sqrt{L} = (1.080 \times (13/365)) + (2,23 \times 56 \times \sqrt{13/365}) = 62 \text{ kg}$$

- Membandingkan nilai  $r_2$  dan  $r_3$

Pada iterasi kedua didapatkan nilai nilai  $r_2 = r_3$ . Sehingga iterasi selesai. Dengan demikian diperoleh kebijakan persediaan sebagai berikut:

- Persediaan optimal,  $q_3 = 101$  kg,  $r_3 = 62$  kg
- *Safety stock*,  $ss = Z_a S\sqrt{L} = 2,23 \times 56 \times \sqrt{13/365} = 24$  kg
- Total biaya persediaan (OT):
  - a. Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 1.080 \times \text{Rp } 275.000 = \text{Rp } 297.000.000/\text{Tahun}$
  - b. Biaya Pemesanan (Op) =  $A \frac{D}{q} = 125.000 \times \frac{1.080}{101} = \text{Rp } 1.336.633/\text{Tahun}$
  - c. Biaya Simpan (Os)
 
$$Os = h\left(\frac{q}{2} + r - DL\right) = (15\% \times 275.000)\left(\frac{101}{2} + 62 - 1.080 \times \left(\frac{13}{365}\right)\right) = \text{Rp } 3.053.912/\text{Tahun}$$
  - d. Biaya Kekurangan (Ok) =  $Cu \times N \times \frac{D}{q} = 279.000 \times 0,236 \times \frac{1.080}{101} = \text{Rp } 748.910/\text{Tahun}$
  - e. Total Biaya Persediaan (OT) = Ob + Op + Os + Ok = Rp 302.139.457/Tahun

### C. Metode Periodic Review (P) Back Order

Dalam model ini, pemeriksaan persediaan dilakukan secara rutin sesuai interval yang ditetapkan. Setiap kali dilakukan peninjauan, pemesanan dilakukan untuk menaikkan tingkat persediaan hingga mencapai batas tertinggi yang telah ditentukan [11]. Perhitungan rata-rata dan deviasi standar adalah sebagai berikut:

- Oli Hidrolik Turalik 48

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{23.199}{12} = 1.933 \text{ liter}$$

$$S(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum((1.254-1.933)^2 - (1.881-1.933)^2 + (2.508-1.933)^2 + \dots + (2.508-1.933)^2)}{12-1}} = 565 \text{ liter}$$

- Grease 3065

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1.080}{12} = 90 \text{ kg}$$

$$S(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum((30-90)^2 - (90-90)^2 + (90-90)^2 + \dots + (150-90)^2)}{12-1}} = 56 \text{ kg}$$

Untuk mendapatkan solusi optimal, maka dilakukan perhitungan iterasi dengan metode Hadley-Within. Perhitungan menggunakan model P *back order* sebagai berikut:

## 1. Oli Hidrolik Turalik 48

### a. Iterasi 1

- Menghitung periode waktu pemesanan ( $T_0$ ), yaitu:  $T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} = \sqrt{\frac{2(150.000)}{(23.199)(15\% \times 23.500)}} = 0,0605 \text{ Tahun}$

- Menghitung kemungkinan kekurangan inventori ( $\alpha$ ), yaitu:  $\alpha = \frac{Th}{C_u} = \frac{(0,0605)(15\% \times 23.500)}{(25.380)} = 0,0084$

Dari nilai  $\alpha = 0,0084$  maka nilai  $z_\alpha = 2,49$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,00175$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,002$ .

- Menghitung persediaan maksimum (R), yaitu:

$$R = D(T + L) + Z_\alpha S\sqrt{T + L} = (23.199) \left( 0,0605 + \left( \frac{12}{365} \right) \right) + \left( (2,49)(565) \sqrt{0,0605 + \frac{12}{365}} \right) = 2.598 \text{ l}$$

- Menghitung total biaya persediaan usulan (OT), yaitu:

$$N = S\sqrt{L + T}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] = (565)\sqrt{12/365 + 0,0605}[(0,0175) - (2,49)(0,002)] = 2,16$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{TD}{2} \right) + \frac{C_u N}{T}$$

$$= (23.199)(23.500) + \frac{150.000}{0,0605} + (15\% \times 23.500) \left( (2.598) - (23.199) \left( \frac{12}{365} \right) - \frac{(0,0605)(23.199)}{2} \right) + \frac{(25.380)(2,16)}{0,0605} = \text{Rp } 552.552.008$$

### b. Iterasi 2

- Dilakukan penambahan  $T_0$  sebesar 0,05 sehingga  $T_0 = 0,1105$

- Menghitung kemungkinan kekurangan inventori ( $\alpha$ ), yaitu:  $\alpha = \frac{Th}{C_u} = \frac{(0,1105)(15\% \times 23.500)}{(25.380)} = 0,015$

Dari nilai  $\alpha = 0,015$  maka nilai  $z_\alpha = 2,15$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0396$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,0056$ .

