

Evaluasi Sistem Manajemen Persediaan untuk Mencegah *Stockout* Dan Mencapai Kepuasan Pelanggan (Studi Kasus Industri Distribusi Listrik)

Kuniarti Pratiwi¹⁾, Siti Nurjanah²⁾

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Paramadina,
Cibatu, Cikarang Selatan, Bekasi Regency, Jawa Barat 17530

Email: kuniarti.pratiwi@gmail.com

Email Korespondensi: siti.nurjanah@paramadina.ac.id

Abstract: Inventory management plays a vital role in ensuring product availability and customer satisfaction, particularly in the electrical distribution industry, where demand tends to be dynamic. This study aims to evaluate the effectiveness of inventory management systems at PT XYZ, which has implemented an ERP system integrated with e-Kanban, yet still faces challenges in fulfilling customer demand on time. A key issue identified is the high rate of delivery delays, reaching 61%, primarily caused by manual buffer stock management and inconsistent forecasting accuracy. The analysis methods employed include the calculation of Economic Order Quantity (EOQ), Safety Stock (SS), Reorder Point (ROP), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) to measure forecasting accuracy. The results show that EOQ ranges from 102 to 207 units per order, with significant potential for reducing ordering costs. However, 62.5% of products have actual Safety Stock below optimal levels, increasing the risk of stockouts. The current ROP has not effectively triggered timely reorder due to a lack of consideration for weekly demand fluctuations. The average MAPE value of 14.19% indicates sufficient forecast accuracy, though several products exceed 30%, reflecting notable discrepancies between forecasted and actual demand. In conclusion, the current inventory system at PT XYZ requires improvement, especially in the adjustment of SS and ROP based on real-time data and the automation of buffer stock management. These measures are expected to reduce the risk of stockouts, improve inventory cost efficiency, and maintain customer satisfaction.

Keywords: Inventory Management, Stockout, Customer Satisfaction.

Abstrak: Manajemen persediaan memegang peranan penting dalam menjaga ketersediaan produk dan kepuasan pelanggan, khususnya pada industri distribusi listrik yang memiliki karakteristik permintaan dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem manajemen persediaan pada PT XYZ, yang telah menerapkan sistem ERP terintegrasi dengan e-Kanban, namun masih menghadapi kendala dalam pemenuhan permintaan secara tepat waktu. Permasalahan yang diidentifikasi adalah tingginya angka keterlambatan pengiriman sebesar 61%, yang sebagian besar disebabkan oleh pengelolaan buffer stock yang masih dilakukan secara manual, serta akurasi peramalan permintaan yang belum konsisten. Metode analisis yang digunakan mencakup perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock* (SS), *Reorder Point* (ROP), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengukur akurasi forecasting. Hasil menunjukkan bahwa EOQ berkisar antara 102 hingga 207 unit per order, dengan potensi penghematan biaya pemesanan yang signifikan. Namun, 62,5% produk memiliki SS aktual di bawah nilai optimal, sehingga meningkatkan risiko stockout. ROP juga belum mampu memicu pemesanan ulang secara tepat waktu karena tidak mempertimbangkan fluktuasi permintaan mingguan. Nilai rata-rata MAPE sebesar 14,19% tergolong cukup akurat, tetapi terdapat produk dengan MAPE di atas 30% yang menunjukkan ketidaksesuaian peramalan dengan permintaan aktual. Dari temuan tersebut, disimpulkan bahwa sistem manajemen persediaan PT XYZ masih memerlukan perbaikan, terutama dalam pengaturan SS dan ROP berbasis data aktual serta otomatisasi *buffer stock*, agar perusahaan dapat menekan risiko kekosongan stok, meningkatkan efisiensi biaya, dan menjaga kepuasan pelanggan.

Kata Kunci: Manajemen Persediaan, *Stockout*, Kepuasan Pelanggan.

