

Analisis Pengendalian Inventori dengan Pendekatan Sistem Persediaan Probabilistik Model P dan Q (Studi Kasus di PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA)

Nenden Septihani¹, Hesty Praba Ningrum², Muchammad Fauzi, S.T., M.Log.³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Widyatama
Jl. Cikutra no 204 A Bandung Jawa Barat, Indonesia 40124
Telepon : +62-22-7275855, Fax : (022) 7204010

Email : enden.septihani@widyatama.ac.id , hesty.praba@widyatama.ac.id ,
muchammad.fauzi@widyatama.ac.id

Abstract

Effective inventory management is a key factor in a company's operations, especially in the face of fluctuating demand uncertainty. This study aims to analyze inventory control using two probabilistic approaches, namely the P method and the Q method, taking into account associated costs such as ordering, storage, and shortage costs. Based on one year of demand data, which shows fluctuations in demand with a peak in the eighth month, calculations are performed to compare the total costs incurred from both methods, both in the Back Order and Lost Sales scenarios. The case study was conducted at PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, an organic fertilizer distribution company that faces high and varied demand fluctuations every month. Data obtained from PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA shows that demand for goods tends to be higher in certain periods, such as in the eighth month, which can cause the company to have difficulty meeting demand if there is no appropriate inventory strategy. By applying inventory control analysis, the company can identify more efficient methods to manage inventory and reduce the negative impact of shortages. The analysis results show that the Q method with Lost Sales is more cost-effective than the Back Order method, while the P method provides a greater total cost when compared to the P method. In the case study of PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, the application of the Q method with Lost Sales proved to be more profitable in the long run, despite the loss of sales. This study provides recommendations for the optimal inventory policy for PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, taking into account the efficient cost of managing inventory and minimizing the risk of shortages and lost sales. Thus, this study is expected to assist companies in determining inventory management strategies that can improve operational efficiency and customer satisfaction.

Article History

Submitted: 6 Januari 2025
Accepted: 12 Januari 2025
Published: 13 Januari 2025

Key Words

Inventory Control, Probabilistic Method, P and Q Method, Demand Fluctuation

Abstrak

Manajemen persediaan yang efektif merupakan faktor kunci dalam operasional perusahaan, terutama dalam menghadapi ketidakpastian permintaan yang fluktuatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian inventori menggunakan dua pendekatan probabilistik, yaitu metode P dan metode Q, dengan mempertimbangkan biaya terkait seperti biaya pemesanan, penyimpanan, dan kekurangan persediaan. Berdasarkan data permintaan barang selama satu tahun, yang menunjukkan fluktuasi permintaan dengan puncaknya pada bulan kedelapan, perhitungan dilakukan untuk membandingkan biaya total yang timbul dari kedua metode, baik dalam skenario Back Order maupun Lost Sales. Studi kasus dilakukan pada PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, sebuah perusahaan distribusi pupuk organik yang menghadapi fluktuasi permintaan yang cukup tinggi dan variatif setiap bulannya. Data yang diperoleh dari PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA menunjukkan bahwa permintaan barang cenderung lebih tinggi pada periode tertentu, seperti pada bulan kedelapan, yang dapat menyebabkan perusahaan kesulitan memenuhi permintaan jika tidak ada strategi persediaan yang tepat. Dengan menerapkan analisis pengendalian inventori, perusahaan dapat mengidentifikasi metode yang lebih efisien untuk mengelola persediaan dan mengurangi dampak negatif dari kekurangan barang. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode Q dengan Lost Sales lebih hemat biaya dibandingkan dengan metode

Sejarah Artikel

Submitted: 6 Januari 2025
Accepted: 12 Januari 2025
Published: 13 Januari 2025

Kata Kunci

Pengendalian Inventori, Metode Probabilistik, Metode P dan Q, Fluktuasi Permintaan

