

Artikel Penelitian

Pengelolaan Persediaan Spare Part dengan Klasifikasi ABC dan Metode EOQ pada Divisi Maintenance Pipa Minyak di PT Delta

Andy Saputra, Wahyuda*, Farida Djumiati Sitania

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 04 Juni 2026
Revisi Akhir: 21 Agustus 2026
Diterbitkan Online: 28 Agustus 2026

KATA KUNCI

Economic Order Quantity
Klasifikasi ABC
Peramalan *Spare Part*
Persediaan

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 821-9663-5137
E-mail: wahyuda@ft.unmul.ac.id

A B S T R A K

Pengelolaan persediaan *spare part* merupakan faktor penting dalam mendukung kelancaran kegiatan maintenance pipa minyak pada perusahaan kontraktor migas. PT Delta menghadapi permasalahan berupa keterlambatan pengadaan material, risiko *stockout*, serta lokasi proyek yang jauh dari pusat distribusi. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan spare part menggunakan metode ABC, menentukan jumlah pemesanan optimal dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), serta membandingkan biaya persediaan dengan kebijakan perusahaan. Data yang digunakan adalah data historis pemakaian *spare part* periode Juni 2024–Mei 2025. Hasil klasifikasi ABC menunjukkan terdapat enam item kategori A, yaitu *Elbow 3"-90*, *Flange 3" #300*, *Flange 6" #150*, *Flange 4" #300*, *Packing 3" #300*, serta *Bolt & Nut* yang memiliki kontribusi nilai persediaan terbesar. Perhitungan EOQ menghasilkan jumlah pemesanan, *safety stock*, dan *reorder point* yang optimal sehingga dapat mengurangi risiko kehabisan persediaan. Selain itu, total biaya persediaan dengan metode EOQ sebesar Rp441.277,40, lebih rendah dibandingkan kebijakan perusahaan sebesar Rp887.047,28. Penerapan EOQ mampu memberikan penghematan biaya sebesar Rp445.769,88 atau 50,25%, sehingga lebih efektif dalam mengendalikan persediaan *spare part* perusahaan.

PENDAHULUAN

Sektor minyak dan gas bumi (migas) masih menjadi salah satu penopang penting perekonomian Indonesia. Dalam proses distribusi minyak dan gas, sistem perpipaan memiliki peran vital karena mampu menyalurkan fluida secara efektif dan efisien pada berbagai kondisi geografis. Namun, infrastruktur perpipaan rentan mengalami kerusakan akibat faktor lingkungan, seperti korosi, suhu ekstrem, dan curah hujan tinggi, sehingga memerlukan kegiatan pemeliharaan yang berkelanjutan [1].

Keberhasilan kegiatan maintenance sangat dipengaruhi oleh ketersediaan spare part yang memadai. Pengelolaan persediaan yang kurang optimal dapat menyebabkan keterlambatan perbaikan, peningkatan *downtime*, serta terganggunya proses distribusi minyak dan gas. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengendalian persediaan yang mampu menjamin ketersediaan material dengan biaya yang efisien.

Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah klasifikasi ABC untuk mengelompokkan item berdasarkan tingkat kepentingannya, serta metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan yang optimal dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Kombinasi kedua metode tersebut dapat

membantu perusahaan memfokuskan pengendalian pada item yang bernilai tinggi sekaligus menekan total biaya persediaan.

PT Delta merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi, perbaikan sumur minyak, dan pemeliharaan pipa. Perusahaan mengelola 54 jenis spare part yang terdiri atas komponen seperti *Elbow*, *Flange*, *Packing*, serta *Bolt & Nut*. Dalam pelaksanaannya, perusahaan menghadapi kendala berupa lokasi proyek yang jauh dari pusat distribusi, keterlambatan pengadaan material, dan kejadian stockout yang menyebabkan tertundanya kegiatan maintenance. Selama satu periode terakhir, tercatat enam kali kejadian kehabisan persediaan yang berdampak pada keterlambatan penyelesaian proyek.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan spare part menggunakan metode ABC serta menentukan jumlah pemesanan yang optimal dengan metode EOQ. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan dan mendukung kelancaran kegiatan maintenance pipa minyak.