I. PENDAHULUAN

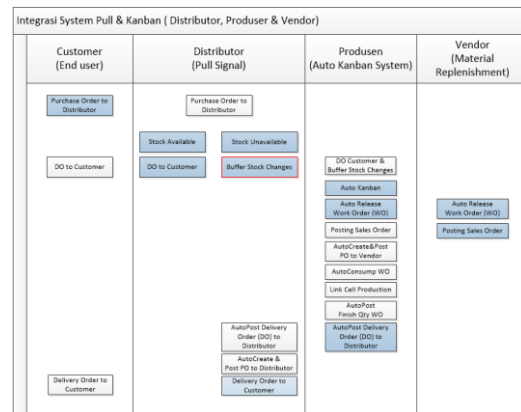
Manajemen persediaan yang efektif merupakan faktor kunci dalam menjaga kelancaran distribusi dan ketersediaan produk di pasar (Christopher, 2020). Dalam

industri distribusi listrik, perusahaan harus mampu menyeimbangkan ketersediaan stok dengan permintaan pelanggan untuk menghindari terjadinya stockout yang dapat berdampak negatif terhadap kepuasan

pelanggan dan kelangsungan bisnis (Wang *et al.*, 2021). Untuk mengatasi tantangan ini, banyak perusahaan telah mengadopsi sistem perencanaan sumber daya perusahaan (Enterprise Resource Planning - ERP) yang terintegrasi dengan modul Material Requirements Planning (MRP) guna mengoptimalkan proses pengadaan material (Gunasekaran *et al.*, 2022).

PT XYZ sebagai produsen dalam industri distribusi listrik telah menerapkan sistem ERP Microsoft Dynamics NAV dengan menggunakan modul MRP untuk mengelola proses pengadaan material. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk membaca dan mengontrol jumlah stok dengan lebih akurat, mengurangi potensi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi rantai pasok (Jia *et al.*, 2020). Sebelum data prakiraan permintaan (forecast) dari distributor dimasukkan ke dalam sistem, dilakukan proses reforecasting, yaitu validasi ulang dengan membandingkan prakiraan yang diberikan dengan jumlah penjualan aktual sebelumnya. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa data prakiraan yang diberikan oleh distributor tidak berlebihan dan sesuai dengan kebutuhan pasar (Zhang *et al.*, 2021).

Selain itu, PT XYZ telah mengotomatisasi pemesanan produk dari distributor dengan menerapkan sistem pull, di mana pesanan distributor secara otomatis diteruskan ke produsen berdasarkan kuantitas buffer stock dan data penjualan yang tercatat dalam sistem (Kim & Park, 2023). Sistem ini seharusnya memastikan distribusi produk berjalan lancar tanpa hambatan berarti, karena mekanisme pemesanan berbasis permintaan aktual (demand-driven).



Sumber: PT XYZ

Gambar 1. Flow Proses Integrasi System PULL & Kanban

Sumber: Pengolahan Data Tahun 2024

Berikut ini merupakan gambaran integrasi sistem pull dan kanban antara distributor, produsen, dan vendor dalam proses replenishment material. Secara umum, sistem ini telah berjalan terintegrasi dengan baik. Namun demikian, masih ditemukan permasalahan di lapangan, di mana distributor belum mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara optimal, sehingga sering terjadi keterlambatan pengiriman atau bahkan indent dalam pemenuhan permintaan.

Tabel 1. Status Delay Shipment

Delay (Days)	Delay Shipment (Day)	Total Transactions	% Shipment
0	On Time (Sesuai Jadwal)	699	39%
1 - 7	Slightly Late (Terlambat)	877	49%
> 7	Severely Late (Terlambat)	225	12%
Total		1801	100%

Sumber: Pengolahan Data Tahun 2024

Dari total 1.801 transaksi penjualan, hanya 39% yang dikirim tepat waktu. Sebagian besar, yaitu 61% pengiriman mengalami keterlambatan, dengan rincian 49% terlambat ringan (1–7 hari) dan 12% terlambat berat (>7 hari). Hal ini menunjukkan terdapat masalah dalam pengelolaan persediaan yang harus diatasi dan berdampak terhadap ketidakpuasan pelanggan.

Salah satu penyebab utama dari permasalahan tersebut adalah pengelolaan buffer stock yang masih bersifat manual di tingkat distributor. Ketergantungan pada proses manual ini membuat pengelolaan stok menjadi tidak konsisten, terutama jika pihak terkait tidak proaktif dalam memantau dan

melakukan pembaruan buffer stock secara rutin. Kurangnya perhatian ini meningkatkan risiko stockout, yang saat ini sudah mulai berdampak pada kelancaran pemenuhan permintaan pelanggan. Jika kondisi ini tidak segera ditangani, risiko kehilangan peluang bisnis akan semakin besar, dan kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan dapat menurun.