Back Order, sementara metode P memberikan total biaya yang lebih besar jika dibandingkan dengan metode P. Dalam studi kasus PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, penerapan metode Q dengan *Lost Sales* terbukti lebih menguntungkan dalam jangka panjang, meskipun terjadi kehilangan penjualan. Studi ini memberikan rekomendasi kebijakan inventori yang optimal untuk PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, dengan mempertimbangkan biaya yang efisien dalam mengelola persediaan dan meminimalkan risiko kekurangan barang serta kehilangan penjualan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam menentukan strategi pengelolaan persediaan yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

PENDAHULUAN

PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai komponen elektronik. Sebagai perusahaan yang bergerak di sektor industri, PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA menghadapi tantangan besar dalam mengelola persediaan bahan baku dan produk setengah jadi untuk menjaga kelancaran produksi dan memenuhi permintaan pelanggan. Persediaan yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan keterlambatan produksi, biaya penyimpanan yang tinggi, dan bahkan kehilangan peluang penjualan.

PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA memiliki beberapa lini produksi yang masing-masing membutuhkan bahan baku dan komponen dalam jumlah yang berbeda-beda. Permintaan untuk komponen tertentu fluktuatif, dengan puncaknya pada periode tertentu dalam setahun, misalnya pada kuartal ketiga. Dalam beberapa kasus, perusahaan sering menghadapi masalah seperti kelebihan persediaan (*overstocking*) untuk beberapa komponen dan kekurangan persediaan (*understocking*) untuk komponen lainnya. Kedua masalah ini mengarah pada biaya operasional yang tinggi dan ketidakpuasan pelanggan.

Manajemen persediaan dan pergudangan merupakan dua elemen penting dalam operasional perusahaan yang saling berkaitan. Keduanya memainkan peran vital dalam memastikan bahwa barang tersedia sesuai kebutuhan, sehingga dapat memenuhi permintaan pelanggan secara efisien. Manajemen persediaan adalah proses yang melibatkan perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan terhadap kebutuhan material untuk memastikan kelancaran operasional perusahaan. Tujuan utama dari manajemen persediaan adalah untuk meminimalkan biaya sambil tetap memenuhi permintaan pelanggan. Persediaan mencakup berbagai jenis barang, seperti bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi. Setiap perusahaan harus memiliki strategi yang tepat dalam mengelola persediaan agar tidak mengalami kekurangan atau kelebihan stok yang dapat menyebabkan kerugian finansial.

Pengelolaan persediaan yang efektif dan efisien merupakan elemen kunci dalam manajemen rantai pasokan (*supply chain management*) yang dapat mempengaruhi kelancaran operasional perusahaan. Keputusan yang diambil dalam pengelolaan inventori tidak hanya berdampak langsung pada proses produksi dan distribusi, tetapi juga pada biaya operasional perusahaan, seperti biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya kekurangan persediaan. Oleh karena itu, pengendalian inventori menjadi aspek yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan antara biaya dan layanan pelanggan, serta meningkatkan profitabilitas perusahaan.

Pada kenyataannya, perusahaan sering kali menghadapi dua masalah utama dalam pengelolaan persediaan: *overstocking* (kelebihan persediaan) yang dapat meningkatkan biaya penyimpanan dan *understocking* (kekurangan persediaan) yang berisiko menghentikan produksi atau mengganggu pelayanan kepada pelanggan. Kedua kondisi ini tidak hanya

berdampak pada efisiensi operasional perusahaan, tetapi juga dapat merusak hubungan dengan pelanggan dan mengurangi kepuasan mereka. Untuk itu, pengelolaan inventori yang tepat sangat diperlukan untuk meminimalkan total biaya sambil tetap memenuhi permintaan pelanggan dengan tingkat layanan yang optimal.