- Menghitung persediaan maksimum (R), yaitu:

$$R = D(T + L) + Z_\alpha S\sqrt{T + L} = (23.199) \left( 0,1105 + \left( \frac{12}{365} \right) \right) + \left( (2,15)(565) \sqrt{0,1105 + \frac{12}{365}} \right) = 3.788 \text{ l}$$

- Menghitung total biaya persediaan usulan (OT), yaitu:

$$N = S\sqrt{L + T}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] = (565)\sqrt{12/365 + 0,1105}[(0,0396) - (2,15)(0,0056)] = 5,9$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{TD}{2} \right) + \frac{C_u N}{T}$$

$$= (23.199)(23.500) + \frac{150.000}{0,1105} + (15\% \times 23.500) \left( (3.788) - (23.199) \left( \frac{12}{365} \right) - \frac{(0,1105)(23.199)}{2} \right) + \frac{(25.380)(5,9)}{0,1105} = \text{Rp } 544.030.062$$

Iterasi penambahan tidak dilanjutkan sebab total biaya persediaan yang dihasilkan lebih besar dari total biaya persediaan sebelumnya. Dengan demikian akan dilakukan iterasi pengurangan  $T_0$  sebesar 0,05 tahun sehingga  $T_0 = 0,0105$ .

### c. Iterasi 3

- Menghitung kemungkinan kekurangan inventori ( $\alpha$ ), yaitu:  $\alpha = \frac{Th}{C_u} = \frac{(0,0105)(15\% \times 23.500)}{(25.380)} = 0,0014$

Dari nilai  $\alpha = 0,0014$  maka nilai  $z_\alpha = 2,975$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0051$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,00045$ .

- Menghitung persediaan maksimum (R), yaitu:

$$R = D(T + L) + Z_\alpha S\sqrt{T + L} = (23.199) \left( 0,0105 + \left( \frac{12}{365} \right) \right) + \left( (2,975)(565) \sqrt{0,0105 + \frac{12}{365}} \right) = 1.358 \text{ l}$$

- Menghitung total biaya persediaan usulan (OT), yaitu:

$$N = S\sqrt{L + T}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] = (565) \sqrt{\frac{12}{365} + 0,0105}[(0,0051) - (2,975)(0,00045)] = 0,443$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{TD}{2} \right) + \frac{C_u N}{T}$$

$$= (23.199)(23.500) + \frac{150.000}{0,1105} + (15\% \times 23.500) \left( (1.358) - (23.199) \left( \frac{12}{365} \right) - \frac{(0,0105)(23.199)}{2} \right) + \frac{(25.380)(0,443)}{0,1105}$$

$$+ \frac{(25.380)(2,975)}{0,0105} = Rp 562.099.707$$

Iterasi pengurangan tidak dilanjutkan karena total biaya persediaan yang dihasilkan lebih besar dari total biaya persediaan sebelumnya. Dengan demikian hasil iterasi optimum adalah iterasi pertama. Sehingga diperoleh kebijakan persediaan sebagai berikut:

- Persediaan optimal,  $T = 0,0605$  Tahun;  $R = 2.598$  liter
- Safety stock,  $ss = Z_\alpha S\sqrt{T+L} = 2,49 \times 565 \times \sqrt{0,0605 + \frac{12}{365}} = 430$  liter
- Total biaya persediaan (OT):
  - a. Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 23.119 \times Rp 23.500 = Rp 543.296.500$ /Tahun
  - b. Biaya Pemesanan (Op) =  $\frac{A}{T} = \frac{150.000}{0,0605} = Rp 2.476.537$ /Tahun
  - c. Biaya Simpan (Os)
 
$$Os = h \left( R - DL + \frac{TD}{2} \right) = (15\% \times 23.500) \left( 2.598 - (23.119) \left( \frac{12}{365} \right) + \frac{(0,0605)(23.119)}{2} \right)$$

$$= Rp 6.469.411$$
/Tahun
  - d. Biaya Kekurangan (Ok) =  $\frac{C_u N}{T} = \frac{(25.380)(2,16)}{0,0605} = Rp 906.100$ /Tahun
  - e. Total Biaya Persediaan (OT) =  $Ob + Op + Os + Ok = Rp 555.028.549$ /Tahun

