

Penentuan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode *P Lost Sales* Probabilistik (Studi Kasus : Toko Rizky Bandar Lampung)

Muhammad Rafi^{1*}, Suharto², Burhan Nudin³, Susanti Sundari⁴

^{1,2,3,4} Prodi Teknik Industri, Universitas Tulang Bawang
Jl. Gajah Mada No.34, Kota Baru Bandar Lampung

*Penulis Korespondensi: mhdrafi46@gmail.com

Abstract

*As a distributor, Rizky Pasar Tengah stores tend to pay less attention to inventory problems, so that consumer demands often cannot be met optimally. Therefore, Toko Rizky Pasar Tengah requires more optimal inventory control calculations. This research aims to test appropriate inventory control for stores, so that total inventory costs can be minimized. This research uses a simple probabilistic method and the *P Lost sales* model. based on the results of data processing, the total cost difference between inventory control carried out by the shop using the simple the *P Lost sales Probabilistic* method, for the cv. simple, and cost reduction of 11% using the *P Lost sales Probabilistic* model with a difference of IDR 72,041,858.-. of the total costs incurred by the shop amounting to Rp. 660,241,415,- in a period of 3 months.*

Keywords: *P lost sales, Probabilistic, Rizky Bandar Lampung stores*

Abstrak

*Sebagai distributor toko Rizky Pasar Tengah cenderung kurang memperhatikan permasalahan di bidang persediaan, sehingga seringkali permintaan konsumen tidak bisa terpenuhi dengan optimal. Oleh sebab itu Toko Rizky Pasar Tengah membutuhkan perhitungan pengendalian persediaan yang lebih optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengendalian persediaan yang tepat bagi toko, sehingga sehingga total biaya persediaan dapat diminimasi. Penelitian ini menggunakan metode Probabilistik sederhana dan model *P Lost sales*. berdasarkan hasil dari pengolahan data selisih total biaya antara pengendalian persediaan yang dilakukan oleh pihak toko dengan metode *P Lost sales Probabilistik*, untuk jenis lensa cv.Crmc yaitu penekanan penekanan biaya sebesar 11% menggunakan model *P Lost sales* dengan selisih Rp 72.041.858,- . dari jumlah total biaya yang di keluarkan toko sebesar Rp 660.241.415,- dalam jangka waktu 3 bulan.*

Keywords: *P lost sales, Probabilistik, Toko Rizky Bandar Lampung.*

Pendahuluan

Dalam menghadapi perkembangan ekonomi yang semakin pesat, setiap perusahaan yang terus bertumbuh memerlukan sistem pengendalian persediaan yang efektif guna mendukung kelangsungan operasional bisnis. Keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuan utamanya, yaitu memperoleh laba optimal dan menjamin keberlanjutan bisnis dalam jangka panjang, bergantung pada pengelolaan persediaan yang baik. Untuk mewujudkannya, diperlukan berbagai faktor pendukung, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam

keseluruhan proses operasional perusahaan (Wahyudi 2015).

Persediaan merupakan elemen krusial dalam operasional perusahaan yang mencakup bahan baku, barang dalam proses produksi, serta produk jadi yang disiapkan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Manajemen persediaan yang tidak optimal dapat menyebabkan permasalahan seperti *lost sales*, yaitu hilangnya penjualan akibat kekurangan stok, yang berujung pada peralihan pelanggan ke pesaing. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini adalah *P Lost Sales Probabilistik*, yang

mempertimbangkan permintaan stokastik yang tidak dapat diprediksi secara pasti, sehingga membantu perusahaan dalam menentukan strategi pengelolaan persediaan yang lebih akurat (Sutoni 2018).

Toko Rizky Pasar Tengah merupakan distributor yang berperan dalam menyalurkan produk dari produsen ke konsumen. Namun, toko ini menghadapi kendala dalam pengelolaan persediaan, yang menyebabkan ketidakseimbangan antara stok yang tersedia dan permintaan pelanggan. Akibatnya, permintaan konsumen tidak dapat terpenuhi secara optimal, sehingga mereka beralih ke tempat lain untuk memenuhi kebutuhannya. Oleh karena itu, toko ini memerlukan metode pengendalian persediaan yang lebih efektif untuk memastikan ketersediaan barang dalam jumlah yang sesuai dengan permintaan pasar. Dengan penerapan metode yang tepat, manajemen persediaan dapat dilakukan secara lebih efisien, sehingga toko mampu mengurangi risiko kehilangan penjualan serta meningkatkan kepuasan pelanggan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam sistem pengendalian persediaan yang diterapkan di Toko Rizky Pasar Tengah, dengan menggunakan metode *P Lost Sales* Probabilistik sebagai pendekatan utama. Metode ini bertujuan untuk menjaga kestabilan permintaan pelanggan dengan mempertimbangkan fluktuasi permintaan yang sering kali sulit diprediksi secara akurat. Kesalahan dalam perhitungan atau interpretasi dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara stok yang tersedia dan permintaan aktual di pasar. Oleh karena itu, metode ini berperan dalam menyeimbangkan antara biaya persediaan dan risiko kehilangan penjualan, sehingga perusahaan dapat menyusun strategi pengelolaan stok yang lebih optimal.