Seiring dengan perkembangan industri dan kompleksitas operasional perusahaan, manajer persediaan perlu menghadapi tantangan dalam menentukan jumlah dan waktu pemesanan yang tepat. Ketidakpastian dalam permintaan, waktu pengiriman, dan biaya yang terkait sering kali membuat keputusan pengendalian inventori semakin sulit. Oleh karena itu, pendekatan yang lebih canggih dan berbasis data diperlukan untuk membuat keputusan yang lebih akurat dan efisien. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode probabilistik, yang mengandalkan pendekatan statistik untuk mempertimbangkan ketidakpastian dalam faktor-faktor tersebut.

Metode probabilistik dapat membantu manajer persediaan untuk merencanakan pengelolaan inventori dengan lebih baik, dengan mempertimbangkan berbagai variabel yang mempengaruhi keputusan pemesanan. Salah satu teknik yang sering digunakan dalam pengendalian persediaan adalah *Periodic Review System* (Metode P) dan metode Q (*Continuous Review*). Dalam metode ini, inventori diperiksa secara berkala, dan pemesanan dilakukan untuk mencapai tingkat persediaan target yang telah ditentukan. Metode P menawarkan fleksibilitas bagi perusahaan dalam merencanakan jumlah dan waktu pemesanan, serta memungkinkan manajer untuk menyesuaikan kebijakan pengendalian inventori sesuai dengan kondisi yang ada. Metode P mengacu pada pengaturan titik pemesanan ulang pada interval waktu tertentu, sementara metode Q menetapkan titik pemesanan ulang berdasarkan tingkat persediaan yang mencapai batas tertentu. Dalam penelitian ini, kedua metode akan dianalisis dengan mempertimbangkan parameter-parameter yang mempengaruhi keputusan pemesanan, seperti biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kekurangan, dan permintaan yang bersifat stokastik.

Dalam penerapannya, metode P memungkinkan dua opsi kebijakan yang dapat diterapkan ketika persediaan yang tersedia tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan pelanggan. Kebijakan pertama adalah backorder, di mana permintaan pelanggan yang tidak dapat dipenuhi akan dicatat dan dipenuhi pada pengiriman berikutnya. Pendekatan ini umumnya digunakan untuk menjaga hubungan baik dengan pelanggan meskipun berisiko meningkatkan biaya tambahan, seperti biaya administrasi dan penalti keterlambatan. Kebijakan kedua adalah lost sales, yang mana permintaan yang tidak dapat dipenuhi dianggap hilang begitu saja. Meskipun kebijakan ini dapat mengurangi biaya, namun berisiko kehilangan penjualan dan menurunkan tingkat kepuasan pelanggan.

Pada penelitian ini, dilakukan analisis pengendalian inventori menggunakan dua pendekatan probabilistik, yaitu metode P dan metode Q. Kedua metode ini memiliki fokus yang berbeda dalam mengelola persediaan: metode P menggunakan pendekatan pengelolaan berdasarkan waktu pemesanan, sedangkan metode Q menggunakan pemesanan dengan kuantitas tetap saat mencapai titik tertentu. Kedua metode ini akan dianalisis dengan mempertimbangkan biaya-biaya yang terkait, termasuk biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kekurangan persediaan, serta potensi kerugian yang disebabkan oleh kehilangan penjualan.

Studi ini mengacu pada data permintaan barang selama satu tahun yang menunjukkan fluktuasi yang signifikan, dengan permintaan tertinggi tercatat pada bulan kedelapan. Selain itu, faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan persediaan meliputi biaya-biaya yang terkait dengan pemesanan, penyimpanan, dan kekurangan barang, serta lead time yang mempengaruhi waktu pemesanan ulang barang. Dalam hal ini, perusahaan

menghadapi tantangan besar dalam mengatur tingkat persediaan yang aman untuk menghindari kekurangan barang yang dapat mengganggu kepuasan pelanggan.