## 2. Grease 3065

### a. Iterasi 1

- Menghitung periode waktu pemesanan ( $T_0$ ), yaitu:  $T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} = \sqrt{\frac{2(125.000)}{(1.080)(15\% \times 275.000)}} = 0,075$  Tahun
- Menghitung kemungkinan kekurangan inventori ( $\alpha$ ), yaitu:  $\alpha = \frac{Th}{C_u} = \frac{(0,075)(15\% \times 275.000)}{(297.000)} = 0,0104$   
Dari nilai  $\alpha = 0,0104$  maka nilai  $z_\alpha = 2,31$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0283$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,0037$ .
- Menghitung persediaan maksimum (R), yaitu:

$$R = D(T + L) + Z_\alpha S\sqrt{T+L} = (1.080) \left( 0,075 + \left( \frac{13}{365} \right) \right) + \left( (2,31)(56) \sqrt{0,075 + \frac{13}{365}} \right) = 162 \text{ kg}$$

- Menghitung total biaya persediaan usulan (OT), yaitu:
 
$$N = S\sqrt{L+T} [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] = (56) \sqrt{13/365 + 0,075} [(0,0283) - (2,31)(0,0037)] = 0,368$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{TD}{2} \right) + \frac{C_u N}{T}$$

$$= (1.080)(275.000) + \frac{125.000}{0,075} + (15\% \times 275.000) \left( (162) - (1.080) \left( \frac{13}{365} \right) - \frac{(0,075)(1.080)}{2} \right)$$

$$+ \frac{(297.000)(0,368)}{0,075} = Rp 303.553.818$$

### b. Iterasi 2

- Dilakukan penambahan  $T_0$  sebesar 0,05 sehingga  $T_0 = 0,125$
- Menghitung kemungkinan kekurangan inventori ( $\alpha$ ), yaitu:  $\alpha = \frac{Th}{C_u} = \frac{(0,125)(15\% \times 275.000)}{(297.000)} = 0,017$   
Dari nilai  $\alpha = 0,017$  maka nilai  $z_\alpha = 2,11$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,044$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,0065$ .
- Menghitung persediaan maksimum (R), yaitu:

$$R = D(T + L) + Z_\alpha S\sqrt{T+L} = (1.080) \left( 0,125 + \left( \frac{13}{365} \right) \right) + \left( (2,11)(56) \sqrt{0,125 + \frac{13}{365}} \right) = 221 \text{ kg}$$

- Menghitung total biaya persediaan usulan (OT), yaitu:
 
$$N = S\sqrt{L+T} [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \Psi(Z_\alpha)] = (56) \sqrt{13/365 + 0,125} [(0,044) - (2,11)(0,0065)] = 0,679$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{TD}{2} \right) + \frac{C_u N}{T}$$

$$= (1.080)(275.000) + \frac{125.000}{0,125} + (15\% \times 275.000) \left( (221) - (1.080) \left( \frac{13}{365} \right) - \frac{(0,125)(1.080)}{2} \right)$$

$$+ \frac{(297.000)(0,679)}{0,125} = Rp 304.363.499$$

Iterasi penambahan tidak dilanjutkan sebab total biaya persediaan yang dihasilkan lebih besar dari total biaya persediaan sebelumnya. Dengan demikian akan dilakukan iterasi pengurangan  $T_0$  sebesar 0,05 tahun sehingga  $T_0 = 0,025$ .

### c. Iterasi 3

- Menghitung kemungkinan kekurangan inventori ( $\alpha$ ), yaitu:  $\alpha = \frac{Th}{C_u} = \frac{(0,025)(15\% \times 275.000)}{(297.000)} = 0,0034$   
Dari nilai  $\alpha = 0,0034$  maka nilai  $z_\alpha = 2,975$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0051$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,00045$ .
- Menghitung persediaan maksimum (R), yaitu:

$$R = D(T + L) + Z_a S \sqrt{T + L} = (1.080) \left( 0,025 + \left( \frac{13}{365} \right) \right) + ((1,815) (56) \sqrt{0,025 + \frac{13}{365}}) = 114 \text{ kg}$$

- Menghitung total biaya persediaan usulan (OT), yaitu:

$$N = S \sqrt{L + T} [f(Z_a) - Z_a \Psi(Z_a)] = (56) \sqrt{\frac{13}{365} + 0,025} [(0,079) - (1,815)(0,0143)] = 0,731$$

$$O_T = Dp + \frac{A}{T} + h \left( R - DL - \frac{TD}{2} \right) + \frac{C_u N}{T}$$

$$= (1.080)(275.000) + \frac{125.000}{0,025} + (15\% \times 275.000) \left( (114) - (1.080) \left( \frac{13}{365} \right) - \frac{(0,025)(1.080)}{2} \right) + \frac{(297.000)(0,731)}{0,025} = \text{Rp } 313.291.917$$