Fenomena ini berdampak pada ketidakpuasan pelanggan dan berpotensi menurunkan daya saing perusahaan, terutama di tengah persaingan pasar yang semakin kompetitif. Keterlambatan dalam memenuhi permintaan tidak hanya menyebabkan hilangnya peluang bisnis, tetapi juga dapat merusak loyalitas pelanggan terhadap produk PT XYZ (Tang et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan evaluasi menyeluruh terhadap sistem manajemen persediaan yang telah diterapkan, untuk mengidentifikasi penyebab utama ketidaksempurnaan sistem serta menyusun strategi mitigasi yang mampu meningkatkan efektivitas rantai pasok dan mendukung pencapaian strategi pemasaran perusahaan.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengevaluasi efektivitas sistem manajemen persediaan PT XYZ dalam mencegah stockout dan menjaga kelancaran distribusi produk.
2. Mengidentifikasi penyebab utama distributor tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan meskipun sistem sudah terintegrasi.
3. Merumuskan strategi perbaikan dalam sistem manajemen persediaan yang dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan mendukung strategi pemasaran PT XYZ di industri distribusi listrik.

II. METODE PENELITIAN

Tinjauan Pustaka

1. Manajemen Persediaan dalam Rantai Pasok

Manajemen persediaan merupakan aspek krusial dalam rantai pasok yang berfungsi untuk memastikan ketersediaan produk sesuai dengan permintaan pelanggan sambil tetap mengoptimalkan biaya

penyimpanan dan pemesanan (Gunasekaran et al., 2022). Tujuan utama dari manajemen persediaan adalah menyeimbangkan pasokan dan permintaan sehingga perusahaan dapat menghindari stockout (kekosongan stok) yang dapat menyebabkan kehilangan pelanggan dan menurunkan daya saing (Wang et al., 2021).

Berbagai metode telah dikembangkan dalam manajemen persediaan, termasuk pendekatan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock* (SS), dan *Reorder Point* (ROP), yang masing-masing bertujuan untuk mengoptimalkan pengadaan barang dan mengurangi risiko ketidakseimbangan pasokan (Zhou et al., 2022). Dalam konteks PT XYZ, sistem ERP dengan modul MRP telah digunakan untuk meningkatkan efisiensi manajemen persediaan. Namun, tantangan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dengan tepat waktu masih menjadi kendala utama, yang menunjukkan adanya peluang perbaikan dalam sistem pengelolaan stok (Jia et al., 2020).

2. Economic Order Quantity (EOQ) dalam Pengelolaan Stok

Konsep EOQ diperkenalkan sebagai pendekatan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis guna meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan (Stevenson, 2021). EOQ dihitung menggunakan formula:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

di mana:

D = Permintaan tahunan

S = Biaya pemesanan per order

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

Dengan menerapkan EOQ, perusahaan dapat menentukan jumlah pesanan yang optimal sehingga biaya yang dikeluarkan tidak berlebihan. Dalam sistem PT XYZ, di mana pemesanan dilakukan secara otomatis melalui pull e-Kanban, evaluasi EOQ penting untuk memastikan jumlah pesanan yang dilakukan oleh sistem sudah sesuai dengan kebutuhan aktual pasar (Kim & Park, 2023).

3. Safety Stock (SS) untuk Mengantisipasi Fluktuasi Permintaan.

Safety Stock (stok pengaman) merupakan cadangan persediaan yang

digunakan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan dan fluktuasi dalam waktu tunggu (lead time) (Christopher, 2020). Perusahaan yang memiliki tingkat ketidakpastian permintaan yang tinggi perlu menyesuaikan tingkat *Safety Stock* agar tetap dapat memenuhi pesanan pelanggan dalam kondisi yang tidak terduga (Tang *et al.*, 2021).