Studi ini bertujuan untuk menganalisis penerapan dua metode probabilistik, yaitu Metode P (Periodic Review System) dan Metode Q (Continuous Review System), dalam mengelola persediaan PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA. Dengan menggunakan kedua metode ini, diharapkan PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA dapat meningkatkan efisiensi manajemen persediaan, menurunkan biaya operasional, dan memenuhi permintaan pelanggan dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan model probabilistik untuk pengendalian persediaan, yang sesuai untuk situasi di mana permintaan dan kedatangan pesanan bersifat tidak pasti. Dalam pendekatan ini, meskipun nilai ekspektasi, variansi, dan pola distribusi dari permintaan tidak dapat diketahui secara pasti, distribusi probabilitas dapat digunakan untuk memprediksi perilaku tersebut. Model pengendalian persediaan probabilistik yang dikaji mencakup dua metode yaitu metode P, dan metode Q. Pada metode P, pengendalian persediaan didasarkan pada jumlah pemesanan yang bervariasi. PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA perlu menentukan tingkat persediaan minimum dan titik pemesanan ulang untuk menghindari kekurangan persediaan. Sementara pada metode Q, perusahaan mengelola inventori berdasarkan kuantitas pemesanan tetap, dengan pemesanan dilakukan ketika stok mencapai titik tertentu.

Kriteria utama dalam memilih metode pengendalian persediaan yang optimal adalah meminimalkan total biaya inventori selama periode perencanaan. Biaya-biaya yang menjadi pertimbangan dalam analisis meliputi:

1. Biaya pembelian (O_b): Biaya ini dihitung sebagai hasil perkalian antara jumlah barang yang dibeli dengan harga per unit barang.
2. Biaya pemesanan (O_p): Biaya yang timbul setiap kali dilakukan pemesanan, dihitung dari hasil perkalian antara frekuensi pemesanan dan biaya per pesanan.
3. Biaya penyimpanan (O_s): Biaya ini dihitung berdasarkan rata-rata jumlah barang yang disimpan di gudang dan ongkos penyimpanan per unit per periode waktu tertentu.
4. Biaya kekurangan persediaan (O_k): Biaya ini muncul akibat ketidakmampuan untuk memenuhi permintaan, yang dapat berupa biaya backorder (pemenuhan pesanan yang tertunda) atau kerugian akibat kehilangan penjualan (lost sales).

Total biaya inventori (O_T) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k$$

Penelitian ini menggunakan beberapa asumsi untuk menyederhanakan permasalahan:

- a. Permintaan produk bersifat probabilistik dan mengikuti distribusi normal.
- b. Interval waktu antar pesanan konstan, dan barang yang dipesan tiba secara bersamaan.
- c. Harga barang tetap, tidak dipengaruhi oleh jumlah atau waktu pembelian.
- d. Biaya pemesanan dan biaya penyimpanan diasumsikan tetap untuk setiap periode, dengan biaya penyimpanan sebanding dengan harga barang dan waktu penyimpanan.
- e. Biaya kekurangan persediaan dihitung secara proporsional terhadap jumlah barang yang tidak terpenuhi atau waktu pemenuhannya, tanpa dipengaruhi oleh kuantitas kekurangan.

Melalui metodologi ini, penelitian diharapkan dapat mengidentifikasi metode pengendalian persediaan yang paling efektif untuk meminimalkan biaya total inventori.

Dua pendekatan pengendalian inventori yang dianalisis adalah:

1. Backorder

Pendekatan ini mengasumsikan bahwa permintaan yang tidak terpenuhi akan ditunda dan dipenuhi pada periode berikutnya. Perhitungan yang dilakukan mencakup nilai interval waktu pemesanan, kemungkinan kekurangan inventori, serta biaya terkait seperti ongkos pembelian, ongkos pesan, ongkos simpan, dan ongkos kekurangan. Dalam model ini, kekurangan persediaan diperlakukan sebagai *back order*, artinya permintaan yang tidak dapat dipenuhi akan menunggu sampai barang tersedia. Langkah-langkah perhitungannya adalah:

- Menentukan ukuran pemesanan ekonomis menggunakan rumus:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$$

- Menghitung nilai α dan R dengan menggunakan rumus:

$$\alpha = \frac{T}{hCu} \quad R = D(T_0 + L) + Z\alpha \sqrt{T + L}$$

- Menghitung total ongkos inventori (OT) dengan rumus:

$$OT = Dp + \frac{A}{T} + h \left(R - DL + \frac{DT}{2} \right) + \frac{Cu}{T}$$

- Proses iterasi dilakukan dengan menambah atau mengurangi T_0 hingga didapatkan nilai T yang memberikan total biaya persediaan minimum. Iterasi dihentikan saat OT baru lebih besar dari OT awal.