Iterasi pengurangan tidak dilanjutkan karena total biaya persediaan yang dihasilkan lebih besar dari total biaya persediaan sebelumnya. Dengan demikian hasil iterasi optimum adalah iterasi pertama. Sehingga diperoleh kebijakan persediaan sebagai berikut:

- Persediaan optimal, T = 0,075 Tahun; R = 162 kg
- *Safety stock*,  $ss = Z_a S \sqrt{T + L} = 2,31 \times 56 \times \sqrt{0,075 + \frac{13}{365}} = 43 \text{ kg}$
- Total biaya persediaan (OT):
  - a. Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 1.080 \times \text{Rp } 275.000 = \text{Rp } 297.000.000/\text{Tahun}$
  - b. Biaya Pemesanan (Op) =  $\frac{A}{T} = \frac{125.000}{0,075} = \text{Rp } 1.668.644/\text{Tahun}$
  - c. Biaya Simpan (Os)
 
$$Os = h \left( R - DL + \frac{TD}{2} \right) = (15\% \times 275.000) \left( 162 - (1.080) \left( \frac{13}{365} \right) + \frac{(0,075)(1.080)}{2} \right) = \text{Rp } 5.095.842/\text{Tahun}$$
  - d. Biaya Kekurangan (Ok) =  $\frac{C_u N}{T} = \frac{(279.000)(0,368)}{0,075} = \text{Rp } 1.458.030/\text{Tahun}$
  - e. Total Biaya Persediaan (OT) = Ob + Op + Os + Ok = Rp 305.222.517/Tahun

Setelah perhitungan pada masing-masing metode dilakukan, diperoleh total biaya persediaan untuk setiap metode. Hasil perbandingan total biaya persediaan pada setiap metode dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perbandingan Total Biaya Persediaan

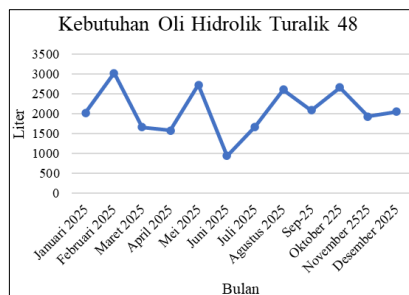
	Metode Perusahaan	Metode <i>Continuous Review (Q) Back Order</i>	<i>Periodic Review (P) Back Order</i>
Oli Hidrolik Turalik 48	Rp 591.781.470	Rp 551.686.522	Rp 555.028.549
Grease 3065	Rp 333.006.750	Rp 302.139.457	Rp 305.222.517
<b>Total</b>	<b>Rp 924.788.220</b>	<b>Rp 853.825.979</b>	<b>Rp 860.251.066</b>

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa metode *Continuous Review (Q) back order* merupakan kebijakan pengendalian persediaan yang lebih efisien dibandingkan metode *Periodic Review (P) back order* maupun metode perusahaan. Metode *Continuous Review (Q) back order* menghasilkan penghematan biaya sebesar 7,6%, atau setara dengan Rp 70.962.241 dibandingkan metode perusahaan.

#### D. Peramalan Kebutuhan Spare Part

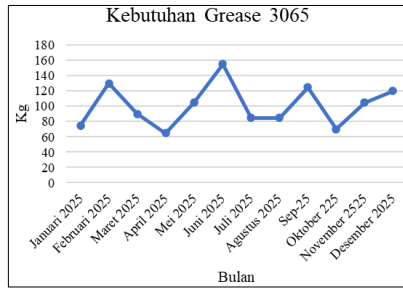
Peramalan dilakukan untuk memperkirakan kejadian di masa depan ataupun digunakan untuk mengantisipasi terjadinya fluktuasi kebutuhan sehingga dapat mengontrol jumlah barang yang seharusnya di simpan di gudang [12]. Untuk mengetahui pola permintaan, salah satu langkah utama dalam peramalan adalah melakukan plotting data [13]. Pola data kebutuhan *spare part* pada tahun 2025 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

- Oli Hidrolik Turalik 48



**Gambar 1.** Pola Data Kebutuhan Oli Hidrolik Turalik 48

- Grease 3065



**Gambar 2.** Pola Data Kebutuhan Grease 3065

Dari tabel 5. Dapat diketahui bahwa metode peramalan yang dipilih adalah Metode ARIMA karena memiliki nilai MAD terkecil. Metode ARIMA sendiri dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan fluktuasi data serta memprediksi nilai pada periode mendatang [14].

