

EVALUASI PENGADAAN MATERIAL DAN PENGOPTIMALAN BIAYA PERSEDIAAN PADA SEGEL KWH METER DENGAN METODE EOQ DAN *PERIODIC REVIEW* (STUDI KASUS PT PLN (PERSERO) UP3 SEMARANG)

Rizki Indrasari Ramadhani, Chaterine Alvina Prima Hapsari

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Jacub Rais, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Listrik menjadi faktor penting dalam keberlangsungan sektor industri karena memegang kendali atas sumber energi mesin yang digunakan pabrik. Persediaan material kelistrikan menjadi hal yang krusial untuk kelancaran pengaliran listrik, sehingga ketersediaan dalam gudang juga harus diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kebijakan pengadaan material segel kWh meter serta menganalisis dampak biaya *inventory* yang dihasilkan. Segel kWh meter merupakan alat yang berfungsi sebagai pendamping utama material dasar utama (MDU) dan menjadi pengaman kWh meter agar terhindar dari pemakaian tidak terukur oleh pelanggan. Penelitian ini menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dan *Periodic Review* dalam mengidentifikasi kuantitas pemesanan material berdasarkan peramalan data historis PT PLN (Persero) UP3 Semarang. Biaya *inventory* yang diperhitungkan terdiri atas biaya simpan dan biaya pesan akan dibandingkan antara kondisi biaya *existing* perusahaan. Hasil perhitungan biaya akan menentukan metode perbaikan yang diusulkan. Hasil dari pengolahan menggunakan metode EOQ menghasilkan penghematan biaya sebesar 11,2% apabila dibandingkan dengan *existing*. Metode *Periodic Review* menghasilkan penghematan sebesar 35,38% dibanding kondisi *existing*. Kedua metode perbaikan mengusulkan jumlah *safety stock* segel kWh meter dalam gudang sebesar 660 buah berdasarkan *lead time*, *service level*, dan *demand* perusahaan. Diperoleh kesimpulan bahwa metode *Periodic Review* menjadi metode yang direkomendasikan untuk mengelola material dengan mempertimbangkan biaya-biaya terkait.

Kata kunci: Pengadaan Material, *Economic Order Quantity*, *Periodic Review*, Optimasi Biaya

Abstract

Electricity is an important factor in the sustainability of the industrial sector because it controls the energy source of the machines used by the factory. The supply of electrical materials is crucial for the smooth flow of electricity, so the availability in the warehouse must also be considered. This research aims to evaluate the kWh meter seal material procurement policy and analyze the impact of the resulting inventory costs. The kWh meter seal is a tool that functions as the main companion to the main base material (MDU) and becomes a kWh meter safety to avoid unmeasured usage by customers. This research uses the Economic Order Quantity (EOQ) and Periodic Review methods to identify the quantity of material ordered based on historical data forecasting of PT PLN (Persero) UP3 Semarang. Inventory cost consists of storage and order cost will be compared between the company's existing cost condition. The cost calculation result will determine the proposed improvement method. The EOQ method resulted in cost savings of 11.2% compared to existing. The Periodic Review method produces savings of 35.38% compared to existing conditions. Both improvement methods propose a safety stock amount of kWh meter seals in a warehouse of 660 pieces based on lead time, service level, and company demand. It is concluded that the Periodic Review method is the recommended method for managing materials by considering the associated costs.

Keywords: Procurement, *Economic Order Quantity*, *Periodic Review*, Cost Optimization

1. Pendahuluan

Listrik merupakan sumber energi utama yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam perkembangan industri disertai persaingan bisnis yang terus meningkat, listrik menjadi salah satu faktor penting. Hal ini mempengaruhi keberlangsungan proses produksi sebuah perusahaan. PLN merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak di bidang ketenagalistrikan, dari pembangkit hingga pendistribusian listrik di Indonesia.