Dengan memanfaatkan analisis probabilitas, metode ini memungkinkan perusahaan untuk memperkirakan kemungkinan terjadinya kekurangan stok serta dampaknya terhadap tingkat

layanan pelanggan. Selain itu, metode ini membantu dalam menentukan parameter penting dalam pengelolaan persediaan, seperti ukuran pesanan optimal, tingkat persediaan keselamatan (*safety stock*), serta titik pemesanan ulang (*reorder point*). Integrasi metode ini dengan teknik peramalan permintaan juga dapat meningkatkan akurasi estimasi kebutuhan stok, sehingga perusahaan dapat lebih efektif dalam mengantisipasi fluktuasi permintaan di masa mendatang (Sampeallo 2012).

Melalui pendekatan ini, risiko kehilangan penjualan dapat diminimalkan, kepuasan pelanggan dapat terjaga, serta efisiensi operasional perusahaan dapat ditingkatkan. Pengambilan keputusan berbasis data dan analisis probabilitas yang diterapkan dalam metode ini memastikan bahwa kebijakan persediaan tidak hanya berfokus pada pengurangan biaya penyimpanan, tetapi juga mempertahankan tingkat layanan pelanggan yang optimal. Dengan demikian, penerapan metode *P Lost Sales* Probabilistik memungkinkan perusahaan untuk mengelola persediaan secara lebih efektif, meningkatkan daya saing, serta mencapai stabilitas operasional dan finansial yang lebih baik (Gardiner et al. 2019).

Adapun permasalahan utama yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana mengelola persediaan secara optimal agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, sehingga risiko kehilangan penjualan akibat kekurangan barang dapat diminimalkan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk :

1. Menentukan jumlah pemesanan barang lensa yang menjadi prioritas pengendalian persediaan,
2. Menentukan priode waktu antar pesanan (T), persediaan maksimum yang diharapkan (R), menentukan besar *safety stock* (ss) yang disediakan untuk memenuhi permintaan dengan fluktuasi yang tidak beraturan akan ditentukan bersamaan dengan tingkat

pelayanan optimal (n) dan optimasi ongkos.

3. Memberikan usulan perbaikan terkait permasalahan yang terjadi.

Dengan mempertimbangkan pentingnya pengendalian persediaan dalam operasional bisnis serta pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, diharapkan hasil studi dapat memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan sistem manajemen persediaan secara lebih optimal.

Dalam penelitian Ramadhani (2023), penelitian ini berfokus pada Penelitian ini membahas pengelolaan persediaan dengan pendekatan probabilistik dalam sistem penjualan online dan offline, dengan mempertimbangkan *lost sales* serta biaya iklan. Studi kasus yang dilakukan pada PT XYZ bertujuan untuk mengoptimalkan strategi pengendalian persediaan agar dapat menekan kerugian akibat kehilangan penjualan serta meningkatkan efisiensi dalam alokasi biaya pemasaran.

Pada penelitian Muslim (2016), analisis difokuskan untuk menentukan pengendalian persediaan yang lebih efisien dengan mempertimbangkan perbedaan karakteristik setiap jenis barang. Melalui analisis ABC, penelitian ini mengidentifikasi 10 jenis barang yang masuk dalam kategori A, yaitu barang yang paling banyak menyerap dana persediaan. Setelah itu, dilakukan uji distribusi menggunakan metode chi-square untuk menentukan apakah data berdistribusi normal. Jika data memenuhi distribusi normal, maka proses perhitungan dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, diperlukan pengumpulan data tambahan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

Dalam penelitian Okti et al. (2023), penelitian ini berfokus pada persediaan bahan baku roti dengan pendekatan inventory probabilistik berdasarkan kondisi perusahaan. Hasil peramalan menunjukkan bahwa total permintaan telur pada tahun 2022

mencapai 13.693,41 butir. Setelah melakukan peramalan, dilakukan perhitungan biaya persediaan menggunakan metode yang sesuai. Analisis menunjukkan bahwa sistem P dengan *back order* menghasilkan biaya persediaan yang paling optimal, yaitu Rp 43.930.885 untuk tepung dengan tingkat layanan 99,96%, serta Rp 28.289.892 untuk telur dengan tingkat layanan 85,57%.