TINJAUAN PUSTAKA

Persediaan

Persediaan merupakan sejumlah barang atau material yang disimpan untuk mendukung kelancaran kegiatan operasional perusahaan. Pengelolaan persediaan yang efektif berperan penting dalam menjamin ketersediaan kebutuhan produksi atau pelayanan, sehingga perusahaan dapat memenuhi permintaan tepat waktu serta meminimalkan risiko kekurangan maupun kelebihan stok yang dapat meningkatkan biaya operasional [2]. persediaan merupakan hal yang sangat penting dalam proses produksi. Istilah ini mencakup bahan baku, komponen, serta barang yang sedang diproses yang disiapkan untuk mendukung kelancaran kegiatan produksi. Tujuannya adalah agar perusahaan dapat memenuhi permintaan konsumen tepat waktu dan menjaga kontinuitas operasional tanpa hambatan [3].

Uji Variabilitas

Permintaan dapat bersifat statis maupun dinamis. Untuk mengidentifikasi pola permintaan yang terjadi, dapat digunakan aturan Peterson dan Silver. Berdasarkan aturan tersebut, apabila nilai koefisien variasi (V) kurang dari 0,25, maka pola permintaan dikategorikan sebagai statis sehingga metode lot sizing yang sesuai adalah *Static Lot Sizing*. Sebaliknya, jika nilai koefisien variasi (V) sama dengan atau lebih besar dari 0,25, maka pola permintaan dikategorikan sebagai dinamis sehingga metode lot sizing yang lebih tepat digunakan adalah *Dynamic Lot Sizing* [4].

Peramalan

peramalan atau *forecasting* adalah cara untuk memperkirakan bagaimana kondisi dan situasi saat ini dapat memengaruhi perkembangan di masa depan. Melalui proses ini, perusahaan dapat mempersiapkan strategi yang tepat agar mampu menghadapi perubahan dan memanfaatkan peluang yang mungkin muncul [5]. Terdapat beberapa metode peramalan sebagai berikut: [6]

1. *Simple Moving Average*

Simple Moving Average merupakan metode peramalan kuantitatif yang menghitung nilai proyeksi dengan mengambil rata-rata dari sejumlah n data historis terbaru. Pendekatan ini berfungsi untuk menghaluskan fluktuasi jangka pendek sehingga menghasilkan estimasi yang lebih stabil dan representatif untuk periode berikutnya..

2. *Weighted Moving Average*

Metode ini memiliki prosedur perhitungan yang serupa dengan *simple moving average*, namun setiap data historis diberikan bobot atau koefisien penimbang. Umumnya, data yang lebih baru memperoleh bobot yang lebih tinggi, yakni sekitar dua kali lebih besar dibandingkan data pada periode sebelumnya. Berikut merupakan rumus dari *Weighted Moving Average*.

3. *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential Smoothing digunakan untuk jarak pendek perkiraan. Model ini mengasumsikan bahwa data berfluktuasi sekitar rata-rata yang cukup stabil. Berikut ini merupakan rumus dari *Single Exponential Smoothing*.

Klasifikasi ABC

Analisis ABC merupakan metode yang memiliki kegunaan penting dalam proses seleksi, pengadaan, serta pengelolaan distribusi persediaan. Pendekatan ini mengelompokkan item persediaan ke dalam tiga kategori utama berdasarkan nilai konsumsi tahunannya. Secara fundamental, analisis ABC berakar pada prinsip Pareto, yang menyatakan bahwa sebagian kecil item dengan nilai tertinggi memberikan kontribusi terbesar terhadap total nilai persediaan [7]. Pengelompokan klasifikasi ABC dibagi menjadi 3 kategori sebagai berikut: [8]

1. Kategori A mencakup barang-barang yang menyerap dana sekitar 70%-80% dari total modal inventori, dengan kuantitas barang sekitar 10%-20% dari seluruh barang yang dikelola. Persentase kumulatifnya mencapai sekitar 80%. Barang dalam kategori A ditempatkan di posisi paling depan.
2. Kategori B terdiri dari barang-barang yang menyerap dana sekitar 15% dari total modal inventori (setelah kategori A), dengan kuantitas barang sekitar 20%-40% dari seluruh barang yang dikelola. Persentase kumulatifnya berkisar antara 80%-95%. Barang dalam kategori B ditempatkan setelah batas kategori A atau berada di posisi tengah gudang.
3. Kategori C mencakup barang-barang yang menyerap dana sekitar 5% dari total modal inventori (tidak termasuk A dan B), dengan kuantitas barang sekitar 50%-60% dari seluruh barang yang dikelola. Persentase kumulatifnya mencapai antara 95%- 100%. Barang dalam kategori C ditempatkan di posisi paling belakang gudang

Economic Order Quantity

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan metode analisis yang digunakan untuk menentukan jumlah atau volume pembelian yang paling efisien dan ekonomis setiap kali perusahaan melakukan pemesanan ulang [9]. Berikut ini merupakan rumus dari *Economic Order Quantity* (EOQ).