PT PLN (Persero) UP3 Semarang atau Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan merupakan bagian unit pelaksana di bawah unit induk atau pusat-pusat. PLN UP3 sebagai pembagian wilayah pelayanan PLN ke dalam ruang lingkup yang lebih kecil agar pelayanan PLN dapat lebih fokus dan langsung berhubungan dengan masyarakat. PT PLN (Persero) UP3 Semarang melayani penyambungan listrik dari tegangan menengah ke tegangan rendah serta melakukan pengadaan material aksesori. Sebagai unit pelaksana pelayanan pelanggan, PT PLN (Persero) UP3 Semarang dituntut untuk memberi pelayanan yang maksimal terhadap pelanggan. Pelayanan yang diberikan meliputi penambahan daya dan pemasangan baru pada suatu area. Pengadaan material menjadi salah satu indikator tingkat pelayanan perusahaan. Salah satunya adalah aksesori material dasar utama (MDU) yang dikelola mandiri oleh PT PLN (Persero) UP3 Semarang. Objek utama yang diteliti dalam penelitian ini adalah aksesori segel kWh meter, karena segel kWh meter berfungsi sebagai pendamping utama material dasar utama (MDU) dan menjadi pengaman kWh meter agar terhindar dari pemakaian tidak terukur oleh pelanggan. Segel kWh meter juga termasuk dalam asset PLN yang diatur dalam UU No 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Dengan demikian, penting untuk fokus dalam pengelolaan material di gudang.

Permintaan pelanggan menjadi bagian yang tidak dapat dikendalikan oleh perusahaan, sehingga menjadi tantangan besar untuk dapat mengelola pergerakan materialnya. PT PLN (Persero) UP3 Semarang juga belum secara fokus mengelola pengadaan material di gudang secara sistematis. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan *supervisor* gudang PT PLN (Persero) UP3 Semarang, pengadaan material terutama segel kWh meter dilakukan secara berkala setiap bulannya dengan kuantitas yang beragam yang didasari atas perkiraan *supervisor* dan hubungan kepercayaan dengan *supplier*. Sedangkan permintaan historis pelanggan belum dijadikan sebagai salah satu faktor pertimbangan pemesanan material segel kWh meter. Hal ini mampu menyebabkan penumpukan material (*overstock*) di gudang yang menyebabkan penurunan kualitas material

dan pemborosan persediaan akibat pemesanan yang tidak perlu. Selain itu, PLN UP3 Semarang belum memperhatikan biaya simpan dan biaya pesan tersirat yang sebenarnya mampu diminimalisasi, sehingga dapat memicu pembengkakan anggaran apabila tidak dikelola dengan baik. Selain itu, material terkait hanya memiliki nilai harga jual di pasar saja.

Salah satu tindakan yang dapat diterapkan untuk menanggulangi ketidaktepatan rencana pengadaan material adalah mengevaluasi perencanaan pengadaan material. Selain itu, dalam mengelola material di gudang belum disertai pertimbangan biaya *inventory*, sehingga material hanya memiliki nilai harga jual di pasar saja. Rencana pengadaan material dilakukan dengan melihat permintaan dari material dan kuantitas *stock* dalam gudang atau lot. Penentuan ukuran lot yang optimal dilakukan untuk mengetahui dengan tepat jumlah bahan baku yang dibutuhkan proses produksi. Dalam praktiknya, hasil lot belum tentu dapat secara multak tepat karena keadaan di masa depan tidak menentu. Akan tetapi, apabila semua faktor penting yang mempengaruhi telah diperhitungkan dan model hubungan dari faktor-faktor tersebut ditentukan dengan baik, maka perencanaan lot akan mendekati kondisi yang sebenarnya. Maka dari itu, dalam menganalisis perhitungannya harus dilakukan dengan sangat hati-hati terutama dalam memilih metode yang ingin diterapkan dalam sebuah kasus.

Evaluasi pengadaan dapat dilakukan dengan mengendalikan material yang menjadi persediaan di dalam gudang. Pengendalian persediaan merupakan serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengelolaan material dalam *inventory* dan jumlah pemesanan segel kWh meter setiap periode apakah sudah sesuai dengan kapasitas optimal gudang. Melalui metode perbaikan, dapat ditentukan jumlah material tersimpan dan *safety stock* optimal yang mampu menekan biaya simpan dan biaya pesan sebagai biaya *inventory* perusahaan.

Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dapat meminimumkan total biaya persediaan dan pembelian yang optimal (Herawan et al, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi jumlah pesanan setiap periode untuk segel kWh meter apakah sudah sesuai dengan kapasitas optimal gudang menggunakan *Economy Order Quantity* (EOQ) disertai dengan usulan jumlah *safety stock* untuk menghindari *stockout* pada gudang dan mengendalikan total biaya *inventory*. Evaluasi pengadaan material juga didukung dengan metode *Periodic Review* dalam pengendalian bahan baku dengan mempertimbangkan interval penjagaan material di gudang. Pemilihan metode *Periodic Review* menjadi salah satu sistem pengendalian persediaan dimana posisi persediaan ditinjau secara berkala daripada terus-menerus. Permintaan merupakan

*Penulis Korespondensi.

E-mail: rizkiindrasari@students.undip.ac.id

variabel acak yang tidak dapat dikendalikan oleh perusahaan, sehingga jumlah dari permintaan yang ditinjau sangat variatif. (Nuffus, 2020).

2. Studi Pustaka

Supply Chain Management

Supply Chain Management atau manajemen rantai pasok merupakan rangkaian aktivitas yang saling terikat dari proses transformasi dan distribusi produk barang maupun jasa hingga sampai ke konsumen akhir dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan (Anwar, 2013). Pada dasarnya SCM mencakup semua ruang lingkup pekerjaan dan tanggung jawab yang sangat luas. Berikut merupakan kegiatan utama dalam tiga klasifikasi SCM dalam perusahaan:

- Aktivitas perancangan produk baru
- Kegiatan mendapatkan bahan baku
- Kegiatan merencanakan produksi dan persediaan. (Pujawan & Mahendrawathi, 2010)

Pengendalian Persediaan

Persediaan atau *inventory* adalah aktiva yang termasuk dalam unsur modal kerja yang sifatnya selalu berputar dan selalu mengalami perubahan dalam proses bisnis (Nilwa et al, 2011). Dapat dikatakan juga bahwa persediaan merupakan stok barang yang berbentuk aset fisik dapat dilihat, diukur, dan dihitung lalu akan diproses lebih lanjut (Tersine, 1994). Persediaan merupakan sumber daya fisik yang tersimpan yang menunggu diproses lebih lanjut kemudian digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Pengendalian persediaan merupakan bentuk pengawasan persediaan dengan tujuan menentukan tingkat dan komposisi dari bahan baku di dalam *inventory*, sehingga kelancaran produksi dapat terjaga. Selain itu, kebutuhan pembelanjaan kebutuhan perusahaan dapat dilakukan secara efisien dan efektif.

Biaya Persediaan

Biaya persediaan (*inventory cost*) yang dikeluarkan untuk persediaan dapat meliputi banyak hal, tetapi secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi biaya pembelian (*purchase cost*), biaya pemesanan (*setup cost*), biaya penyimpanan (*holding cost*), dan biaya kekurangan (*stockout cost*). Pada model persediaan *multi-item*, melibatkan faktor kadaluwarsa sehingga menimbulkan biaya kadaluwarsa yang dapat mempengaruhi biaya total persediaan (Sartono, 2001).

Biaya Pemesanan

Biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan bahan atau barang yang mulai ditempatkan sampai tersedianya barang di gudang disebut dengan biaya pemesanan. Berikut merupakan formula yang digunakan untuk memperoleh total biaya pemesanan suatu barang (Fithri, 2014):

$$S = \frac{D}{Q} \times (A) \quad (1)$$

Keterangan:

- S = Biaya pemesanan
D = Permintaan (*demand*) per periode
Q = Ukuran pemesanan
A = Ongkos setiap pesan

Biaya Penyimpanan

Biaya yang dikeluarkan akibat diadakannya penyimpanan barang disebut dengan biaya penyimpanan atau *holding cost*. Berikut merupakan formula yang digunakan untuk memperoleh total biaya penyimpanan suatu barang (Fithri, 2014):

$$H = \frac{Q}{2} \times (h \times C) \quad (2)$$

Keterangan:

- H = Biaya penyimpanan
Q = kuantitas bahan baku setiap kali pembelian
h = persentase biaya penyimpanan terhadap harga beli per unit bahan
C = harga per unit bahan

Biaya Kekurangan Persediaan

Biaya yang dikeluarkan akibat dari tidak tersedianya barang pada saat dibutuhkan merupakan biaya kekurangan persediaan (*shortage cost*). Biaya ini pada dasarnya tidak berupa biaya riil, melainkan berupa biaya kehilangan kesempatan. Yang termasuk dalam biaya kekurangan persediaan adalah semua biaya dari kesempatan yang dimiliki akibat terhentinya proses produksi maupun tidak adanya bahan yang diproses, sehingga menimbulkan biaya administrasi tambahan, biaya akibat tertundanya penerimaan keuntungan karena kehilangan pelanggan (Handoko, 1999).

Economic Order Quantity (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) merupakan salah satu model manajemen persediaan yang digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan yang optimal sehingga dapat meminimasi biaya persediaan. EOQ berfokus pada pengendalian jumlah dari pesanan sehingga dengan meminimasi biaya pesan dan biaya simpan, perusahaan tetap dapat menghasilkan produk yang berkualitas serta meningkatkan keuntungan dan produktivitasnya (Riskiana & Saptadi, 2022).

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) ini dapat dilakukan dengan menggunakan asumsi sebagai berikut (Heizer & Render, 2006)

- Kebutuhan bahan baku dapat ditentukan, relatif tetap dan terus menerus
- Lead time* pemesanan dapat ditentukan dan relatif tetap
- Persediaan dari sekali pemesanan datang sekaligus

4. *Quantity discount* yang didapat pemesan apabila memesan dalam jumlah tertentu tidak diperhitungkan
5. Variabel-variabel biaya hanya biaya pemesanan dan biaya penyimpanan
6. *Stockout* atau kekurangan bahan baku dapat dicegah apabila pemesanan dilakukan di waktu yang tepat.

Berikut merupakan persamaan yang dapat digunakan untuk mencari jumlah pemesanan optimal (Q) dalam EOQ:

$$EOQ = Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (3)$$

Untuk menentukan biaya total dengan EOQ menggunakan persamaan berikut ini:

$$TC = \left(\frac{Q}{2} \times H\right) + \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + (SS)(H) \quad (4)$$

Keterangan:

TC	= Total cost
Q	= jumlah pembelian yang ekonomis
D	= Annual demand
S	= Biaya pemesanan
H	= Biaya penyimpanan
SS	= Safety stock

Periodic Review

Krajewski et al. (2015) mengemukakan bahwa *Periodic Review System* atau biasa disebut Sistem P adalah sistem yang mengendalikan persediaan dengan meninjau persediaan di gudang secara berkala alih-alih terus-menerus. Melakukan pemesanan di akhir setiap tinjauan dan waktu interval antar pesanan (TBO) ditetapkan sebagai P. Berikut merupakan tahapan perhitungan yang digunakan dalam *Periodic Review system*:

- a. Perhitungan nilai Q*
Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan (3)
- b. Perhitungan waktu antar tinjauan

$$T = \frac{Q^*}{D} \quad (5)$$

- c. Menghitung *order-up-to-level*
 $M = \bar{d} \times (LT \times T) + SS$ (6)

- d. Menghitung total biaya persediaan dengan solusi metode *Hadley-Within*

$$TC = \frac{A}{T} + \left(R - DL - \frac{D.T}{2}\right)h + \frac{Cu.N}{T} \quad (7)$$

Keterangan:

T	= Interval pengecekan material
Q*	= Kuantitas pemesanan optimal
D	= Demand per periode
M	= Order-up-to-level
\bar{d}	= Rata-rata demand
LT	= Lead time
SS	= Safety stock
TC	= Total cost
A	= Biaya pesan