**Tabel 5.** Perbandingan Nilai *Error* Peramalan

Spare Part	Mean Absolute Deviation (MAD)			
	Moving Average	Weighted Moving Average	Single Exponential Smoothing	ARIMA
Oli Hidrolik Turalik 48	536,111	548,815	514,093	<b>347,249</b>
Grease 3065	26,852	32,037	26,314	<b>22,255</b>

Setelah dipilih nilai MAD terkecil dan dilakukan verifikasi data, hasil peramalan menggunakan metode ARIMA berdasarkan data kebutuhan Oli Hidrolik Turalik 48 dan Grease 3065 disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Peramalan Kebutuhan Oli Hidrolik Turalik 48 dan Grease 3065

No	Bulan	Oli Hidrolik Turalik 48	Grease 3065
1	Januari 2026	2.348	85
2	Februari 2026	1.855	98
3	Maret 2026	2.168	118
4	April 2026	2.140	96
5	Mei 2026	1.995	97
6	Juni 2026	2.149	114
7	Juli 2026	2.081	103
8	Agustus 2026	2.061	99
9	September 2026	2.118	112
10	Oktober 2026	2.074	108
11	November 2026	2.085	102
12	Desember 2026	2.099	110
<b>Total</b>		<b>25.173</b>	<b>1.242</b>

Setelah hasil peramalan diperoleh, tahap selanjutnya adalah melakukan perhitungan pengendalian persediaan menggunakan metode usulan, yaitu metode *Continuous Review (Q) back order*. Untuk mendapatkan solusi optimal, maka dilakukan perhitungan iterasi dengan metode Hadley-Within sebagai berikut:

- Oli Hidrolik Turalik 48

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{25.173}{12} = 2.098 \text{ liter}$$

$$S(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum((2.348-2.098)^2 - (1.855-2.098)^2 + (2.168-2.098)^2 + \dots + (2.099-2.098)^2)}{12-1}} = 115 \text{ liter}$$

- Grease 3065

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{n} = \frac{1.242}{12} = 104 \text{ kg}$$

$$S(\sigma) = \sqrt{\frac{\sum((85-104)^2 - (98-104)^2 + (118-104)^2 + \dots + (110-104)^2)}{12-1}} = 9 \text{ kg}$$

## 1. Oli Hidrolik Turalik 48

### a. Iterasi 1

- Menghitung nilai  $q_1$ , yaitu :  $q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(150.000)(25.173)}{(15\% \times 23.500)}} = 1.464 \text{ liter}$

- Menghitung nilai kemungkinan kekurangan inventori, yaitu :  $\alpha_1 = \frac{hq_1}{C_u D} = \frac{(15\% \times 25.300) \times 1.464}{25.380 \times 25.173} = 0,00807$

ISSN 2714-7444 (online), <https://acopen.umsida.ac.id>, published by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Dari nilai  $\alpha = 0,00807$  maka nilai  $z_\alpha = 2,405$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0224$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,0027$ .

- Menghitung nilai  $r_1$ , yaitu:

$$r_1 = DL + z_\alpha S\sqrt{L} = (25.173 \times (12/365)) + (2,405 \times 115 \times \sqrt{12/365}) = 878 \text{ liter}$$

- Menghitung  $q_2$ , yaitu:

$$N = S\sqrt{L}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha\Psi(Z_\alpha)] = (115)(\sqrt{\frac{12}{365}})[(0,0224) - (2,405)(0,0027)] = 0,330$$

$$q_2 = \sqrt{\frac{2D[A+c_uN]}{h}} = \sqrt{\frac{2(25.173)[(150.000)+(25.380)(0,330)]}{(15\% \times 23.500)}} = 1.540 \text{ liter}$$

Menghitung kembali  $\alpha_2$  dan  $r_1$ :

$$\alpha_2 = \frac{hq_2}{c_u D} = \frac{(15\% \times 23.500) \times 1.540}{25.380 \times 25.173} = 0,0082$$

Dari nilai  $\alpha = 0,0082$  maka nilai  $z_\alpha = 2,4$ .

$$r_2 = DL + Z_\alpha S\sqrt{L} = (25.173 \times (12/365)) + (2,4 \times 115 \times \sqrt{12/365}) = 878 \text{ liter}$$

- Membandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$

Pada iterasi kedua didapatkan nilai nilai  $r_1 = r_2$ . Sehingga iterasi selesai. Dengan demikian diperoleh kebijakan persediaan sebagai berikut:

- Persediaan optimal,  $q_2 = 1.540$  liter
- *Reorder point*,  $r_2 = 878$  liter
- *Safety stock*,  $ss = Z_\alpha S\sqrt{L} = 2,4 \times 115 \times \sqrt{12/365} = 50$  liter
- Total biaya persediaan (OT):
  - a. Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 25.173 \times \text{Rp } 23.500 = \text{Rp } 591.565.500/\text{Tahun}$
  - b. Biaya Pemesanan (Op) =  $A \frac{D}{q} = 150.000 \times \frac{25.173}{1.672} = \text{Rp } 2.258.343/\text{Tahun}$
  - c. Biaya Simpan (Os)
 
$$O_s = h(\frac{q}{2} + r - DL) = (15\% \times 23.500)(\frac{1.672}{2} + 878 - 25.173 \times (\frac{12}{365})) = \text{Rp } 3.124.540/\text{Tahun}$$
  - d. Biaya Kekurangan (Ok) =  $C_u \times N \times \frac{D}{q} = 25.380 \times 0,330 \times \frac{25.173}{1.672} = \text{Rp } 140.288/\text{Tahun}$
  - e. Total Biaya Persediaan (OT) =  $Ob + Op + Os + Ok = \text{Rp } 596.790.481/\text{Tahun}$

## 2. Grease 3065

### a. Iterasi 1

- Menghitung nilai  $q_1$ , yaitu :  $q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2(125.000)(1.242)}{(15\% \times 275.000)}} = 87 \text{ kg}$
- Menghitung nilai kemungkinan kekurangan inventori, yaitu:  $\alpha_1 = \frac{hq_1}{c_u D} = \frac{(15\% \times 275.000) \times 87}{297.000 \times 1.242} = 0,0097$

Dari nilai  $\alpha = 0,0097$  maka nilai  $z_\alpha = 2,335$ ,  $f(Z_\alpha) = 0,0252$  dan  $\Psi(Z_\alpha) = 0,0032$ .

- Menghitung nilai  $r_1$ , yaitu:

$$r_1 = DL + z_\alpha S\sqrt{L} = (1.242 \times (13/365)) + (2,335 \times 9 \times \sqrt{13/365}) = 48 \text{ kg}$$

- Menghitung  $q_2$ , yaitu:

$$N = S\sqrt{L}[f(Z_\alpha) - Z_\alpha\Psi(Z_\alpha)] = 9\sqrt{13/365}[(0,0252) - (2,335)(0,0032)] = 0,030$$

$$q_2 = \sqrt{\frac{2D[A+c_uN]}{h}} = \sqrt{\frac{2(1.242)[(125.000)+(297.000)(0,030)]}{(15\% \times 275.000)}} = 90 \text{ kg}$$

Menghitung kembali  $\alpha_2$  dan  $r_1$ :

$$\alpha_2 = \frac{hq_2}{c_u D} = \frac{(15\% \times 275.000) \times 90}{297.000 \times 1.242} = 0,01006$$

Dari nilai  $\alpha = 0,01006$  maka nilai  $z_\alpha = 2,325$ .

$$r_2 = DL + Z_\alpha S\sqrt{L} = (1.242 \times (13/365)) + (2,325 \times 9 \times \sqrt{13/365}) = 48 \text{ kg}$$

- Membandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$

Pada iterasi kedua didapatkan nilai nilai  $r_1 = r_2$ . Sehingga iterasi selesai. Dengan demikian diperoleh kebijakan persediaan sebagai berikut:

- Persediaan optimal,  $q_2 = 90$  kg
- *Reorder point*,  $r_2 = 48$  kg
- *Safety stock*,  $ss = Z_\alpha S\sqrt{L} = 2,325 \times 9 \times \sqrt{13/365} = 4$  kg
- Total biaya persediaan (OT):
  - a. Biaya Pembelian (Ob) =  $D \times p = 1.242 \times \text{Rp } 275.000 = \text{Rp } 341.550.000/\text{Tahun}$
  - a. Biaya Pemesanan (Op) =  $A \frac{D}{q} = 125.000 \times \frac{1.242}{90} = \text{Rp } 1.725.000/\text{Tahun}$
  - b. Biaya Simpan (Os)
 
$$O_s = h(\frac{q}{2} + r - DL) = (15 \times 275.000)(\frac{90}{2} + 48 - 1.242 \times (\frac{13}{365})) = \text{Rp } 2.011.530/\text{Tahun}$$
  - c. Biaya Kekurangan (Ok) =  $C_u \times N \times \frac{D}{q} = 279.000 \times 0,030 \times \frac{1.242}{90} = \text{Rp } 123.413/\text{Tahun}$
  - d. Total Biaya Persediaan (OT) =  $Ob + Op + Os + Ok = \text{Rp } 345.409.944/\text{Tahun}$