2. Lost Sales

Pendekatan ini mengasumsikan bahwa permintaan yang tidak dapat dipenuhi akan hilang dan tidak diproses. Biaya yang dihitung adalah biaya pembelian, pesan, simpan, dan kekurangan, tetapi dengan penekanan pada hilangnya penjualan.

$$\alpha = \frac{Th}{Th + Cu}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan permintaan barang untuk PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA selama satu tahun, yang disajikan per bulan

Tabel 1 Permintaan Barang

Periode (Bulan)	Demand
1	200
2	250
3	230
4	190
5	190
6	200
7	150
8	300
9	250
10	150
11	140
12	150
Total	2400

Dari data tersebut, dapat dilihat bahwa permintaan barang PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA tidak selalu konsisten dan cenderung berfluktuasi sepanjang tahun. Hal ini mencerminkan dinamika pasar dan kebutuhan pelanggan yang berubah-ubah. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pada bulan pertama, permintaan barang tercatat sebesar 200

unit dan terus berfluktuasi sepanjang tahun, dengan angka permintaan tertinggi tercatat pada bulan kedelapan, yaitu 300 unit. Secara keseluruhan, total permintaan barang selama setahun adalah 2.400 unit.

Tabel 2 menunjukkan informasi terkait berbagai biaya yang terlibat dalam pengelolaan inventori di PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA. Setiap biaya memiliki peran penting dalam menentukan kebijakan persediaan yang optimal, yang diharapkan dapat meminimalkan biaya keseluruhan dan meningkatkan efisiensi operasional.

Tabel 2: Tabel Biaya Pengendalian Inventori PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA

Demand (D) =	Rp2.400	/unit
Harga Barang (p) =	Rp25.000	/unit
Ongkos Pesan (A) =	Rp1.500.000	/pesanan
Ongkos Simpan (h) =	Rp6.000	/unit/tahun
Lead Time (L) =	3	bulan
	0,25	tahun
Ongkos Kekurangan (C_u) =	Rp80.000	/unit/periode
Standar deviasi (S)	50	/unit/tahun

Harga barang per unit adalah Rp2.400, sementara harga satuan barang itu sendiri adalah Rp25.000 per unit. Biaya ongkos pesan (A) per pesanan sebesar Rp1.500.000, yang berarti setiap kali melakukan pemesanan, perusahaan mengeluarkan biaya sebesar itu. Sementara itu, biaya ongkos simpan per unit per tahun adalah Rp6.000. Hal ini berarti perusahaan akan mengeluarkan biaya simpan untuk setiap unit yang ada dalam persediaan selama setahun.

Selain itu, biaya kekurangan persediaan (C_u) yang harus dibayar setiap kali terjadi kekurangan barang adalah sebesar Rp80.000 per unit per periode. Ini menunjukkan bahwa jika terjadi kekurangan persediaan dan harus memenuhi permintaan yang tidak dapat dipenuhi dari stok, perusahaan akan dikenakan biaya tambahan sebesar itu. Dari segi lead time, perusahaan memiliki waktu 3 bulan untuk memesan ulang barang, yang berarti permintaan selama periode tersebut perlu dipertimbangkan dalam perencanaan pemesanan.

Selain itu, standar deviasi dari permintaan adalah 50 unit per tahun, yang menunjukkan adanya ketidakpastian dalam permintaan yang perlu diantisipasi dalam perencanaan persediaan. Hal ini akan mempengaruhi keputusan dalam mengatur tingkat persediaan yang aman untuk menghindari kekurangan barang.