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

keterangan: D = Demand,
 S = Biaya Simpan, dan
 H = Biaya pesan

Safety Stock

Persediaan pengaman diperlukan untuk mengantisipasi adanya ketidakpastian yang terjadi dalam sistem persediaan. Ketidakpastian tersebut dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor pemakaian yang berkaitan dengan fluktuasi kebutuhan atau permintaan, serta faktor pemasok yang berhubungan dengan keterlambatan atau ketidaktepatan waktu pengiriman barang. Semakin besar ketidakpastian akan semakin pula cadangan pengaman [10]. Berikut ini merupakan tabel dari faktor pengaman dan persamaanya.

Service level	Faktor Pengaman
99%	2,33
95%	1,65
90%	1,29
85%	1,04

$$SS = \text{Service level} \times \text{Standar deviasi} \quad (2)$$

Reorder Point

Reorder Point (ROP) adalah titik di mana perlu dilakukan pemesanan persediaan kembali agar kedatangan persediaan yang dipesan dapat tepat waktu, *safety stock* mencapai nol ulang [11]. Berikut merupakan rumus dari *reorder point*.

$$ROP = (LT \times D) + SS \quad (3)$$

Keterangan LT = Lead Time
 D = Demand
 SS = Safety stock

Reorder point (ROP) berperan penting dalam membantu perusahaan mengoptimalkan pengelolaan persediaan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, seperti tingkat permintaan barang, waktu tunggu atau *lead time* dari pemasok, serta jumlah persediaan yang dianggap aman [12].

Total Inventory Cost

Total Inventory Cost (TIC) merupakan keseluruhan biaya yang timbul dari aktivitas pengelolaan persediaan dalam suatu periode tertentu. Biaya ini mencakup seluruh komponen yang terkait dengan pemesanan, penyimpanan, serta potensi kekurangan persediaan [3]. Berikut ini merupakan rumus dari *Total Inventory Cost*.

$$TIC = \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times H \quad (4)$$

Keterangan D = Demand

S = Biaya pesan

H = Biaya simpan

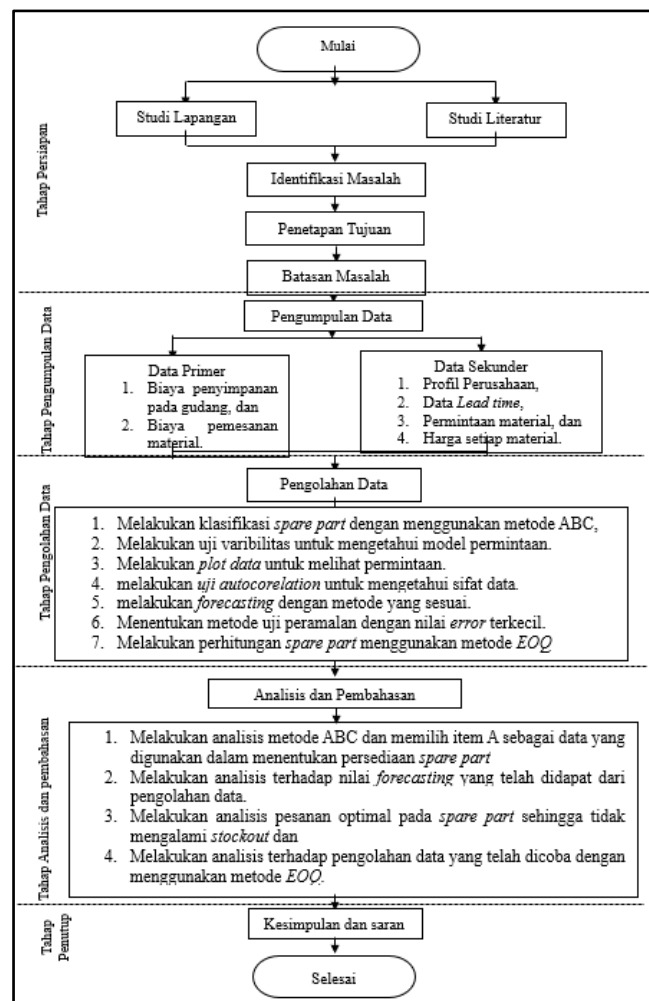
METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada PT Delta yang bergerak di bidang konstruksi, perbaikan sumur minyak, dan pemeliharaan pipa minyak. Data yang digunakan merupakan data historis pemakaian spare part selama periode Juni 2024 hingga Mei 2025. Objek penelitian difokuskan pada 54 jenis spare part yang digunakan dalam kegiatan maintenance pipa minyak. Data yang dikumpulkan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan terkait biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sedangkan data sekunder meliputi data permintaan *spare part*, harga material, *lead time*, serta profil perusahaan.