Perhitungan *Safety Stock* menggunakan rumus:

$$SS = Z \times \sigma_d \times \sqrt{LT}$$

di mana:

Z = Faktor tingkat layanan (service level)

σ_d = Standar deviasi permintaan

LT = Lead time

Dalam studi kasus PT XYZ, meskipun sistem ERP telah terintegrasi dengan data permintaan distributor, masalah ketidaksesuaian antara permintaan aktual dan jumlah stok masih terjadi. Oleh karena itu, penyesuaian *Safety Stock* yang lebih akurat berdasarkan data reforecasting diperlukan agar perusahaan dapat lebih responsif terhadap dinamika permintaan pasar (Zhou *et al.*, 2022).

4. *Reorder Point (ROP)* dalam Sistem Otomatisasi Persediaan

Reorder Point (ROP) adalah titik pemesanan ulang yang digunakan untuk menentukan kapan perusahaan harus mengajukan pesanan baru agar tidak terjadi stockout (Wang *et al.*, 2021). Formula yang digunakan dalam perhitungan ROP adalah:

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

di mana:

D = Permintaan rata-rata per hari

LT = *Lead time* dalam hari

SS = *Safety Stock*

Dalam sistem *pull* e-Kanban yang digunakan oleh PT XYZ, sistem otomatis membaca data buffer stock dan penjualan distributor untuk menentukan kapan harus melakukan pemesanan ulang. Namun, meskipun sistem telah terintegrasi, keterlambatan dalam pemenuhan pesanan masih terjadi, yang mengindikasikan bahwa

ROP yang digunakan belum optimal atau ada variabel eksternal lain yang memengaruhi ketepatan pemesanan ulang (Jia *et al.*, 2020).

5. Sistem MRP dalam Manajemen Persediaan

Sistem ERP (Enterprise Resource Planning) dengan modul MRP (Material Requirements Planning) memungkinkan perusahaan untuk mengotomatisasi perencanaan pengadaan bahan dan pengelolaan stok (Kim & Park, 2023). Sistem ini membantu perusahaan dalam menyesuaikan persediaan dengan kebutuhan aktual pasar dan mengurangi biaya operasional yang tidak perlu (Gunasekaran *et al.*, 2022).

Namun, dalam implementasi sistem ini, tantangan utama adalah validitas data permintaan yang diinput dalam sistem. Oleh karena itu, PT XYZ menerapkan proses reforecasting, yaitu revisi terhadap prakiraan permintaan yang diberikan oleh distributor, dengan membandingkannya terhadap data penjualan historis. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi perencanaan pengadaan barang dan menghindari kesalahan dalam estimasi stok (Zhang *et al.*, 2021).

6. Evaluasi *Forecasting* dengan MAPE

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) adalah metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi akurasi peramalan (*forecasting*) dalam manajemen persediaan. MAPE menyatakan rata-rata kesalahan antara nilai aktual dan nilai prediksi dalam bentuk persentase, sehingga mudah dipahami dan dibandingkan antar produk (Makridakis *et al.*, 1998).

Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\%$$

Keterangan:

A_t = nilai aktual; F_t = nilai forecast; n = jumlah periode.

MAPE yang lebih rendah menunjukkan bahwa hasil prediksi semakin akurat. Dalam praktiknya, MAPE di bawah 10% dianggap sangat akurat, 10–20% cukup akurat, dan di

atas 20% menunjukkan bahwa prediksi masih perlu diperbaiki (Kim & Park, 2023). Evaluasi MAPE sangat penting dalam sistem PT XYZ karena kesalahan prediksi berpotensi menyebabkan kekurangan atau kelebihan stok, yang akhirnya berdampak pada keterlambatan pengiriman (Zhang et al., 2021).

7. Pengaruh Manajemen Persediaan terhadap Kepuasan Pelanggan

Manajemen persediaan yang baik berperan penting dalam menjamin ketersediaan produk, yang secara langsung memengaruhi kepuasan dan loyalitas pelanggan (Christopher, 2020). Salah satu faktor kunci dalam menjaga kepuasan pelanggan adalah pengiriman tepat waktu, karena pelanggan cenderung memilih penyedia yang dapat memenuhi pesanan sesuai jadwal (Tang et al., 2021).

Sebaliknya, ketika terjadi *stockout* atau keterlambatan pengiriman, pelanggan bisa merasa kecewa dan kehilangan kepercayaan, yang pada akhirnya membuat mereka beralih ke kompetitor (Wang et al., 2021). Oleh karena itu, perusahaan perlu menjaga keseimbangan antara stok yang cukup dan efisiensi biaya penyimpanan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan secara konsisten (Gunasekaran et al., 2022).