Pada penelitian Qulub et al. (2023) Penelitian ini melakukan analisis perhitungan bahwa total biaya persediaan berdasarkan sistem pengendalian perusahaan mencapai Rp 28.374.500 per tahun. Sementara itu, metode periodic review menghasilkan total biaya yang lebih rendah, yaitu Rp 7.797.222 per tahun, dengan interval pemesanan setiap 11 hari dan persediaan maksimum sebesar 1.924 kg. Temuan penelitian ini membuktikan bahwa metode periodic review lebih efektif dalam mengoptimalkan biaya persediaan dibandingkan dengan sistem pengendalian yang digunakan oleh perusahaan.

Sementara itu penelitian Fatma et al. (2018) Kajian ini berfokus pada pengendalian persediaan dengan pendekatan probabilistik menggunakan kebijakan backorder dan *lost sales*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan strategi pengelolaan persediaan yang lebih efisien. Dengan mempertimbangkan permintaan dan kondisi stok, pendekatan probabilistik memungkinkan penyesuaian jumlah persediaan guna meminimalkan biaya serta mengoptimalkan tingkat layanan.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, metode Metode P *Lost Sales* Probabilistik telah terbukti efektif untuk diterapkan di berbagai sektor sesuai dengan kebutuhan spesifik dan jenis permasalahan yang dihadapi. Dengan menganalisis objek tertentu, metode ini dapat memberikan evaluasi yang tepat dan membantu menyelesaikan masalah terkait Pengendalian Persediaan Ristono (2013).

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Toko Rizky berlokasi di Jl. Bengkulu Pasar tengah No.9, Tanjung Karang Pusat, Kota Bandar Lampung. Tahapan penelitian mencakup beberapa tahapan, yaitu persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Proses penelitian diawali dengan tahap pendahuluan yang mencakup pengenalan terhadap objek penelitian melalui pengamatan langsung serta penentuan tujuan penelitian yang menjadi dasar dalam pemilihan metode yang sesuai untuk diterapkan.

Penelitian ini berlanjut ke tahap pengumpulan data, di mana hasil dari pengamatan yang telah dilakukan melalui studi literatur dicatat dan dikumpulkan untuk diolah lebih lanjut. Proses pengolahan data ini bertujuan menghasilkan luaran sesuai dengan tujuan penelitian (Mahsan et al. 2022) setelah semua data berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data.

Penelitian ini menggunakan Metode *P Lost Sales* Probabilistik digunakan dalam penelitian ini sebagai pendekatan dalam pengendalian persediaan dengan mempertimbangkan ketidakseimbangan antara tingkat permintaan dan ketersediaan stok. Metode ini berasumsi bahwa ketika stok barang habis, permintaan yang tidak terpenuhi akan berujung pada kehilangan penjualan (*lost sales*), yang tidak dapat dikompensasi atau diperoleh kembali. Oleh karena itu, pendekatan ini menitikberatkan pada analisis dampak kehilangan penjualan terhadap strategi pengelolaan persediaan serta pengambilan keputusan yang lebih efektif (Jati 2023)

Dengan menerapkan metode ini, perusahaan dapat mengevaluasi konsekuensi dari keterbatasan stok dan mengoptimalkan jumlah persediaan yang diperlukan guna mengurangi risiko kehilangan pelanggan. Selain itu, metode ini juga membantu dalam menentukan tingkat *safety stock* yang optimal dan

strategi pemesanan ulang (*reorder point*) yang lebih akurat, sehingga ketersediaan barang dapat terjaga dengan baik. Melalui pendekatan ini, diharapkan sistem pengendalian persediaan dapat dikelola secara lebih efisien, meminimalkan potensi kehilangan penjualan, serta meningkatkan kinerja operasional perusahaan (Lahu et al. 2017)

A. Model Persediaan Probabilistik

Metode pengendalian persediaan probabilistik merupakan pendekatan dalam manajemen stok yang mempertimbangkan ketidakpastian dalam permintaan dan waktu kedatangan pesanan. Meskipun tidak dapat dipastikan secara mutlak, faktor-faktor seperti nilai ekspektasi, variansi, serta pola distribusi kemungkinan dapat diperkirakan dengan menggunakan distribusi probabilitas (Render et al. 2017)

Dalam metode ini, terdapat tiga jenis pendekatan utama. Pertama, metode probabilistik sederhana yang mengacu pada sistem pengendalian stok dengan model dasar probabilitas. Kedua, metode *P*, di mana pemesanan dilakukan secara berkala dalam periode yang tetap, tetapi jumlah barang yang dipesan dapat berbeda setiap kali pemesanan dilakukan. Ketiga, metode *Q*, yang menetapkan jumlah pesanan dalam setiap transaksi secara tetap, namun waktu pemesanannya dapat berubah-ubah tergantung pada kondisi persediaan (Chopra et al. 2016)

Untuk menentukan metode pengendalian persediaan yang paling efektif, kriteria utama yang digunakan adalah minimasi total biaya inventori dalam periode perencanaan. Beberapa komponen biaya yang menjadi pertimbangan dalam pengelolaan persediaan di antaranya:

- a. Biaya Pembelian (*Ob*), yaitu biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh barang atau memproduksi per unitnya. Biaya ini dihitung berdasarkan perkalian

antara jumlah barang yang dibeli (D) dengan harga per unit barang tersebut (p).