Tahap pengolahan data diawali dengan melakukan klasifikasi persediaan menggunakan metode ABC untuk mengidentifikasi spare part yang memiliki kontribusi terbesar terhadap nilai persediaan perusahaan. Item yang termasuk kategori A kemudian dipilih sebagai fokus analisis pengendalian persediaan. Selanjutnya dilakukan uji variabilitas untuk mengetahui pola permintaan material serta uji autokorelasi untuk mengidentifikasi karakteristik data permintaan. Setelah itu dilakukan peramalan kebutuhan menggunakan metode *Simple Moving Average* (SMA), *Weighted Moving Average* (WMA), dan *Single Exponential Smoothing* (SES). Pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan pada nilai kesalahan terkecil yang diukur menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Tahap berikutnya adalah perhitungan kebijakan persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis. Selain itu dilakukan perhitungan *safety stock* untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan serta *reorder point* (ROP) untuk menentukan waktu pemesanan kembali. Selanjutnya dihitung *total inventory cost* (TIC) yang kemudian dibandingkan dengan biaya persediaan berdasarkan kebijakan perusahaan.

Hasil pengolahan data dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode ABC dan EOQ dalam pengendalian persediaan spare part. Analisis dilakukan dengan membandingkan jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, *safety stock*, *reorder point*, serta total biaya persediaan antara metode usulan dan kebijakan perusahaan. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan kesimpulan dan rekomendasi sebagai dasar perbaikan sistem pengelolaan persediaan *spare part* pada PT Delta..



Gambar 1. Tahapan Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil klasifikasi ABC terhadap data permintaan spare part periode Juni 2024 hingga Mei 2025 menunjukkan bahwa penelitian difokuskan pada spare part kategori A. Pemilihan kategori tersebut didasarkan pada tingkat kepentingan dan nilai penggunaan yang tinggi terhadap operasional perusahaan. Spare part kategori A merupakan komponen yang memiliki kontribusi terbesar terhadap nilai persediaan sehingga memerlukan pengendalian yang lebih ketat. Oleh karena itu, analisis perencanaan dan pengendalian persediaan dalam penelitian ini dilakukan pada spare part kategori A sebagai prioritas utama untuk mendukung kelancaran proses operasional perusahaan.

Tabel 1. Klasifikasi ABC pada Spare Part

No	Nama Barang	vol	sat	harga satuan	total harga
1	Elbow 3"-90	135	pcs	Rp 1.839.600,00	Rp 248.346.000,00
2	Flange 3" #300	134	pcs	Rp 592.200,00	Rp 79.354.800,00
3	Flange 6" #150	64	pcs	Rp 1.050.000,00	Rp 67.200.000,00
4	Flange 4" #30	58	pcs	Rp 692.955,00	Rp 40.191.390,00
5	Packing 3" #300	168	pcs	Rp 115.000,00	Rp 19.320.000,00
6	Bolt & Nut	500	pcs	Rp 24.000,00	Rp 12.000.000,00
Total Keseluruhan					Rp 466.412.190,00

Berikut ini merupakan biaya simpan dan pesan spare part yang ada di PT Delta pada periode juni 2024 hingga mei 2025. Biaya pesan merupakan biaya yang akan dikeluarkan untuk digunakan untuk membeli barang yang bertujuan untuk

memenuhi persediaan, biaya yang dikeluarkan untuk pembelian antara lain harga produk, biaya telepon dan biaya po barang.

Tabel 2. Biaya Pesan pada *Spare Part*

Rincian	Jumlah	Satuan	Biaya Per Satuan	Biaya Sekali Pesan
Biaya Telepon	300 Detik	Detik	Rp 1.049,00	Rp 1.049,00
Biaya Po Barang	2	Pcs	Rp 5.000,00	Rp 5.000,00
Total				Rp 6.049,00

Tabel 3. Biaya Simpan pada *Spare Part*

Rincian	Jumlah	Satuan	Harga	Biaya Simpan Setahun
<i>Elbow 3"-90</i>	1	pcs	Rp 1.839.600,00	Rp.110.376,00
<i>Flange 3" #300</i>	1	pcs	Rp 592.200,00	Rp.35.532,00
<i>Flange 6" #150</i>	1	pcs	Rp 1.050.000,00	Rp.63.000,00
<i>Flange 4" #300</i>	1	pcs	Rp 692.955,00	Rp.41.577,30
<i>Packing 3" #300</i>	1	pcs	Rp 115.000,00	Rp.6.900,00
<i>Bolt & Nut</i>	1	pcs	Rp 24.000,00	Rp.1.440,00

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data permintaan spare part yang telah diklasifikasikan menggunakan metode ABC. Analisis difokuskan pada spare part kategori A karena kelompok ini memiliki tingkat prioritas tertinggi dan kontribusi terbesar terhadap nilai persediaan perusahaan. Oleh karena itu, hanya hasil klasifikasi kategori A yang digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan pengendalian persediaan.