Hasil perhitungan persediaan *spare part* dengan metode *Continuous Review (Q) Back Order* disajikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan *Spare Part* dengan Metode *Continuous Review (Q) Back Order*

<i>Spare Part</i>	Jumlah Pemesanan (q)	<i>Reorder Point</i> (r)	Total Biaya Persediaan
Oli Hidrolik Turalik 48	1.672 liter	878 liter	Rp 596.790.481
Grease 3065	90 kg	48 kg	Rp 345.409.944
<b>Total</b>			<b>Rp 942.200.426</b>

Berdasarkan Tabel 7. Diperoleh kebijakan persediaan *spare part* untuk Januari – Desember 2026 menggunakan metode *Continuous Review (Q) back order* yaitu, jumlah pemesanan pada Oli Hidrolik Turalik 48 sebesar 1.672 liter/pesan dan pada Grease 3065 sebesar 90 kg/pesan. Titik pemesanan kembali pada Oli Hidrolik Turalik 48 sebesar 48 liter dan pada Grease 3065 sebesar 48 kg. Dengan total biaya persediaan sebesar Rp 942.200.426.

## E. Analisa Hasil Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Continuous Review* menghasilkan total biaya sebesar Rp 853.825.979, yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *Periodic Review* dengan total biaya sebesar Rp 860.251.066. Hasil ini sejalan dengan literatur sebelumnya yang menyatakan bahwa dengan permintaan yang fluktuatif metode *Continuous Review* lebih unggul daripada *Periodic Review* karena mampu menghasilkan total biaya persediaan yang lebih rendah [15]. Hal yang sama juga disebutkan pada penelitian lain yang menyatakan bahwa metode *Continuous Review* lebih optimal daripada metode *Periodic Review* dalam menghadapi permintaan yang tidak pasti [16]. Peramalan kebutuhan dengan menggunakan model ARIMA menunjukkan bahwa penelitian ini menggunakan pendekatan analisis yang lebih berkembang dibandingkan pendekatan konvensional. Hasil pemodelan menunjukkan nilai MAD yang relatif lebih rendah pada masing-masing *spare part*. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu menghasilkan prediksi kebutuhan masa depan dengan tingkat akurasi yang baik.

## Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Continuous Review (Q) back order* mampu menghasilkan total biaya persediaan yang lebih efisien dibandingkan metode perusahaan. Pada periode Januari – Desember 2025, metode *Continuous Review (Q) back order* menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 853.825.979, lebih rendah dibandingkan metode perusahaan sebesar Rp 924.788.220, sehingga diperoleh penghematan biaya sebesar Rp 70.962.241 atau sekitar 7,6%. Untuk periode perencanaan Januari - Desember 2026, kebijakan persediaan optimal dengan metode *Continuous Review (Q) back order* untuk Oli Hidrolik Turalik 48 adalah jumlah pemesanan sebesar 1.672 liter per pesan, reorder point 878 liter dan safety stock 50 liter. Untuk Grease 3065, jumlah pemesanan sebesar 90 kg, reorder point 48 kg dan safety stock 4 kg. Penerapan kebijakan ini menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp 942.200.426, sehingga metode *Continuous Review (Q) back order* dapat digunakan sebagai alternatif kebijakan pengendalian persediaan yang lebih efisien bagi perusahaan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan bantuan software dalam proses perhitungan dan analisis agar proses pengolahan data dapat dilakukan lebih cepat, akurat, serta meminimalkan kemungkinan terjadinya kesalahan perhitungan secara manual.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT X yang telah memberikan izin, waktu, tempat, serta kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengambilan data selama proses penelitian berlangsung. Dukungan tersebut sangat membantu dalam kelancaran pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