Dengan penerapan sistem ERP dan Kanban yang terintegrasi, PT XYZ diharapkan mampu merespons lebih cepat terhadap perubahan permintaan dan meminimalkan keterlambatan pengiriman, sehingga pelanggan merasa puas dengan layanan yang diberikan (Zhou et al., 2022). Strategi pengelolaan persediaan yang efektif ini akan membantu mendukung pemasaran perusahaan dengan membangun citra yang andal dan responsif di mata pelanggan (Jia et al., 2020).

Metodologi penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi efektivitas sistem manajemen persediaan dalam mencegah *stockout* dan mendukung strategi pemasaran di industri distribusi listrik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus pada PT XYZ, yang telah menerapkan sistem ERP Microsoft Dynamics NAV dan pull e-Kanban untuk mengelola persediaan.

1. Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif-kuantitatif, di mana analisis dilakukan berdasarkan data historis persediaan, penjualan, dan permintaan pelanggan. Studi ini mengevaluasi efektivitas sistem persediaan dengan mengukur ketepatan prediksi permintaan (*forecasting*), frekuensi *stockout*, serta optimalisasi parameter persediaan: *Economic Order Quantity (EOQ)*, *Safety Stock (SS)*, dan *Reorder Point (ROP)*.

2. Sampel dan Populasi

- Populasi penelitian: Seluruh produk yang didistribusikan oleh PT XYZ melalui distributor utama dalam jaringan rantai pasok.
- Sampel penelitian: Produk dengan permintaan tinggi (*fast-moving items*) yang mengalami kendala *stockout* dalam periode tertentu. Kriteria pemilihan sampel:
 - Produk yang mengalami *stockout* dalam 12 bulan terakhir.
 - Produk dengan perbedaan signifikan antara *forecast* dan penjualan aktual.
 - Produk yang memiliki pola permintaan fluktuatif yang berdampak pada distribusi.
 - Sampel produk ini akan dianalisis untuk melihat efektivitas sistem persediaan yang diterapkan oleh PT XYZ serta mengidentifikasi faktor penyebab ketidaksesuaian antara permintaan dan ketersediaan barang.

3. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari berbagai sumber internal perusahaan, meliputi:

a. Data Primer

- Observasi sistem ERP (Microsoft Dynamics NAV dan khususnya modul MRP) guna memahami alur proses pengadaan dan validasi data permintaan.

b. Data Sekunder

- Data historis persediaan dari sistem ERP: meliputi jumlah stok awal, transaksi keluar (penjualan), dan transaksi masuk (pembelian).
- Data penjualan distributor: digunakan untuk membandingkan prakiraan permintaan dengan permintaan aktual (*reforecasting*).
- Data *stockout*: mencatat frekuensi dan

durasi kekosongan stok dalam periode penelitian.

- Data buffer stock dan pemesanan otomatis melalui pull e-Kanban.
- Lead time dari pemasok ke PT XYZ dan dari PT XYZ ke distributor untuk menghitung ROP dan SS.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif untuk mengukur efektivitas sistem persediaan yang diterapkan. Teknik analisis yang digunakan meliputi:

a. Perhitungan *Economic Order Quantity (EOQ)*

EOQ digunakan untuk menentukan jumlah pesanan optimal guna meminimalkan biaya pemesanan dan penyimpanan. EOQ akan membantu menentukan apakah jumlah pesanan saat ini sudah optimal atau perlu disesuaikan untuk menghindari kelebihan atau kekurangan stok.

b. Perhitungan *Safety Stock (SS)*

Safety Stock dihitung untuk memastikan ketersediaan stok dalam menghadapi ketidakpastian permintaan dan lead time. SS akan digunakan untuk mengevaluasi apakah persediaan pengaman saat ini sudah mencukupi untuk mencegah stockout.

c. Perhitungan *Reorder Point (ROP)*

ROP menentukan kapan perusahaan harus melakukan pemesanan ulang untuk menghindari kekosongan stok. ROP ini akan membantu mengetahui apakah sistem otomatisasi pull e-Kanban sudah memesan ulang barang tepat waktu atau masih perlu disesuaikan.