Tabel 4. Persediaan *Spare Part Elbow 3, -90*

No	Bulan	persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakaian	Persediaan Akhir
1	Juni 24	20	0	7	10
2	Juli 24	10	30	8	32
3	Agustus 24	32	0	13	22
4	September-24	22	0	8	14
5	Oktober 24	14	45	9	50
6	November-26	50	0	12	38
7	Desember 24	38	0	14	24
8	Januari 25	24	0	15	9
9	Februari 25	9	40	14	35
10	Maret 25	35	0	11	24
11	April-25	24	20	12	22
12	Mei 25	22	0	12	12

Tabel 5. Persediaan *Spare Part Flange 3" #300*

No	Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakaian	Persediaan Akhir
1	Juni 24	4	20	6	18
2	Juli 24	18	0	10	8
3	Agustus 24	8	35	15	28
4	September 24	28	0	10	18
5	Oktober 24	18	35	10	43
6	November 24	43	0	10	33
7	Desember 24	33	0	12	21
8	Januari 25	21	0	0	21
9	Februari 25	21	0	15	6
10	Maret 25	6	44	14	36
11	April 25	36	0	16	26
12	Mei 25	26	0	16	10

Tabel 6. Persediaan *Spare Part Flange 6" #150*

10	Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakain	Persediaan Akhir
1	Juni 24	16	0	2	16
2	Juli 24	16	0	6	16
3	Agustus 24	10	0	5	5
4	September 24	5	10	3	12
5	Oktober 24	12	0	4	8
6	November 24	8	10	6	12
7	Desember 24	12	0	6	6
8	Januari 25	6	20	5	19
9	Februari 25	19	0	2	17
10	Maret 25	17	0	4	13
11	April 25	13	14	6	21
12	Mei 25	21	0	5	16

Tabel 7. Persediaan *Spare Part Flange 4" #300*

No	Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakain	Persediaan Akhir
1	Juni 24	0	20	6	14
2	Juli 24	14	0	3	11
3	Agustus 24	11	0	5	6
4	September 24	6	0	3	3
5	Oktober 24	3	25	5	23
6	November 24	23	0	3	20
7	Desember 24	20	0	2	18
8	Januari 25	18	0	8	10
9	Februari 25	10	0	5	5
10	Maret 25	5	23	5	23
11	April 25	23	0	6	17
12	Mei 25	17	0	7	10

Tabel 8. Persediaan *Spare Part Packing 3" #300*

No	Bulan	Persediaan Awal	Data Pembelian	Data Pemakain	Persediaan Akhir
1	Juni 24	14	20	12	22
2	Juli 24	22	0	15	7
3	Agustus 24	7	50	10	47
4	September 24	47	0	18	29
5	Oktober 24	29	30	30	29
6	November 24	29	0	15	14
7	Desember 24	14	30	8	46
8	Januari 25	46	0	16	30
9	Februari 25	30	0	5	25
10	Maret 25	25	0	17	8
11	April 25	8	34	4	38
12	Mei 25	38	0	14	24

Tabel 9. Persediaan *Spare Part Bolt & nut*

No	Bulan	persediaan awal	data pembelian	data pemakain	persediaan akhir
1	Juni 24	40	500	40	500
2	Juli 24	500	0	30	470
3	Agustus 24	470	0	36	434
4	September 24	434	0	40	394
5	Oktober 24	394	0	30	364
6	November 24	364	0	15	349
7	Desember 24	349	0	44	305

8	Januari 25	305	0	55	250
9	Februari 25	250	0	28	222
10	Maret 25	222	0	44	178
11	April 25	178	0	48	130
12	Mei 25	130	0	52	78

Peramalan dengan metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, dan *Single Exponential Smoothing*

Berdasarkan hasil peramalan metode yang dipilih ditentukan berdasarkan nilai error terkecil yang didapat setiap *spare part* pada *elbow 3" -90*, *flange 3" #300*, *flange 6" #150*, *flange 4" #150*, *packing 3" 300#*, dan *bolt & nut* dengan menggunakan metode *moving average* dan *single exponential smothing*. Berikut merupakan metode peramalan terpilih.