R = Kapasitas maksimum gudang

Safety stock

Safety stock merupakan persediaan tambahan yang digunakan sebagai penyelamat yang diharapkan dapat melindungi apabila terjadi kekurangan bahan (*stock out*). Tujuan dari pengadaan *safety stock* terhadap biaya perusahaan adalah mengurangi kerugian yang ditimbulkan karena terjadinya *stockout*, tetapi sebaliknya menambah besarnya *carrying cost*. Berikut merupakan rumus *safety stock* untuk jumlah permintaan tidak tetap dan *lead time* tetap (Pujawan I. Y., 2005):

$$SS = Sd \times Z \times \sqrt{L} \quad (8)$$

Untuk menghitung nilai dari standar deviasi, menggunakan rumus berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad (9)$$

$$= \sqrt{\frac{\sum(\text{pemakaian sesungguhnya} - \text{pemakaian rata-rata})^2}{\text{jumlah data} - 1}}$$

Keterangan:

Q	= order optimal quantity
D	= demand
R	= reorder point
SS	= safety stock
Z	= service level
L	= lead time
Sd	= simpangan baku tingkat pemakaian bahan baku per horizon waktu

3. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di bagian konstruksi PT PLN (Persero) UP3 Semarang Jalan Pemuda No.93 Sekayu, Kota Semarang dimulai dari tanggal 2 Januari hingga 31 Januari 2023. Berdasarkan rancangan yang telah dibuat, jenis penelitian bersifat gabungan dengan memadukan dua jenis penelitian yaitu penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif.

Cakupan topik pada penelitian ini adalah studi kasus karena permasalahan yang diteliti sudah terjadi. Efek riset dari penelitian ini adalah *ex-post facto* karena peneliti tidak memiliki kontrol terhadap variabel yang diteliti. Jenis penelitian adalah deskriptif karena bertujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, serta validasi suatu fenomena yang diteliti. Lingkungan riset adalah *field setting* karena penelitian dilakukan dalam kondisi yang sebenarnya. Persepsi pada penelitian yaitu *actual routine* karena penelitian ini berdasarkan rutinitas sehari-hari dan tidak ada rekayasa dalam penelitian.

Dibutuhkan data primer dan data sekunder untuk dalam penelitian ini. Data primer didapatkan melalui wawancara terhadap karyawan bagian konstruksi pada PLN UP3 Semarang serta observasi langsung untuk melihat masalah nyatanya di gudang UP3 Semarang. Wawancara yang ditanyakan adalah terkait sistem manajemen pengadaan segel kWh meter oleh PLN UP3

Semarang. Sedangkan data sekunder dengan mengumpulkan data historis pergerakan segel kWh meter selama tahun 2021-2022 dalam gudang PLN UP3 Semarang.

Tahap pengolahan data dimulai dengan melakukan *plotting* data untuk mengetahui pola data historis. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis *trend* data serta dilanjut dengan melakukan peramalan terhadap permintaan segel kWh meter untuk 12 periode yang akan datang menggunakan *software* Minitab. Hasil peramalan harus divalidasi dengan *Moving Range*, uji F dan uji T untuk mengetahui apakah hasil *forecasting* memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kondisi aktual. Hasil peramalan permintaan material digunakan sebagai perhitungan pengelolaan persediaan material dalam gudang serta mengetahui pengaruh akan biaya *inventory* yang diterapkan. Selain itu diberikan juga analisis solusi potensial berupa *safety stock* yang dapat diterapkan perusahaan.

4. Hasil dan Pembahasan

Data Historis Segel kWh meter

Data historis penggunaan segel plastik ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Historis Segel kWh meter