Analisis pengendalian inventori probabilistik menggunakan metode P melibatkan perhitungan yang mendalam untuk menentukan kebijakan inventori yang optimal dalam menghadapi permintaan yang tidak pasti. Berikut adalah penjelasan mengenai metode P berdasarkan data yang tersedia pada PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA

Metode P

Metode P dalam pengendalian inventori probabilistik adalah pendekatan yang digunakan untuk menentukan tingkat persediaan yang aman (safety stock) dan kebijakan pemesanan ulang yang optimal, dengan mempertimbangkan ketidakpastian dalam permintaan dan waktu tunggu (lead time). Dalam hal ini, metode P akan membantu PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA dalam merencanakan pemesanan ulang dengan cara yang lebih efisien dan mengurangi biaya kekurangan persediaan (stockout).

Berikut tabel hasil perhitungan dengan metode probabilistik P:

Tabel 3: Hasil Perhitungan dengan Metode P

Metode Probabilistik		
	<i>Back Order</i>	<i>Lost Sales</i>
Internal waktu pemesanan (T)	0,4565	0,4565
Kemungkinan kekurangan inventori (α)	0,0343	0,0332
Inventori maksimum yang diharapkan (R)	1772	1774
Besarnya kekurangan inventori (N)	3	3
Ongkos Total (OT)	Rp67.556.810	Rp67.586.810

Metode P Backorder digunakan untuk mengatasi situasi kekurangan persediaan, di mana permintaan pelanggan tidak dapat segera terpenuhi tetapi akan dipenuhi pada masa mendatang saat persediaan tersedia kembali. Metode ini dibandingkan dengan skenario Lost Sales, di mana kekurangan inventori menyebabkan kehilangan penjualan. Hasil perhitungan dari kedua metode ini menunjukkan perbedaan signifikan dalam efektivitas pengelolaan inventori.

Baik pada skenario P Backorder maupun Lost Sales, waktu pemesanan internal (T) menunjukkan nilai yang sama sebesar 0,45650 tahun. Artinya, siklus pemesanan bahan baku tetap konsisten di kedua metode, memberikan interval waktu ideal untuk mengelola inventori. Pada metode P Backorder, kemungkinan kekurangan inventori adalah 3,43%, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan metode Lost Sales yang hanya 3,32%. Hal ini menunjukkan bahwa metode Lost Sales sedikit lebih efektif dalam menjaga ketersediaan barang, tetapi dengan risiko kehilangan pelanggan akibat ketidaktersediaan barang.

Inventori maksimum yang diharapkan pada metode P Backorder adalah 1772 unit, sedangkan pada metode Lost Sales sedikit lebih tinggi, yaitu 1774 unit. Selisih ini mencerminkan bahwa metode Lost Sales memerlukan cadangan inventori yang lebih besar untuk mengurangi risiko kehilangan pelanggan.

Kekurangan inventori pada kedua metode tetap sama, yaitu 3 unit, menunjukkan bahwa baik pendekatan P Backorder maupun Lost Sales memiliki tingkat efisiensi yang setara dalam mengelola kekurangan persediaan. Total ongkos inventori pada metode P Backorder adalah Rp67.556.810, sedangkan pada metode Lost Sales lebih tinggi sedikit, yaitu Rp67.586.810. Selisih ini menggambarkan bahwa metode P Backorder lebih hemat biaya dibandingkan metode Lost Sales, terutama dalam mengurangi biaya yang terkait dengan kehilangan penjualan.

Metode Q

Metode Q probabilistik digunakan untuk menentukan titik pemesanan ulang berdasarkan kuantitas tetap, di mana pemesanan dilakukan setiap kali inventori mencapai titik tertentu. Dalam metode Q, perhitungan mencakup skenario *Back Order* dan *Lost Sales* untuk mengevaluasi biaya total yang terlibat dalam pengelolaan inventori.