Tabel 10. Rekapitulasi Peramalan

Item	Metode		MAD	MSE	MAPE
<i>Elbow 3" -90</i>	<i>Weighted Moving Average</i>	11 bulan	0,08	0,01	0,63%
<i>Flange 3" #300</i>	<i>Moving Average</i>	8 bulan	3,59	16,99	23,53%
<i>Flange 6" #150</i>	<i>Moving Average</i>	11 bulan	0,36	0,13	7,27%
<i>Flange 4" #300</i>	<i>Weighted Moving Average</i>	9 bulan	1,26	1,99	19,89%
<i>Packing 3" #300</i>	<i>Moving Average</i>	11 bulan	0,36	0,13	2,60%
<i>Bolt & Nut</i>	<i>Weighted Moving Average</i>	9 bulan	10,30	108,48	21,33%

Uji Variabilitas

Mengidentifikasi jenis persediaan diperlukan agar dapat menentukan metode pengendalian persediaan yang paling sesuai untuk menghitung jumlah pemesanan yang optimal dan efisien. Salah satu cara agar dapat mengetahui sifat persediaan adalah dengan melakukan uji variabilitas.

1. Variabilitas pemakaian *Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{(n \sum (D_i^2))}{(\sum D_i)^2} - 1 \\
 &= \frac{12 (1,579)}{(135)^2} - 1 \\
 &= 0,051
 \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan hasil uji variabilitas terhadap *spare part* dengan klasifikasi A terdapat 6 item *spare part* yang termasuk dalam kategori A dari 54 total item yang ada, pada item tersebut menyerap dana perusahaan cukup besar dengan nilai sebesar Rp466.412.190,00 dari total keseluruhan pengadaan barang sebesar Rp581.840.395,00. Berikut ini merupakan permintaan penggunaan *spare part* pada 12 bulan kebelakang yang didapat dari data historis perusahaan.

Tabel 11. Nilai Uji Variabilitas *Spare Part*

NO	Item	Nilai Uji Variabilitas
1	<i>Elbow 3" -90</i>	0,052
2	<i>Flange 3" #300</i>	0,095
3	<i>Flange 6" #150</i>	0,071
4	<i>Flange 4" #300</i>	0,127
5	<i>Packing 3" #300</i>	0,233
6	<i>Bolt & Nut</i>	0,080

Perencanaan Persediaan

Perencanaan persediaan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan maupun kehabisan *spare part*, sehingga kebutuhan operasional perusahaan dapat tetap terpenuhi secara optimal.

Tabel 12. Perencanaan Persediaan

No	Rincian	Jumlah	satuan
Kebutuhan			
1	<i>Elbow 3" -90</i>	138	<i>pcs</i>
2	<i>Flange 3" #300</i>	151	<i>pcs</i>
3	<i>Flange 6" #150</i>	56	<i>pcs</i>
4	<i>Flange 4" #300</i>	64	<i>pcs</i>
5	<i>Packing 3" #300</i>	73	<i>pcs</i>
6	<i>Bolt & Nut</i>	506	<i>pcs</i>
7	<i>lead time</i>	14	hari
8	biaya pesan	Rp6.049	Rupiah/pemesanan
Biaya simpan setahun			
9	<i>Elbow 3" -90</i>	Rp110.376,00	rupiah/ <i>pcs</i> /penyimpanan
10	<i>Flange 3" #300</i>	Rp35.532,00	rupiah/ <i>pcs</i> /penyimpanan
11	<i>Flange 6" #150</i>	Rp63.000,00	rupiah/ <i>pcs</i> /penyimpanan
12	<i>Flange 4" #300</i>	Rp41.577,30	rupiah/ <i>pcs</i> /penyimpanan
13	<i>Packing 3" #300</i>	Rp6.900,00	rupiah/ <i>pcs</i> /penyimpanan
14	<i>Bolt & Nut</i>	Rp1.440,00	rupiah/ <i>pcs</i> /penyimpanan
15	Hari Kerja	300	Hari/tahun

Perencanaan Persediaan dengan Economic Order Quantity

Penentuan jumlah *spare part* dalam melakukan pemesanan ulang pada periode yang akan datang salah satunya dengan metode EOQ dan menggunakan peramalan pada 12 bulan yang akan datang.