## References

1. F. M. Farel and E. Aryanny, "Optimizing Raw Material Inventory Control with Continuous and Periodic Review," *Journal La Multiapp*, vol. 5, no. 4, pp. 332–343, Aug. 2024, doi: 10.37899/journallamultiapp.v5i4.1363.
2. A. Ayuningputri, N. I. Saragih, and P. S. Muttaqin, "Minimization of PT XYZ Interior Fabric Inventory Costs with Continuous Review (s, S) and Periodic Review (R, s, S) Based on ABC Analysis," *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, vol. 4, no. 3, pp. 329–340, Sep. 2022, doi: 10.46574/motivection.v4i3.168.
3. W. Warsono, R. Vikaliana, and I. Irwansyah, "Pengendalian Persediaan Barang-Barang Penunjang Kerja dengan Metode Economic Order Quantity pada PT. Tiki Jalur Nugraha Ekakurir Jakarta," *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, vol. 21, no. 2, pp. 143–152, Aug. 2023, doi: 10.52330/jtm.v21i2.122.
4. N. M. J. Adelia and K. Mandala, "Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang (Sparepart) pada Bengkel Piaggio Vespa Nusa Dua," *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, vol. 10, no. 9, pp. 866–875, Sep. 2021, doi: 10.24843/ejmunud.2021.v10.i09.p02.
5. F. N. Hikmah, "Implementasi Metode Continuous Review dalam Mengoptimalkan Biaya Persediaan Bahan Baku (Studi Literatur Review)," *Jurnal Matematika (Leibniz)*, vol. 5, no. 1, pp. 25–40, 2025, doi: 10.59632/leibniz.v5i01.411.
6. D. Bawono and W. Winarno, "Material Inventory Planning Through Continuous Review System and Periodic Review

# Academia Open

Vol. 11 No. 1 (2026): June

DOI: 10.21070/acopen.11.2026.13900

- System Methods,” *Sainteks: Jurnal Sain dan Teknik*, vol. 7, no. 1, pp. 1–11, Mar. 2025, doi: 10.37577/sainteks.v7i01.843.
7. S. Kusumawardani and W. Setiafindari, “Strategi Pengendalian Persediaan Bahan Baku: Analisis Komparatif Metode Continuous Review System (CRS) dan Periodic Review System (PRS),” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 3, no. 3, pp. 255–262, 2024, doi: 10.55826/jtmit.v3i3.400.
  8. S. N. Bahagia, *Sistem Inventori*. Bandung: ITB Press, 2006.
  9. M. W. Rini and N. Ananda, “Analisis Kebijakan Inventori Probabilistik dengan Model P-Backorder dan Q-Backorder,” *Journal Industrial Servissess*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, Nov. 2021, doi: 10.36055/jiss.v7i1.12525.
  10. J. L. Br Tarigan, A. Manurung, S. Sitepu, and E. D. Br Tarigan, “Implementasi Model Persediaan Q Probabilistik dalam Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Teh Botol Sosro,” *Jurnal SEPREN*, vol. 5, no. 1, pp. 8–18, 2023, doi: 10.36655/sepren.v4i1.
  11. F. A. Nugroho, S. Sumargo, and Y. Nurdiansyah, “Perancangan Kebijakan Persediaan Suku Cadang Menggunakan Metode Periodic Review (R, s, S) untuk Meminimasi Biaya Persediaan di PT. XYZ,” *Journal of Production, Enterprise, and Industrial Applications*, vol. 2, no. 2, pp. 92–102, Jan. 2024, doi: 10.25124/jpeia.v2i2.8720.
  12. C. Jesselyn, “Implementasi Metode Peramalan (Forecasting) pada Penjualan Kuas di PT ABC,” *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 101–109, 2024, doi: 10.55606/jtmei.v3i1.3222.
  13. A. N. Amalia, “Peramalan Permintaan Produk Sosis Menggunakan Metode Peramalan Dekomposisi,” *Jurnal Teknologika*, vol. 15, no. 1, pp. 770–776, May 2025, doi: 10.51132/teknologika.v15i1.458.
  14. M. Z. Rusminto, S. A. Wibowo, and F. S. Wahyuni, “Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) Time Series,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 1263–1270, 2024, doi: 10.30598/variancevol5iss2page201-208.
  15. Z. I. Ifada and D. S. Donoriyanto, “Analisa Pengendalian Persediaan Material Aluminium Ingot Menggunakan Metode Continuous Review System (Q) dan Periodic Review System (P) di PT XYZ,” *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, vol. 7, no. 2, pp. 1049–1055, Sep. 2023, doi: 10.33087/ekonomis.v7i2.1292.
  16. A. Rahayu and A. Manurung, “Perbandingan Metode Continuous Review dan Periodic Review dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus: UD Keripik Cinta Mas Hendro),” *Jurnal Matematika (Leibniz)*, vol. 4, no. 2, pp. 1–9, 2024, doi: 10.59632/leibniz.v4i02.444.