d. Perhitungan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*

MAPE digunakan untuk mengukur akurasi forecasting dengan membandingkan nilai prediksi dan realisasi penjualan dalam bentuk persentase. Nilai MAPE akan membantu menilai apakah sistem reforecasting yang diterapkan mampu meningkatkan ketepatan perencanaan persediaan, dan seberapa besar pengaruhnya terhadap risiko stockout.

e. Analisis Perbandingan Kinerja Sebelum dan Sesudah Evaluasi

Setelah perhitungan EOQ, SS, dan ROP dilakukan, hasilnya akan dibandingkan dengan sistem yang saat ini digunakan PT XYZ. Beberapa parameter yang akan

dibandingkan antara sebelum dan sesudah perbaikan sistem persediaan:

- Akurasi forecasting sebelum dan setelah reforecasting.
- Perubahan jumlah buffer stock berdasarkan hasil perhitungan SS.
- Efisiensi biaya persediaan, apakah ada pengurangan biaya penyimpanan atau pemesanan.
- Waktu pemenuhan pesanan pelanggan setelah perbaikan sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap data historis persediaan dan penjualan PT XYZ selama 12 bulan terakhir, diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan EOQ menunjukkan bahwa jumlah pemesanan optimal untuk setiap produk berkisar antara 102 hingga 207 unit per order, menyesuaikan dengan tingkat permintaan tahunan masing-masing. Penerapan EOQ ini penting untuk menekan biaya pemesanan yang saat ini tergolong tinggi, mencapai Rp5,05 miliar per tahun, dibandingkan biaya penyimpanan sebesar Rp1,51 miliar. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa frekuensi pemesanan masih terlalu sering. Dengan mengikuti EOQ, perusahaan dapat mengurangi biaya, mencegah overstock, dan memastikan ketersediaan barang lebih stabil. Strategi ini tidak hanya membuat manajemen persediaan lebih efisien, tetapi juga mendukung pengiriman tepat waktu, yang berkontribusi langsung terhadap kepuasan pelanggan.
2. *Safety Stock (SS)*

Tabel 2. Safety Stock Distribusi

Item	Actual Sales (Pcs/Years)	Weekly Demand	Leadtime (Weeks)	Std Dev (I/d)	Service Level (Z)	SS Optimum	SS Actual	Diff
CL00	2,963	57	1.00	17.10	1.65	28.00	20.00	(8.00)
CL01	6,413	124	1.00	37.20	1.65	61.00	20.00	(41.00)
CL02	3,113	60	1.00	18.00	1.65	30.00	20.00	(10.00)
CL03	4,072	79	1.00	23.70	1.65	39.00	20.00	(19.00)
CL04	3,813	74	1.00	22.20	1.65	37.00	40.00	3.00
CL05	3,457	67	1.00	20.10	1.65	33.00	30.00	(3.00)
CL06	6,301	122	1.00	36.60	1.65	60.00	40.00	(20.00)
CL07	5,576	108	1.00	32.40	1.65	53.00	30.00	(23.00)
CL08	4,091	79	1.00	23.70	1.65	39.00	50.00	11.00
CL09	4,801	93	1.00	27.90	1.65	46.00	80.00	34.00
CL10	2,882	56	1.00	16.80	1.65	28.00	80.00	52.00
CL11	3,652	71	1.00	21.30	1.65	35.00	30.00	(5.00)
CL12	2,811	55	1.00	16.50	1.65	27.00	20.00	(7.00)
CL13	3,832	74	1.00	22.20	1.65	37.00	30.00	(7.00)
CL14	4,620	89	1.00	26.70	1.65	44.00	30.00	(14.00)
CL15	6,088	118	1.00	35.40	1.65	58.00	40.00	(18.00)
CL16	1,583	31	1.00	9.30	1.65	15.00	30.00	15.00

Sumber: Pengolahan Data Tahun 2024

Dari hasil analisis, ditemukan bahwa sekitar 62,5% produk memiliki stok pengaman (SS Actual) yang lebih rendah dari nilai optimum. Artinya, lebih dari setengah produk berisiko mengalami kekurangan stok (stockout), terutama saat permintaan meningkat secara tiba-tiba atau terjadi keterlambatan pengiriman.