- b. Biaya Pemesanan (Op), yakni biaya yang timbul setiap kali dilakukan pemesanan barang. Perhitungan biaya ini didasarkan pada perkalian antara frekuensi pemesanan (f) dan biaya yang dikeluarkan dalam setiap proses pemesanan (A).
- c. Biaya Penyimpanan (Os), merupakan biaya yang muncul akibat penyimpanan barang dalam suatu periode tertentu. Biaya ini dihitung dengan mengalikan jumlah rata-rata persediaan yang tersimpan di gudang (m) dengan biaya penyimpanan per unit dalam satu periode (h).
- d. Biaya Kekurangan Persediaan (Ok), adalah biaya yang timbul akibat tidak terpenuhinya permintaan pelanggan. Kondisi ini dapat terjadi dalam dua bentuk, yaitu *backorder*, di mana pesanan yang belum terpenuhi dapat dipesan ulang, atau *lost sales*, di mana permintaan yang tidak terpenuhi menyebabkan hilangnya peluang penjualan. Persamaan ongkos inventori total (OT) dapat dilihat pada persamaan :

$$OT = Ob + Op + Os + Ok$$

Dalam proses pengolahan data, terdapat beberapa asumsi yang digunakan untuk menyederhanakan permasalahan. Asumsi yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Permintaan bersifat probabilistik dan mengikuti distribusi normal.
- b. Interval waktu antar pemesanan tetap untuk setiap pesanan, serta barang yang dipesan tiba secara bersamaan.
- c. Harga barang tidak mengalami perubahan, baik terhadap jumlah pembelian maupun waktu pemesanan.
- d. Biaya pemesanan (A) tetap untuk setiap transaksi, sementara biaya penyimpanan (h) berbanding lurus

dengan harga barang serta durasi penyimpanan.

- e. Biaya akibat kekurangan stok sebanding dengan jumlah barang yang tidak dapat dipenuhi atau berbanding lurus dengan waktu keterlambatan, tanpa dipengaruhi oleh jumlah kekurangan stok tersebut.

B. Model Probabilistik Sederhana

Dalam perhitungan probabilistik sederhana, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menentukan nilai ekspektasi dari permintaan yang tidak terpenuhi (N) berdasarkan persamaan 2. Nilai ini menjadi faktor penting dalam metode ini, mengingat permintaan cenderung berfluktuasi dan sulit diprediksi. Ekspektasi kekurangan permintaan ini dihitung menggunakan fungsi distribusi normal yang menggambarkan kemungkinan terjadinya kekurangan stok selama periode lead time (Basuki et al. 2019).

$$N = SL [f(za) - \psi(za)]$$

Setelah memperoleh nilai N, tahap berikutnya adalah menghitung parameter dalam pengendalian persediaan guna menemukan total biaya yang paling optimal. Perhitungan ini mencakup penentuan ukuran lot pemesanan (qo), jumlah persediaan pengaman (ss), serta titik pemesanan ulang (r), yang semuanya berperan dalam menjaga keseimbangan antara ketersediaan stok dan efisiensi biaya inventori.

- a. Ukuran lot pemesanan ekonomis (qo)

$$qo = \sqrt{\frac{2D(A+C_uN)}{h}}$$

- b. Cadangan pengaman (ss)

$$SS = z\alpha S\sqrt{L}$$

- c. Waktu Pemesanan Ulang (s)

$$r = DL + ss$$

Setelah diketahui pengendalian inventori, dapat dihitung tingkat pelayanan (η)

$$\eta = 1 - NDL$$

Output dari perhitungan persediaan dengan menggunakan metode apapun adalah untuk mencari total biaya (OT) yang paling optimal, untuk mencari total biaya paling optimal di metode probabilistik dapat dilihat pada persamaan.

$$OT = Dp + \frac{AD}{qo} + h \frac{qo + ss}{2!} + \frac{CuDN}{qo}$$

- C. Metode Model P

Pengendalian persediaan dengan model P berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasional yang harus disediakan beserta dengan cadangan pengamannya. Model P memecahkan tiga permasalahan, yaitu:

- a. Jumlah barang untuk setiap kali pemesanan (Q)

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

- b. Waktu pemesanan dilakukan (T)

$$T = d(L + t)Z\sigma\sqrt{(l + t)}$$

- c. besarnya cadangan pengaman (ss)

$$SS = z\alpha S\sqrt{L}$$

Model P dimulai dengan menetapkan periode antar pemesanan (T) yang konstan. Selanjutnya, ukuran pemesanan ekonomis (qo) dihitung untuk setiap periode, meskipun jumlahnya

dapat bervariasi. Untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan, ditentukan pula cadangan pengaman (ss) guna menyeimbangkan efisiensi biaya dan tingkat layanan pelanggan. Pendekatan ini dapat diterapkan dengan asumsi *Lost Sales* atau *Back Order* (Silitonga et al. 2015)