1. Perhitungan EOQ *Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 138 \times \text{Rp}6.049}{\text{Rp}9.598}} \\
 &= 13,19 \\
 &\approx 14 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Frekuensi pemesanan *Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{D}{Q} \\
 &= \frac{138}{14} \\
 &= 9,86 \\
 &= 10 \text{ pesan/tahun}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Standar Deviasi *Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 \text{SD} &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{(11,89-11,44)^2 + (11,99-11,44)^2 + \dots + (11,44-11,44)^2}{12}} \\
 &= \sqrt{\frac{30,98}{12}} \\
 &= 1,61
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan *Safety stock Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 \text{SS} &= \text{Service level} \times \text{Standar deviasi} \\
 &= 2,33 \times 1,61 \\
 &= 3,74 \\
 &\approx 4 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

5. Perhitungan *Reorder Point Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 \text{ROP} &= \frac{d \times L_t}{300} + \text{SS} \\
 &= \frac{138 \times 14}{300} + 4 \\
 &= 10,44 \\
 &\approx 11 \text{ pcs}
 \end{aligned}$$

6. Perhitungan *Total Inventory Cost Elbow 3"-90*

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= \frac{D}{Q} \times S + \frac{Q}{2} \times H \\
 &= \frac{138}{14} \times (\text{Rp } 6.049) + \frac{14}{2} \times (\text{Rp } 9.598) \\
 &= \text{Rp } 60.490 + \text{Rp } 67.185 \\
 &= \text{Rp } 127.675
 \end{aligned}$$

Total biaya persediaan adalah total biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam perencanaan 12 bulan yang akan datang. Berikut total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan dengan metode yang digunakan perusahaan dan metode EOQ. Berdasarkan total hasil perhitungan menggunakan metode EOQ pada setiap spare part berikut merupakan hasil dari rekapitulasi persediaan dan total biaya persediaan

Tabel 13. Rekapitulasi Perencanaan Persediaan dengan *Economic Order Quantity*

Item	EOQ	Frekuensi	Standar Deviasi	Safety Stock	Reorder Point	Total Inventory Cost
<i>Elbow 3" -90</i>	14	10	2	4	11	Rp127.675,39
<i>Flange 3" #300</i>	26	6	1	2	10	Rp73.002,56
<i>Flange 6" #150</i>	8	7	1	2	5	Rp96.343,00
<i>Flange 4" #300</i>	10	7	0	2	5	Rp81.321,72
<i>Packing 3" #300</i>	56	3	2	5	12	Rp34.135,97
<i>Bolt & Nut</i>	424	2	1	4	28	Rp19.337,84