Tahun	Periode	Stok Awal	Masuk	Keluar	Stok Akhir
2021	Januari	14.439	26.697	14.709	26.427
	Februari	26.427		2.271	24.156
	Maret	24.156		3.947	20.209
	April	20.209		4.510	15.699
	Mei	15.699		3.472	12.227
	Juni	12.227		2.713	9.514
	Juli	9.514		2.507	7.007
	Agustus	7.007	21.000	4.150	23.857
	September	23.857		4.565	19.292
	Oktober	19.292		7.557	11.735
	November	11.735		4.558	7.177
	Desember	7.177	30.000	3.474	33.703
2022	Januari	33.703	31.506	4.605	29.098
	Februari	29.098		3.644	25.454
	Maret	25.454	50.000	4.754	70.700
	April	70.700		4.028	66.672
	Mei	66.672		985	65.687
	Juni	65.687		9.349	56.338
	Juli	56.338	16.480	4.864	67.954
	Agustus	67.954		5.850	62.104
	September	62.104		6.052	56.052
	Oktober	56.052		4.579	51.473
	November	51.473		6.294	45.179
	Desember	45.179	8.462	4.770	48.871
Rata-rata				4.925	

Data historis perusahaan yang ditampilkan pada Tabel 1 kemudian digambarkan pada grafik *throughput* agar dapat mengetahui pergerakan material segel kWh meter dalam gudang secara lebih mudah. Grafik *throughput* menjelaskan data jumlah inventaris selama periode tertentu. Grafik *throughput* segel kWh meter tahun 2021-2022 ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Throughput Segel Plastik Tahun 2021-2022

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa tingkat stok akhir material segel kWh meter yang ditunjukkan oleh garis warna kuning cenderung berada jauh di atas jumlah *demand* nyata, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan antara material masuk dan *demand* yang sesungguhnya.

Data Lead time dan Harga Material

Data berikutnya adalah data mengenai harga pokok dari segel kWh meter. Data *lead time* pengadaan segel plastik beserta harga pembeliannya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis, Harga, dan Lead time Material

Material	Kode Material	Harga Pokok	Harga Setelah Pajak (11%)	Lead time
Segel kWh meter	2200004	Rp 3.600	Rp 3.996	45 hari

Perhitungan Biaya Persediaan (Inventory Cost)

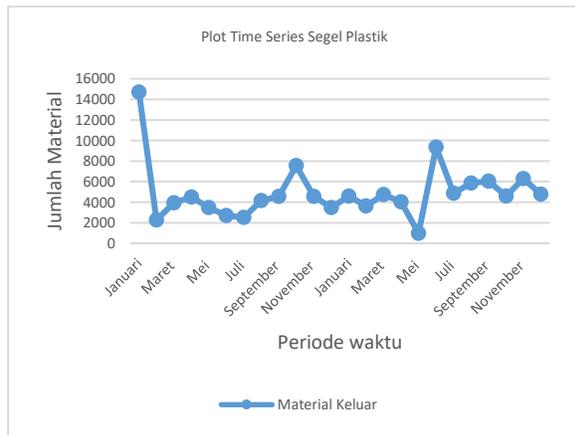
Inventory cost merupakan kumpulan dari semua biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pengadaan material. Dalam biaya ini, perlu diperhitungkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Rincian biaya *inventory cost* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Biaya Inventory

<i>Inventory Cost</i>	Biaya
Biaya Simpan	
Biaya operasional gudang	Rp1.881,32/minggu
Biaya <i>lost of opportunity</i>	
Biaya Pesan	
Biaya administrasi	Rp24.753,7/pesan

Identifikasi Pola Data Historis

Setelah didapatkan data penggunaan material segel kWh meter periode Januari 2021 – Desember 2022, data tersebut kemudian diagregat menjadi data penggunaan per bulan yang digunakan sebagai data historis dan digambarkan dalam plot data. Dilakukan plot data terlebih dahulu untuk melihat pola data yang terjadi pada data historis serta digunakan untuk menentukan metode peramalan apa yang sesuai. Plot data penggunaan material selama Januari 2021 – Desember 2022 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Plot Data Penggunaan Material

Dari plot data yang digambarkan pada Gambar 2, diketahui bahwa plot data yang ditimbulkan berdasarkan data historis penggunaan segel kWh meter adalah pola data stasioner. *Single Moving Average* merupakan salah satu metode peramalan *time series*. Setelah dilakukan perbandingan hasil *error*, metode *Single Moving Average* (T=5) menghasilkan *error* terkecil. Oleh karena itu, peramalan dilakukan dengan menggunakan metode *Single Moving Average* karena sesuai dengan pola data yang cenderung tidak bergerak naik atau turun.