- D. Model Model P *Lost sales*

Model berikut ini hanya berlaku jika kekurangan persediaan diperlakukan sebagai *Lost sales*. Dalam hal ini, konsumen tidak menunggu sampai barang tersedia

- a. Hitung nilai TO pada pemesanan

$$To = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

- b. Hitung nilai α dan R dengan menggunakan persamaan

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

$$R = D(To + L) + Z\alpha S\sqrt{T + L}$$

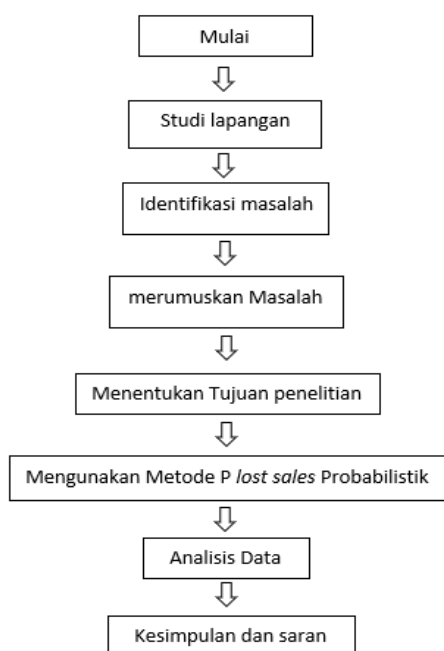
- c. Hitung total ongkos inventori dengan menggunakan persamaan

$$OT = Dp + h(R - DL + \frac{DT}{2}) + (\frac{Cu}{T} \times N)$$

Pemakai akan pergi dan mencari barang kebutuhannya di tempat lain. Rumus dan ketentuan iterasi dalam perhitungan back order dan *lost sales* hampir sama, perbedaanya terletak pada perhitungan α . Rumus α dalam metode P *Lost sales* menggunakan nilai α dan R.

Hasil dan pembahasan penelitian diperoleh dari proses pengolahan data, yang mencakup analisis pengendalian persediaan serta strategi optimal yang perlu diterapkan berdasarkan tingkat permintaan yang berfluktuasi menggunakan metode P *Lost Sales* Probabilistik. Penelitian ini diakhiri dengan kesimpulan yang merangkum hasil analisis di Toko Rizky Pasar

Tengah untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan dan meminimalkan risiko kehilangan penjualan. Seluruh permasalahan yang teridentifikasi dalam penelitian ini disajikan secara sistematis dalam diagram alir untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pengendalian persediaan yang optimal.



Gambar 1 *Flow Chart*
Sumber: Peneliti, 2023

Dalam penelitian yang telah dilakukan diperoleh Data pemesanan melalui wawancara langsung dengan kepala toko. Dari hasil wawancara tersebut, dapat diketahui jumlah barang masuk untuk jenis lensa sejak awal pemesanan pada bulan Juli hingga akhir September, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1

Tabel 1 Pemesanan Lensa Bulan Juli-
September

Nama barang	Satuan	Juli	Agustus	September
Sv. Cromic	Pasang	365	289	1502
Sv. Abr	Pasang	209	-	280
Sv.Crmc	Pasang	1002	597	1044
Sv.Blue-ray	Pasang	-	898	-
Sv.Bp	Pasang	-	-	106
TOTAL				6292

Sumber : Peneliti, 2023

Berdasarkan hasil data yang diperoleh diketahui jumlah pemesanan lensa terbanyak tertuju pada lensa Sv.Crmc yang akan menjadi sampel uji pada penelitian ini, terdapat 7 periode pemesanan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 6 Narasumber Berdasarkan Pendidikan

Periode	barang masuk	barang keluar	Satuan	Selisi
1	204	191	Pasang	13
2	63	56	Pasang	7
3	731	710	Pasang	21
4	113	160	Pasang	-47
5	484	431	Pasang	53
6	840	779	Pasang	61
7	204	256	Pasang	-52
Total	2639	2583	Pasang	56

Sumber : Peneliti, 2023

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan jumlah barang total masuk lensa jenis Sv.crmc sebanyak 2639 pasang dan barang keluar sebanyak 2583 pasang.

Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui pengumpulan langsung menggunakan metode observasi serta wawancara. Informasi yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan pendekatan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

A. Persediaan Barang

a. Biaya Pembelian

Berikut adalah biaya pembelian untuk lensa Sv.Crmc dengan jumlah total barang yang sudah di hitung

Tabel 3 Biaya Pembelian

Nama barang	Jumlah pemesanan (pasang)	Harga produk pembelian	Total harga
Sv.Crmc	2.639	Rp250.000	Rp659.750.000

Sumber : Peneliti, 2023

Tabel 3 menjelaskan rician biaya pembelian persediaan produk priode bulan Juli sampai September dengan harga per unit sebesar 250.000.

b. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)
(A)

Biaya yang dikeluarkan dalam melakukan pemesanan lensa bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Biaya Pemesanan

No	Jenis biaya	Nilai (Rp)
2	Biaya bongkar	18.000
3	Biaya kirim	180.000
Total Biaya		198.000

Sumber : Peneliti, 2023

Biaya penyimpanan dalam rentang waktu tiga bulan sebesar Rp. 558.000 maka biaya pemesanan untuk sekali pesan sebesar Rp. 500.000

c. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)(Os)

Diketahui bahwa biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 1.785.915,-. Sedangkan untuk penyimpanan per unit sebesar 5% dari total biaya simpan Rp. 89.295,-, dan biaya penyimpanan per unit sebesar Rp 691,41/bulan dari total barang 2639

Tabel 5 Biaya Penyimpanan

No	Jenis biaya	Nilai (Rp)
1	Biaya listrik	285.915
2	Biaya penjaan	1.500.000
Total biaya		1.785.915
5%		89.295
Per unit		691,41

Sumber : Peneliti, 2023

1. Biaya kekurangan penyimpanan

$$Cu = 5\% \times \text{Rp. } 250.000 = \text{Rp. } 12.500/\text{unit}$$

2. *Lead Time* (Waktu tunggu) (L)

Waktu tunggu dalam pembelian persediaan adalah 3 hari jadi $\frac{3}{90} = 0,033$

Tabel 6 Rincian Biaya Persediaan

No	Jenis biaya	Nilai (Rp)
1	Biaya pembelian	659.750.000
2	Biaya pemesanan	198.000
3	Biaya penyimpanan	285.915
4	Biaya kekurangan (Cu)	12.500
Total biaya		660.241.415

Sumber : Peneliti, 2023

Dari tabel diatas bisa diketahui total biaya yang dikeluarkan toko sebesar Rp 660.601.415

B. Pengujian Distribusi Data

Pengujian normalitas data untuk setiap variabel dilakukan menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Pendekatan ini bertujuan untuk membandingkan distribusi data yang diuji dengan distribusi normal baku guna memastikan apakah data berdistribusi normal. Proses analisis ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* untuk memperoleh hasil uji distribusi secara akurat dan sistematis.

Tabel 7 Distribusi data *Kolmogorof Smirnov* dengan *microsof Excel*

Barang									
pride	Satuan	keluar	Fi	fkm	Fs	Z	Ft	ft-fs	[ft-fs]
1	Pasang	56	1	1	0,142857	-1,11322	0,1328072	-0,0100499	0,01005
2	Pasang	160	1	2	0,285714	-0,74333	0,2286405	-0,0570738	0,057074
3	Pasang	191	1	3	0,428571	-1,31259	0,0946602	-0,3339112	0,333911
4	Pasang	256	1	4	0,571429	-0,4019	0,3438799	-0,2275486	0,227549
5	Pasang	431	1	5	0,714286	0,22051	0,5872629	-0,1270228	0,127023
6	Pasang	710	1	6	0,857143	1,212804	0,8873976	0,0302548	0,030255
7	Pasang	779	1	7	1	1,45821	0,9276087	-0,0723913	0,072391
Total		2583	7						
		rata-rata		369					
		S deviasi		281,16662					
		D		0,3339112					
		K		0,438					

Sumber : Peneliti, 2023

Berdasarkan hasil tabel pengujian di atas, diketahui bahwa nilai *Deman* (D) kurang dari nilai tabel *Kolmogorof Smirnof* (K) maka data berdistribusi normal.

Untuk menggunakan probabilitistik terlebih dahulu mencari nilai pada tabel distribusi normal Z. Untuk mencari ekspetasi permintaan = N, jika $\alpha = 5\%$, maka $Z\alpha = 1.64$

Nilai Z_α , $f(Z_\alpha) = 0,1006$, dan $\Psi(Z_\alpha) = 0,0516$ dapat dicari menggunakan tabel distribusi normal Z pada lampiran B.