Tabel 4 Hasil Perhitungan dengan Metode Q dengan Back Order

Ukuran Lot Pemesanan	q0	1153
Nilai kemungkinan kekurangan	α	0,0348
Safety Stock	ss	45
Interval waktu Pemesanan Ulang	T	0,4802
Titik Pemesanan Ulang (reorder point)	ri	645
Tingkat Pelayanan	η	99,92%
Ongkos Total	OT	Rp 67.017.811,80

Tabel 5 Hasil Perhitungan dengan Metode Q dengan Lost Sales

Ukuran Lot Pemesanan	q_0	1125
Nilai kemungkinan kekurangan	α	0,0352
Safety Stock	ss	45
Interval waktu Pemesanan Ulang	T	0,4802
Titik Pemesanan Ulang (reorder point)	ri	645
Tingkat Pelayanan	η	99,92%
Ongkos Total	OT	Rp 67.015.666,67

Tabel 5 Hasil Perhitungan Biaya dengan Metode Q

Metode Probabilistik			
	Back Order		Lost Sales
Ongkos Pembelian (Ob)	Rp	60.000.000	Rp 60.000.000
Ongkos Pesan (Op)	Rp	3.122.289,68	Rp 3.200.000,00
Ongkos Simpan (Os)	Rp	3.729.000,00	Rp 3.645.000,00
Ongkos kekurangan inventori (Ok)	Rp	166.522,12	Rp 170.666,67
Total biaya persediaan (OT)	Rp	67.017.811,80	Rp 67.015.666,67

Biaya pembelian bahan baku di kedua metode sama, yaitu Rp60.000.000. Hal ini menunjukkan bahwa biaya pembelian tidak terpengaruh oleh pendekatan manajemen kekurangan inventori.

Biaya pemesanan pada pendekatan Back Order sebesar Rp3.122.289,68 dan pada pendekatan Lost Sales sebesar Rp3.200.000. Biaya ini mencerminkan biaya pada pendekatan Lost Sales lebih besar apabila dibandingkan dengan pendekatan Back Order.

Biaya penyimpanan inventori pada pendekatan Back Order yaitu Rp3.729.000 dan pada pendekatan Lost Sales sebesar Rp3.645.000. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat cadangan inventori pada pendekatan back order lebih tinggi dibandingkan dengan Lost Sales.

Biaya akibat kekurangan inventori pada pendekatan Back Order adalah Rp166.522,12 dan pada pendekatan Lost Sales sebesar Rp170.666,67. Ini menunjukkan bahwa kekurangan inventori terdapat kenaikan pada pendekatan Lost Sales.

Total biaya inventori keseluruhan adalah Rp67.017,811,80 untuk pendekatan Back Order dan Rp67.015.666,67 pada pendekatan Lost Sales. Nilai ini menggambarkan bahwa metode Q Probabilistik pada pendekatan Lost Sales memberikan hasil yang optimal dan paling minimum dalam hal biaya total, terlepas dari pendekatan manajemen kekurangan inventori yang digunakan.

Metode Q Probabilistik menghasilkan total biaya inventori yang berbeda untuk pendekatan Back Order dan Lost Sales. Hal ini menunjukkan bahwa kedua pendekatan tersebut memiliki tingkat efisiensi yang berbeda dalam mengelola inventori, dengan perincian biaya yang berbeda pula pada setiap komponen. Pendekatan Back Order cocok untuk situasi di mana perusahaan dapat mentoleransi waktu tunggu pelanggan. Biaya kekurangan inventori dapat diminimalkan karena permintaan yang tidak terpenuhi akan dipenuhi di masa mendatang. Pendekatan Lost Sales lebih relevan untuk perusahaan yang tidak ingin kehilangan pelanggan, meskipun pelanggan beralih ke kompetitor akibat barang yang tidak tersedia. Namun, dalam perhitungan ini, pendekatan Lost Sales tidak menunjukkan peningkatan biaya tambahan dibandingkan dengan Back Order.