Peramalan 12 Periode

Peramalan dilakukan berdasarkan kekhawatiran besar mengenai tingkat persediaan dalam ketidakpastian permintaan, sehingga manajemen persediaan perlu mempertimbangkan risiko ketidakpastian saat menghitung tingkat *stock* (Rushton, et al., 2023). Peramalan atau *forecasting* untuk segel kWh meter dilakukan untuk permintaan 12 periode yang akan datang. Peramalan dilakukan dengan menggunakan *software* Minitab dan melalui tahapan validasi. Peramalan dengan metode 5SMA dianggap valid setelah lolos pada uji T. Hasil *forecasting* untuk 12 periode yang akan datang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Forecasting*

Bulan (2023)	Forecast
Januari	5.509
Februari	5.509
Maret	5.509
April	5.509
Mei	5.509
Juni	5.509
Juli	5.509
Agustus	5.509
September	5.509
Oktober	5.509
November	5.509
Desember	5.509

Melalui hasil *forecasting* selama 1 tahun yang akan datang, biaya *inventory* dan saran kuantitas *safety stock* untuk segel kWh meter dihitung melalui metode EOQ dan *Periodic Review*. Perbandingan biaya *existing* dan biaya *inventory* beserta jumlah *safety stock* yang diusulkan antara kondisi perusahaan dengan metode perbaikan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Biaya *Inventory*

Metode	Biaya	SS	Penghematan
<i>Existing</i>	Rp 459.202.862,36		
EOQ	Rp 407.789.337	1.233	11,2%
<i>Periodic Review</i>	Rp 296.703	1.233	35,38%

Dapat dilihat melalui tabel perbandingan yang ditunjukkan pada Tabel 5, metode *Periodic Review* menghasilkan biaya *inventory* 40,529% lebih rendah apabila dibandingkan dengan metode *existing* perusahaan. Apabila dibandingkan dengan metode EOQ, usulan jumlah *safety stock* yang diberikan adalah sama yaitu sebesar 1.233 buah. Dapat disimpulkan bahwa perusahaan dapat meninjau kembali sistem dari pengadaan material segel kWh meter atas kuantitas dan frekuensi pemesanannya. Berdasarkan penelitian, metode *Periodic Review* dapat digunakan untuk memperbaiki pengelolaan pengadaan material segel kWh meter di gudang.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil dari pengolahan data dan analisis:

- Berdasarkan perhitungan terhadap permintaan segel kWh meter pada waktu yang akan datang menggunakan metode *Single Moving Average*, didapatkan *demand* sebesar 5.509 buah/bulan untuk 12 periode yang akan datang.
- Hasil evaluasi pemesanan segel kWh meter dilakukan dengan menggunakan metode EOQ dan *Periodic Review*. Dengan menggunakan metode

EOQ didapatkan Q optimum dalam pemesanan adalah sebesar 660 buah, *safety stock* 1.233 buah, dan *reorder point* pada titik 8.264 buah. Sedangkan metode *Periodic Review* menghasilkan pengendalian persediaan dengan parameter waktu peninjauan (T) 4 hari sekali dalam satu bulan. Dapat diartikan bahwa pemesanan juga dilakukan sebanyak maksimal 7 kali dalam satu bulan sekali dengan Q sebesar 660 buah, *safety stock* sebesar 1.233 buah, dan inventori maksimum sebesar 9.497 buah.

- c. Biaya *inventory* yang terdiri dari biaya pesan dan biaya simpan adalah masing-masing sebesar Rp 24.753,7 dan Rp 7.525,28/bulan serta *purchasing cost* sebesar Rp 264.167.568. Oleh karena itu, menimbulkan biaya *inventory* dengan metode EOQ sebesar Rp 407.789.296.225 dan metode *Periodic Review* sebesar Rp 296.703.225. Dari sini menunjukkan bahwa metode *Periodic Review* memiliki biaya *inventory* lebih kecil sebesar 35,38%, sedangkan metode EOQ dapat memperkecil biaya *inventory* sebesar 11,2% apabila dibandingkan dengan kondisi *existing*. Disarankan untuk perusahaan menggunakan metode *Periodic Review* untuk mengoptimalkan persediaan bahan baku, sehingga biaya *inventory* dapat diminimasi dibandingkan sebelumnya.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk pengembangan penelitian berikutnya sebagai berikut.