Untuk menghitung pengendalian inventori menggunakan notasi sebagai berikut:

D = Permintaan (*Demand*)

S = Standar Deviasi

L = *Lead Time*

R = penyimpanan maksimum

A = Biaya per pesanan

P = biaya penyimpanan

h = biaya penyimpanan

α = kemungkinan terjadinya kekurangan

C_u = biaya kekurangan

N = jumlah kekurangan

C. Metode probabilistik sederhana

- Jumlah kekurangan inventori
 $N = S_L [f(Z_\alpha) - \Psi(Z_\alpha)]$
 $N = 450,33 [0,1006 - 0,0516]$
 $N = 22,1$
- Menghitung ukuran lot pemesanan ekonomis (q_0)
 - Biaya penyimpanan (Rp 691,41)
 - Biaya sekali pesan (Rp 500.000)
 - Total permintaan (2583)

$$q_0 = \sqrt{\frac{2D(A + C_u N)}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(369)(Rp\ 500.000 + Rp\ 12.500 \times 22,1)}{Rp\ 691,41}}$$

$$q_0 = \sqrt{3.482.340}$$

$$q_0 = 585,09$$

- Cadangan pemesanan (ss)
 $ss = z_\alpha S \sqrt{L}$
 $ss = 1,64 \times 281,1 \sqrt{0,033}$
 $ss = 461 \times 0,18$
 $ss = 82,98 \text{ unit}$

- Saat memesan ulang (r)

$$r = DL + ss$$

$$r = 369 \times 0,033 + 82,98$$

$$r = 95,157 \text{ unit}$$

- Tingkat pelayanan (η)

$$\eta = 1 - \frac{N}{DL}$$

$$\eta = 1 - \frac{22,1}{12,177}$$

$$\eta = 0,8149$$

$$\eta = 81,49\%$$

- Ongkos total paling optimal (OT)

$$OT = Dp + \frac{AD}{q_0} + h \frac{q_0 + ss}{2!} + \frac{C_u DN}{q_0}$$

$$OT = Rp\ 92.250.000$$

$$+ Rp\ 184.500.000$$

$$+ Rp\ 230.955$$

$$+ Rp\ 101.936.250$$

$$OT = Rp\ 378.917.205$$

Metode P lost sales

- Metode P Lost Sales probabilistik

- Hitung nilai TO pada pemesanan

$$T_o = \sqrt{\frac{2A}{Dh}}$$

$$T_o = \sqrt{\frac{2 \times 500.000}{369 \times 691,41}}$$

$$T_o = \sqrt{\frac{1000.000}{255.130,25}}$$

$$T_o = 3,9$$

- Hitung nilai α

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

$$\alpha = \frac{2.678.522}{2.678.522 + 12.500}$$

$$\alpha = 0,99$$

- Menghitung nilai R dengan menggunakan persamaan

$$R = D(T_o + L) + Z\alpha S\sqrt{T + L}$$

$$R = 369(3.9 + 0.033) + 0.72 \times 281\sqrt{3.874 + 0.033}$$

$$R = 2.558,277 + 12.592,75$$

$$R = \text{Rp } 15.151,02$$

4. Hitung total ongkos inventori dengan menggunakan persamaan

$$OT = Dp + \frac{A}{T} + h(R - DL + \frac{DT}{2}) + (\frac{C_u}{T} \times N)$$

$$OT = 92.250.000 + \frac{500.000}{3.874} + 691(15.151 - 12.177 + \frac{1.429.506}{2}) + (\frac{12.500}{3.874} \times 22,1)$$

$$OT = 92.250.000 + 129 + 691 \times 717.727 + 71$$

Tabel 8 Perhitungan Menggunakan Metode *P Lost Sales* Probabilistik

Hitung nilai T_o pada pemesanan	3,9
Jumlah kekurangan (N)	22,1
nilai α	0,99
Saat memesan ulang (r)	95,157 unit
biaya kekurangan (C_u)	Rp 12.500
Ukuran lot pemesanan ekonomis (q_o)	585,09
Tingkat pelayanan (η)	81,49 %
Cadangan pemesanan (ss)	37 unit
nilai R	15.151
Total biaya (OT)	Rp 588.199.557

Sumber : Peneliti, 2023

Dengan menggunakan perhitungan metode *P Lost sales* didapatkan hasil total biaya sebesar Rp 588.199.557 dengan jumlah cadangan pemesanan sebanyak 37 unit. Berikut ini adalah tabel hasil perbandingan pengendalian persediaan item lensa menggunakan metode *P lost sales* probabilistik

Tabel 9 Rincian perbandingan pengendalian persediaan dengan metode *P lost sales* probabilistik dengan toko

	Toko	<i>P lost sales</i>
Lot pemesanan	300- 400	585
Tingkat pelayanan	95%	81%
<i>Safety Stock</i> (ss)	Tidak ada	37 unit
Total ongkos <i>inventory</i>	Rp660.241.415	Rp588.199.557

Sumber : Peneliti, 2023

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilihat selisih total biaya antara

pengendalian persediaan yang dilakukan oleh pihak toko dengan metode *P Lost sales* Probabilistik, untuk jenis lensa cv.Crmc yaitu penekanan penekanan biaya sebesar 11% menggunakan model *P Lost sales* dengan selisih Rp 72.041.858,- . dari jumlah total biaya yang di dikeluarkan toko sebesar Rp 660.241.415,- dalam jangka waktu 3 bulan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, total biaya persediaan yang dikeluarkan oleh Toko Rizky Pasar Tengah mencapai Rp660.241.415,-. Namun, setelah menerapkan metode *P Lost Sales* Probabilistik, biaya tersebut dapat ditekan menjadi Rp588.199.557,-. Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *P Lost Sales* Probabilistik mampu mengoptimalkan pengendalian persediaan dengan mengurangi biaya operasional yang dikeluarkan. Selain itu, metode ini juga memungkinkan perhitungan *safety stock* yang lebih akurat guna mengantisipasi potensi kehilangan penjualan akibat kekurangan stok.

Untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan, Toko Rizky Pasar Tengah perlu melakukan pencatatan dan pemantauan stok secara berkala. Dengan demikian, pihak toko dapat mengidentifikasi produk yang memiliki tingkat permintaan tinggi serta produk yang kurang diminati, sehingga dapat menyesuaikan strategi pemesanan dan menghindari penumpukan barang yang tidak laku. Melalui sistem pendataan yang terstruktur, toko juga dapat memperkirakan waktu pemesanan ulang dengan lebih tepat, sehingga stok dapat selalu tersedia tanpa mengalami kekosongan yang berpotensi menyebabkan pelanggan beralih ke kompetitor. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga menjaga kepuasan pelanggan serta daya saing bisnis dalam jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Basuki, Agus Tri, and Nano Prawoto. 2019. "Analisis Regresi: Dalam Penelitian Ekonomi Dan Bisni."
- Chopra, Sunil, and Peter Meindl. 2016. "Supply Chain Management–Strategy, Planning, and Operation 6 Th Edition."
- Fatma, Erika, and Dian Serena Pulungan. 2018. "Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik Dengan Kebijakan Backorder Dan Lost Sales." *Jurnal Teknik Industri* 19(1):38–48.
- Gardiner, David, and Hendrik Reefke. 2019. *Operations Management for Business Excellence: Building Sustainable Supply Chains*. Routledge.
- Jati, Pandawa Prawira. 2023. "OPTIMALISASI SISTEM PERSEDIAAN BAHAN BAKU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) STUDI KASUS DI PT. MITRA MAS MUDA MANDIRI." *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine* 9(1):94–98.
- Lahu, Enggar Paskhalis, and Jacky S. B. Sumarauw. 2017. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado." *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi* 5(3).
- Mahsan, Fadlul Mujadid, and Nita P. A. Hidayat. 2022. "Sistem Pengendalian Bahan Baku Dengan Metode Q Dan P Di CV. X." *Jurnal Riset Teknik Industri* 179–86.
- MUSLIM, WIDI SANTIRA BUCHORI. 2016. "PENENTUAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE P LOST SALES PROBABILISTIK DI TOKO RIZKY PANGHEGAR BANDUNG."
- Okti, Okti Wardani, Fitriani Surayya Lubis, Muhammad Nur, and Rika Taslim. 2023. "Analisis Persediaan Bahan Baku Roti Menggunakan Inventori Probabilistik Back Order Dan Lost Sales." *Jurnal Surya Teknika* 10(1):601–9.
- Qulub, Ahmad Syifa'ul, and Erni Puspanantasari Putri. 2023. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Biji Plastik Dengan Metode Probabilistik Di UD. ACC Plastik Sememi, Benowo, Surabaya." *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika* 2(3):94–104.
- Ramadhani, Aisyah Putri Fizta. 2023. "Pengelolaan Persediaan Probabilistik Pada Penjualan Online Dan Offline Dengan Mempertimbangkan Lost Sale Dan Advertising Cost (Studi Kasus: PT XYZ)."
- Render, Barry, Jay Heizer, and Chuck Munson. 2017. *Principles of Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.
- Ristono, Agus. 2013. "Inventory Management." *Yogyakarta: Graha Science*.
- Sampeallo, Yulius Gessong. 2012. "Analisis Pengendalian Persediaan Pada UD. Bintang Furniture Sangasanga." *Jurnal Eksis* 8(1):2001–2181.
- Silitonga, Roland, Sandria Sarim, and Friska Yuli. 2015. "Analisis Kebijakan Manajemen Persediaan Probabilistik Dengan Model Q Dan P Lost Sales." *Jurnal Telematika* 10(1):7.
- Sutoni, Akhmad. 2018. "Analisis Persediaan Menggunakan Metode Periodic Order Quantity (POQ)(Studi Kasus: Di BB Barokah Cianjur)." *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi* 2(3):55–61.
- Wahyudi, Rudy. 2015. "Analisis Pengendalian Persediaan Barang Berdasarkan Metode Eoq Di Toko Era Baru Samarinda." *Ejournal Ilmu Admistrasi Bisnis* 2(1):162–73.