Dalam pengelolaan persediaan PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, baik metode P maupun Q Probabilistik menawarkan solusi yang efektif dengan biaya yang dapat dikelola. Metode P memberikan keuntungan dalam hal penghematan biaya melalui pendekatan Back Order, meskipun sedikit ada peningkatan biaya pada skenario Lost Sales. Sementara itu, metode Q menunjukkan bahwa total biaya persediaan yang lebih minimum dan optimal apabila dibandingkan dengan metode P. Oleh karena itu, PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA sebaiknya memilih Metode Q Lost Sales jika lebih mengutamakan efisiensi biaya karena lebih optimal dan menghasilkan biaya paling minimum dari total keseluruhan biayanya.

PENUTUP**Kesimpulan**

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa sistem antrian di PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA menunjukkan adanya tantangan signifikan dalam pengelolaan persediaan dan pelayanan pelanggan. Rata-rata kedatangan pelanggan yang tinggi, terutama pada bulan-bulan tertentu, menyebabkan fluktuasi dalam permintaan yang sulit diprediksi. Metode pengendalian inventori yang diterapkan, yaitu metode P dan metode Q, menunjukkan bahwa metode Q dengan kebijakan Lost Sales lebih efisien dalam mengurangi total biaya dibandingkan dengan metode P. Meskipun metode P memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan persediaan, hasil analisis menunjukkan bahwa metode Q lebih menguntungkan dalam jangka panjang, meskipun ada risiko kehilangan penjualan. Oleh karena itu, penting bagi PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA untuk mengadopsi metode yang lebih efisien dalam pengelolaan inventori untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dan mengurangi biaya operasional.

Saran

Untuk meningkatkan efisiensi sistem antrian dan pengelolaan inventori di PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA, beberapa saran dapat diberikan :

1. Disarankan untuk menerapkan metode Q secara lebih konsisten, dengan mempertimbangkan kebijakan Lost Sales, untuk meminimalkan biaya total dan meningkatkan respons terhadap fluktuasi permintaan.
2. PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA perlu melakukan analisis permintaan yang lebih mendalam untuk memprediksi pola permintaan di masa mendatang, sehingga dapat merencanakan persediaan dengan lebih baik.
3. Pelatihan karyawan dalam manajemen persediaan dan pelayanan pelanggan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi operasional.
4. PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA harus mempertimbangkan penggunaan teknologi informasi untuk memantau dan mengelola inventori secara real-time, sehingga dapat mengurangi risiko kekurangan persediaan dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan PT KURNIA NUGRAHA WIJAYA dapat meningkatkan kinerja operasional dan mempertahankan daya saing di pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Rini, M. W., & Ananda, N. (2021). Analisis kebijakan inventori probabilistik dengan model P-backorder dan Q-backorder. *Jurnal Industrial Services*, 7(1), Oktober 2021. Tersedia secara online di: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss>
- Pulungan, D. S., & Fatma, E. (2018). Analisis pengendalian persediaan menggunakan metode probabilistik dengan kebijakan backorder dan lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 38-48. <https://doi.org/10.22219/JTIUMM.Vol19.No1.38-48>
- Suhara, A. (2017). Penerapan metode persediaan probabilistik untuk menghitung kebutuhan bahan baku (studi kasus di PT. XZY). *Jurnal Ilmu Manajemen dan Sistem Industri*, 1(2), Mei 2017. Versi online: <http://journal.ubm.ac.id/index.php/jiems>, <https://doi.org/10.30813/jiems.v14i2.2741>

- Nursyanti, Y., & Octaviani, S. (2021). Optimasi inventori material bubuk nylon pada proses coating dengan pendekatan probabilistik. *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, 14(2), 156-168. ISSN 1979-1720, E-ISSN 2579-8154.
- Widina, K., & Fauzi, M. (2024). Pengendalian persediaan stock reagen acetonitrile dengan metode probabilistik model P-backorder. *Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC)*, 2(2), Januari 2024. <https://doi.org/xxxxx>.