1. Sebaiknya setelah meramalkan permintaan material dengan teknik *forecasting* dilanjutkan dengan perencanaan produksi atau *Material Requirement Planning* (MRP). Hal ini bertujuan untuk memberikan jadwal material masuk dan keluar gudang, serta mendapatkan perhitungan biaya secara lebih rinci.
2. Setelah diterapkan evaluasi pengadaan material menggunakan metode yang direkomendasikan, dapat dilakukan perbandingan keseimbangan persediaan antara kondisi nyata dengan usulan perbaikan dengan membandingkan nilai *Gross Requirement* (GR) dan *Projected On Hand* (POH) sehingga kebutuhan barang lebih terkendali.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Ibu Chaterine Alvina Prima Hapsari S.T., MBA atas bimbingannya dalam penulisan jurnal Evaluasi Pengadaan Material dan Pengoptimalan Biaya Persediaan Pada Segel kWh meter di Gudang Dengan Metode EOQ dan *Periodic Review*

pada PT PLN (Persero) UP3 Semarang. Terima kasih juga disampaikan kepada PT PLN (Persero) UP3 Semarang sebagai mitra dalam melakukan riset dari identifikasi kebutuhan hingga saran perbaikan dari permasalahan perusahaan.

Daftar Pustaka

- Anwar, S. N. (2013). MANAJEMEN RANTAI PASOKAN (SUPPLY CHAIN MANAGEMENT) : KONSEP DAN HAKIKAT.
- Fithri, P. d. (2014). Pengendalian Persediaan Pozzolan di PT Semen Padang. *Padang: Jurnal Optimasi Sistem Industri Universitas Andalas*.
- Handoko, T. H. (1999). *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi (7th ed)*. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, J., & Render, B. (2006). *Principles of Operations Management 6th edition*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Herawan, C., Pramiudi, U., & Edison. (2013). Penerapan Metode Economic Order Quantity dalam Mewujudkan Efisiensi Biaya Persediaan (Studi Kasus pada PT. Setiajaya Mobilindo Bogor). *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan Vol. 1 No. 3*, 203-214.
- Krajewski, L. J., Malhotra, M. K., & Ritzman, L. P. (2015). *Operation Management: Processes and Supply Chains*. Pearson Education.
- Nilwa, A., Sofyandy, Y., & Goenawan. (2011). Analisis Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ) dan Pengaruhnya Terhadap Pengendalian Persediaan Barang Dagang (Studi Kasus pada PT. Bumi Jaya di Natar. *Jurnal Akuntansi & Keuangan*, 300-316.
- Nuffus, N. Z. (2020). Perencanaan Persediaan Bahan Baku Kain dengan Sistem Q (Continuous Review System) dan Sistem P (Periodic Review System).
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi. (2010). *Supply Chain Management, Edisi Kedua*. Surabaya: Guna Widya.
- Pujawan, I. Y. (2005). *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.
- Riskiana, H. H., & Saptadi, S. (2022). Pengendalian Persediaan Material Filter dengan Perbandingan Metode EOQ, POQ, serta Min-Max (Studi Kasus: Departemen Inventori Kangean Energy Indonesia, Ltd).
- Rushton, R., Lorraine, O., Tiong, J., Karim, M., Dixon, R., Greedshields, W., . . . Bretanal, N. A. (2022). Forecasting Inventory for the State-wide Pharmaceutical Service of South Australia. *CENTERIS – International Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN – International Conference on Project*

*MANagement / HCist – International
Conference on Health and Social Care
Information Systems and Technologies 2022 .*

Sartono, A. (2001). *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi, Edisi Keempat*. Yogyakarta: BPFU Universitas Gadjah Mada.

Tersine, R. J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management (4th ed.)*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.