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ABC dan Economic Order Quantity (EOQ) mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan spare part di PT Delta. Klasifikasi ABC menghasilkan 6 item kategori A yang menjadi prioritas pengendalian persediaan. Sementara itu, metode EOQ mampu menentukan jumlah pemesanan yang optimal, mengurangi risiko stockout, serta menekan total biaya persediaan. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa total biaya persediaan dengan metode EOQ sebesar Rp441.277,40, lebih rendah dibandingkan kebijakan perusahaan sebesar Rp887.047,28, sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp445.769,88 atau 50,25%. Berdasarkan hasil tersebut, PT Delta disarankan menerapkan metode EOQ sebagai dasar pengendalian persediaan serta memprioritaskan pengawasan pada spare part kategori A. Penerapan kebijakan ini diharapkan dapat menjaga ketersediaan material, mengurangi risiko keterlambatan maintenance, dan meningkatkan efisiensi biaya persediaan perusahaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode ABC mengidentifikasi 6 item prioritas pengendalian dengan dana terserap sebesar Rp466.412.190,00, yaitu Elbow 3" -90, Flange, Packing, serta Bolt & Nut, sehingga memerlukan pengendalian persediaan yang lebih ketat. Hasil perhitungan EOQ menunjukkan kebijakan persediaan optimal berupa jumlah pemesanan, frekuensi pemesanan, safety stock, dan reorder point pada masing-masing spare part, yang dapat mengurangi risiko stockout dan meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan. Perbandingan dengan kebijakan perusahaan menunjukkan bahwa metode EOQ lebih optimal dalam menekan biaya persediaan. Oleh karena itu, perusahaan disarankan menerapkan metode EOQ secara konsisten karena mampu menurunkan biaya persediaan sebesar 54,43% dibandingkan kebijakan perusahaan. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode lot sizing lainnya sebagai pembanding untuk memperoleh hasil pengendalian persediaan yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Martaningtyas and H. D. Ariesyady, "IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS RISIKO PADA JARINGAN PIPA TRANSMISI CRUDE OIL DI PERUSAHAAN MIGAS HAZARDS IDENTIFICATION AND RISK ANALYSIS OF CRUDE OIL TRANSMISSION PIPELINE IN OIL AND GAS COMPANY PENDAHULUAN untuk menyalurkan produk minyak dan gas sanga," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 24, pp. 1–14, 2018, doi: <https://doi.org/10.5614/j.tl.2018.24.2.1>.
- [2] N. L. putu Isnantoro, Muhammad Rafly, Hariastuti, "Analisa Penggunaan Lot Sizing Dalam Perencanaan Persediaan Kebutuhan bahan baku," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan III (SENASTITAN III)*, no. Senastitan Iii, pp. 1–7, 2023, [Online]. Available: <https://ejurnal.itats.ac.id/senastitan/article/view/3951>
- [3] J. Saputra, A. Hasan, F. Afrinaldil, and W. L. Satria, "Penerapan Model-Model Lot-Sizing dalam Pengendalian Bahan Baku pada Amra Furniture Dumai," 2023, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI)*. doi: <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/SENASTI/article/view/7975>.
- [4] M. Z. Taufikurrahman, R. Arifianti, Haki, and R. M. Aulia, "ISIS PERAMALAN PERMINTAAN BENSIN PERTAMAX MENGGUNAKAN METODE TIME-SERIES FORECAST PADA PT. ZINDAN UTAMA JAYA PADA TAI-IUN 2024," 2024, *JURNAL LESTERA BISNIS*, Sumendang. doi: <https://doi.org/10.34127/jrlab.v13i3.1214>.
- [5] C. M. Gibran, S. Setiyawati, and F. Liantoni, "Prediksi Penambahan Kasus Covid-19 di Indonesia Melalui Pendekatan Time Series Menggunakan Metode Exponential Smoothing," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 1, p. 112, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i1.9442.
- [6] C. Utomo, N. T. J. Rambe, F. A. Wardani, F. Fazira, and A. Chenio, "Analisis Perbandingan Ukuran Lot Kebutuhan Material Ragum dengan Teknik Lot for Lot (LFL) dan Economic Order Quantity (EOQ)," 2023, *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering, medan*. doi: <https://doi.org/10.32734/ee.v6i1.1777>.
- [7] F. Faleri, P. Sudarmaningtyas, and V. R. Hananto, "Penerapan Metode Economic Order Quantity dan Reorder Point Pada Aplikasi Pengelolaan Persediaan Fumigasi," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 4, no. 2, pp. 131–140, 2023, doi: 10.52158/jacost.v4i2.532.
- [8] S. A. G. Fatimah and C. A. Siregar, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN OBAT DENGAN METODE ABC, VEN DAN EOQ DI APOTEK MEDINA LHOKSEUMAWE," 2022, *Industrial Engineering Journal, Aceh*. doi: <https://doi.org/10.53912/iej.v10i2.72>.
- [9] I. Chatisa, I. Muslim, and R. P. Sari, "Implementasi Metode Klasifikasi ABC pada Warehouse Management System PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, vol. 8, no. 2, p. 123, 2019, doi: 10.22146/jnteti.v8i2.501.
- [10] A. Handoko and N. B. Puspitasari, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Pt Pardic Jaya Chemicals," *Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 12, no. 3, pp. 273–283, 2018, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/328336-perencanaan-persediaan-bahan-baku-menggu-8f0ad44e.pdf>
- [11] N. I. K. Wardhani, I. H. S, and W. D. Puspitasar, "SISTEM FORECASTING PENJUALAN BERAS DENGAN MENERAPKAN METODE TREND MOMENT," 2022, *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik h!formatika)*, Blitar. doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5780>.
- [12] G. S. Roni, Guslendra, and Hari Marfalino, "PERANCANGAN SISTEM INVENTORY STOK OBAT MENGGUNAKAN METODE EOQ (ECONOMIC ORDER QUANTITY) DAN ROP (REORDER POINT) DENGAN MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN DATABASE MYSQL (STUDI KASUS : APOTEK MEDIKA FARMA)," *Jurnal Teknik dan Teknologi Tepat Guna*, vol. 1(2), no. 1, p. 44, 2022, [Online]. Available: <http://repository.upiypk.ac.id/id/eprint/13716>

NOMENKLATUR

q	arti dari <i>Quantity</i>
rop	arti dari variabel <i>Reorder Point</i>
tic	arti dari variabel Total Inventory Cost

ss arti dari variabel *Safety Stock*
f arti dari variabel Frekuensi
sd arti dari variabel Standar Deviasi