3. *Reorder Point* (ROP)
ROP saat ini tidak memperhitungkan fluktuasi permintaan mingguan, yang menyebabkan sistem e-Kanban sering terlambat memicu pemesanan ulang
4. Akurasi *forecasting* dari Analisis data 16 produk, diperoleh rata-rata MAPE sebesar 14,19%, yang masuk kategori cukup akurat (Fairly Accurate), yakni 4 produk sangat akurat (MAPE <10%), 10 produk cukup akurat (10–20%), 2 produk kurang akurat (>20%), Produk dengan MAPE tertinggi 30,50% berpotensi mengalami stockout, karena forecast jauh lebih kecil dari penjualan sebenarnya.

Hasil di atas menunjukkan bahwa meskipun PT XYZ telah menerapkan sistem ERP terintegrasi dengan e-Kanban, sistem manajemen persediaan masih memiliki kelemahan dalam mengantisipasi dinamika permintaan aktual di pasar.

1. Keterlambatan Pengiriman
Tingginya angka keterlambatan pengiriman, yaitu mencapai 61% dari total transaksi, menjadi tanda bahwa terdapat masalah serius dalam pengelolaan persediaan dan proses distribusi. Sebagian besar pengiriman mengalami keterlambatan ringan (1–7 hari), namun ada juga pengiriman yang tertunda lebih dari seminggu, yang tentu saja berdampak lebih besar terhadap kepuasan pelanggan.
Keterlambatan ini kemungkinan disebabkan oleh stok yang tidak tersedia saat dibutuhkan, proses perencanaan permintaan yang kurang akurat, atau keterlambatan dalam proses pemesanan ulang. Jika kondisi ini terus terjadi, perusahaan berisiko kehilangan pelanggan karena dianggap kurang andal

dalam memenuhi kebutuhan tepat waktu. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan dalam manajemen persediaan, termasuk evaluasi ulang terhadap forecasting, *Safety Stock*, dan sistem pemesanan, agar pengiriman bisa dilakukan lebih tepat waktu dan kepercayaan pelanggan tetap terjaga.

2. Hasil perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) menunjukkan bahwa setiap produk memiliki jumlah pemesanan optimal yang berbeda, disesuaikan dengan tingkat permintaan tahunan. EOQ pada 16 produk yang dianalisis berkisar antara 102 hingga 207 unit per order, dengan produk berpermintaan tinggi seperti CL01 dan CL06 memiliki EOQ yang lebih besar. Temuan ini sesuai dengan prinsip EOQ, di mana semakin besar permintaan, semakin besar pula jumlah pemesanan yang efisien untuk menekan biaya total. Analisis biaya menunjukkan bahwa biaya pemesanan tahunan mencapai Rp5,05 miliar, jauh lebih tinggi dibandingkan biaya penyimpanan sebesar Rp1,51 miliar. Ketimpangan ini mengindikasikan bahwa frekuensi pemesanan saat ini masih terlalu tinggi, sehingga menambah beban biaya operasional. Dengan menerapkan EOQ, perusahaan dapat mengurangi frekuensi pemesanan, menekan biaya pemesanan, dan mengoptimalkan penggunaan ruang penyimpanan. Selain itu, produk dengan biaya penyimpanan tinggi seperti CL13 hingga CL16 perlu mendapat perhatian lebih agar tidak terjadi overstock. Secara keseluruhan, penerapan EOQ secara konsisten akan membantu PT XYZ meningkatkan efisiensi manajemen persediaan dan mendukung ketepatan pengiriman kepada pelanggan.
3. *Safety Stock*
Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar produk belum memiliki stok pengaman yang cukup. Sekitar 62,5% produk memiliki SS Actual di bawah kebutuhan ideal, sehingga stok tidak cukup untuk mengantisipasi lonjakan permintaan atau gangguan pasokan. Kondisi ini membuat perusahaan rentan mengalami stockout,

yang bisa menyebabkan keterlambatan pengiriman dan menurunkan kepuasan pelanggan. Kekurangan stok seperti ini biasanya terjadi karena stok pengaman tidak disesuaikan dengan kondisi nyata, seperti fluktuasi permintaan dan *lead time*. Agar lebih aman, perusahaan perlu menyesuaikan *Safety Stock* sesuai data permintaan terbaru, sehingga ketersediaan barang tetap terjaga dan risiko kekurangan stok bisa dikurangi.

4. *Reorder Point* (ROP)

Semua produk punya ROP lebih besar dari kebutuhan mingguan (demand), artinya stok aman dari risiko kehabisan. Sebagian besar produk memiliki ROP sekitar 130%–150% dari demand, ini masih wajar dan efisien. Namun, ada produk seperti A0A dan A0G yang ROP-nya sangat tinggi (lebih dari 200% dari demand). Ini bisa menyebabkan stok terlalu banyak (overstock) dan boros tempat penyimpanan.

5. Penyebab Stockout

Ketidakakuratan dalam prakiraan awal distributor berdampak pada kelebihan atau kekurangan stok. Proses reforecasting terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi, namun belum sepenuhnya menghilangkan risiko stockout.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen persediaan PT XYZ belum berjalan secara optimal dalam mencegah stockout dan menjaga kelancaran distribusi produk. Hal ini terlihat dari tingginya angka keterlambatan pengiriman sebesar 61% dan adanya produk dengan tingkat akurasi forecasting (MAPE) di atas 30%, yang memicu kekurangan stok. Selain itu, sebanyak 62,5% produk memiliki *Safety Stock* di bawah nilai ideal, serta sistem ROP belum mampu memicu pemesanan ulang tepat waktu. Penerapan EOQ menunjukkan adanya potensi efisiensi, baik dari sisi jumlah pemesanan maupun pengurangan biaya persediaan. Oleh karena itu, dibutuhkan evaluasi menyeluruh terhadap pengaturan *Safety Stock* dan ROP berbasis data aktual, serta peningkatan otomatisasi

buffer stock untuk memastikan ketersediaan barang dan mendukung kepuasan pelanggan.

SARAN

Untuk meningkatkan efektivitas manajemen persediaan, PT XYZ disarankan untuk melakukan otomatisasi penuh dalam pengelolaan buffer stock, agar sistem dapat merespons perubahan permintaan secara real-time tanpa bergantung pada input manual dari distributor. Selain itu, penyesuaian *Safety Stock* dan *Reorder Point* (ROP) perlu dilakukan secara berkala, menggunakan data aktual hasil reforecasting agar stok tetap tersedia dan risiko stockout dapat diminimalkan. PT XYZ juga perlu mengoptimalkan penerapan EOQ dalam sistem e-Kanban, agar jumlah pemesanan yang dilakukan lebih efisien dan biaya persediaan dapat ditekan. Di sisi lain, peningkatan kolaborasi dan pelatihan bagi distributor sangat diperlukan, agar seluruh pihak dalam rantai pasok memahami peran strategis mereka dalam menjaga kelancaran distribusi. Langkah-langkah ini diharapkan mampu mendukung pengiriman tepat waktu, menjaga kepuasan pelanggan, dan memperkuat posisi PT XYZ dalam menghadapi persaingan pasar yang semakin kompetitif.

DAFTAR RUJUKAN

- Christopher, M. (2020). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson Education.
- Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Rahman, S. (2022). "Improving supply chain management through ERP systems: A review of existing research and future trends". *Journal of Business Logistics*, 43(1), 112-130.
- Jia, F., Gong, Y., & Brown, S. (2020). "The impact of ERP systems on supply chain performance: Evidence from manufacturing firms". *International Journal of Production Economics*, 225, 107592.
- Kim, J., & Park, H. (2023). "Pull-based inventory management using e-Kanban systems: A case study in the electronics industry". *Journal of Operations Management*, 66(4), 305-318.
- Tang, C. S., Yang, S., & Zhang, M. (2021). "Mitigating stockout risks in supply chains: Insights from data-driven decision making". *Supply Chain Management: An International Journal*, 26(6), 792-806.
- Wang, Y., Chang, T., & Tsai, P. (2021). "Balancing stock levels and service rates: The role of ERP and MRP integration". *Industrial*

Management & Data Systems, 121(9), 1834-1852.

Zhang, X., Li, Y., & Chen, Y. (2021). "Forecasting demand in supply chains: The role of historical sales data and reforecasting models". *Journal of Forecasting*, 40(7), 1123-1140.

Zhou, W., Liu, R., & Sun, H. (2022). "Challenges in implementing ERP-integrated inventory management: Evidence from case studies". *Production Planning & Control*, 33(5), 489-505.