

Analisis Persediaan Produk Jims Wafer Roll Menggunakan Model Q Dengan Lost Sales di PT XXX

Eduard Sondakh¹⁾, Salma Rahma Dita²⁾

¹⁾Sekolah Vokasi /D3 Administrasi Logistik, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Email: sondakh.edu@gmail.com

²⁾ Sekolah Vokasi /D3 Administrasi Logistik, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
Email: salmarahma755@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas masalah pengendalian persediaan produk Jims Wafer Roll di PT XXX. Produk tersebut mengalami lost sales sebagai akibat permintaan yang tidak terpenuhi. Tidak terpenuhinya ini mengakibatkan pelanggan batal membeli dan kerugian yang diderita akibat lost sales ini adalah Rp 8.788.000 dalam satu tahun. Jumlah kerugian ini belum termasuk biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kebijakan inventori yang optimal dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) model Q dengan lost sales. Model ini menghasilkan kuantitas pemesanan optimal, titik pemesanan kembali, dan banyaknya cadangan pengaman. Data selama tahun 2024 diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan divisi Receiving Goods PT XXX. Hasil analisis menunjukkan kuantitas pemesanan optimal sebanyak 758 unit per kali pemesanan, cadangan pengaman sebesar 86 unit, dan titik pemesanan kembali sebesar 204 unit. Dengan pengaturan seperti ini, total biaya persediaan per tahun untuk produk ini, sudah termasuk biaya pemesanan dan penyimpanan, adalah Rp 2.249.540 dan besarnya peluang terjadi kekurangan persediaan selama waktu anang-angang sebesar 6,6%.

Kata Kunci: *model Q, lost sales, biaya kekurangan persediaan*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan persediaan di berbagai perusahaan merupakan suatu hal yang penting dan ternyata telah menjadi topik banyak penelitian di bidang ini. Berbagai model persediaan berkembang mulai dari yang sederhana seperti model EOQ yang pertama kali dikembangkan oleh Harris hingga model-model yang kompleks, yang melibatkan aneka ragam ketidakpastian. Salah satu sumber ketidakpastian adalah dalam hal banyaknya permintaan. Ketidakstabilan permintaan menuntut perusahaan untuk dapat menentukan kapan pemesanan barang kembali harus dilakukan dan dengan kuantitas berapa. Kuantitas pemesanan ini tidak boleh terlalu banyak karena akan meningkatkan biaya penyimpanan, dan tidak boleh terlalu sedikit karena akan meningkatkan biaya kekurangan, yang timbul akibat calon pembeli tidak jadi membeli produk yang diinginkan. Beberapa penelitian tentang ini dapat dilihat pada [1]–[3].

1.1 Latar Belakang

Dalam industri ritel modern, pengelolaan logistik dan manajemen persediaan sangat penting untuk menjaga kelancaran operasional dan memenuhi kepuasan pelanggan. Salah satu proses penting dalam sistem logistik adalah proses penerimaan barang, yang merupakan tahap awal dari seluruh proses distribusi produk di dalam perusahaan.

PT XXX merupakan suatu perusahaan ritel FMCG skala menengah di Jawa Barat. Divisi *Receiving Goods* merupakan bagian penting dari operasional perusahaan tersebut, berfungsi sebagai pintu masuk untuk semua produk yang akan dijual ke pelanggan. Namun, berdasarkan hasil observasi selama masa pengamatan, ditemukan berbagai permasalahan logistik yang berdampak pada efektivitas penyimpanan dan distribusi barang.

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah terjadinya kekurangan stok barang jadi (*finished*

goods), khususnya pada kategori *food*. Permasalahan ini menyebabkan terhambatnya pemenuhan permintaan konsumen akibat *stock-out* (kekurangan persediaan). Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan persediaan belum dilakukan secara optimal. Berikut adalah data lima jenis barang jadi (*finished goods*) pada kategori *food* yang paling sering mengalami kekurangan stok selama tahun 2024: Jims Wafer Roll, Nutrijell Cincau, Lasegar Twist Jeruk Lemon, Nulife Grante Bites Chocolate, dan Silver Queen Valentine Pack.

Pemilihan lima jenis produk jadi tersebut dilakukan karena keterbatasan akses data yang dimiliki penulis. Perusahaan hanya memberikan izin untuk mengakses data produk yang dikirim langsung dari pemasok, sedangkan data produk yang dikirim melalui *Distribution Center* (DC) tidak bisa diakses menurut ketentuan perusahaan. Selain itu, perusahaan juga membatasi jenis produk yang bisa digunakan sebagai objek penelitian, yaitu hanya maksimal lima jenis produk yaitu Jims Wafer Roll, Nutrijell Cincau, Lasegar Twist Jeruk Lemon, Nulife Grante Bites Chocolate, Silver Queen Valentine Pack. Karena itu, kelima produk yang dipilih adalah produk-produk yang mengalami kekurangan stok selama tahun 2024, berdasarkan data yang tersedia dan diperbolehkan oleh perusahaan.

Berikut ini adalah permintaan terhadap kelima produk tersebut sepanjang tahun 2024.

Tabel 1. Permintaan Barang Selama Tahun 2024

Bulan	Nama Barang				
	Jims Wafer	Nutrijell	Lasegar	Nulife	Silver Queen
Jan	428	193	488	295	198
Feb	699	201	502	298	545
Mar	764	196	495	302	274
Apr	589	198	505	261	289
Mei	621	190	488	270	252
Jun	743	202	500	284	318
Jul	511	191	497	307	261
Agt	811	197	503	291	305
Sep	542	191	496	312	287
Okt	473	198	507	288	236
Nov	476	192	503	311	295
Des	541	235	539	373	315
Total	7.698	2.384	6.023	3.592	3.572

Berdasarkan tabel tersebut tampak bahwa di antara kelima produk tersebut yang paling tinggi permintaannya adalah Jims Wafer dengan total permintaan sebanyak 7.198 unit pada tahun 2024,

Permintaan yang tinggi ini menunjukkan bahwa Jims Wafer Roll memiliki tingkat penjualan yang cepat dan berpotensi mengalami kekurangan persediaan jika tidak dikelola secara tepat. Berikut adalah data mengenai persediaan, permintaan, dan selisih produk Jims Wafer Roll pada tahun 2024.

Tabel 2. Persediaan dan Permintaan Jims Wafer Roll Pada Tahun 2024

	Persediaan (pcs)	Permintaan (pcs)	Selisih (pcs)
Jan	325	428	-103
Feb	439	699	-260
Mar	387	764	-377
Apr	346	589	-243
Mei	478	621	-143
Jun	539	743	-204
Jul	329	511	-182
Ags	406	811	-405
Sep	812	542	270
Okt	677	473	204
Nov	384	476	-92
Des	353	541	-188
		7.198	

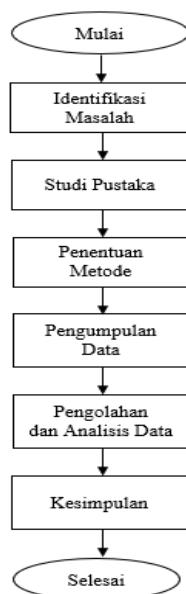
Berdasarkan tabel data tahun 2024, produk Jims Wafer Roll yang tersedia di PT XXX menunjukkan terdapat kekurangan stok yang cukup besar di hampir setiap bulannya. Jika bilangan-bilangan negatif pada kolom selisih Tabel 1.2. dijumlahkan, dapat disimpulkan bahwa total permintaan yang tidak terpenuhi tahun lalu adalah 2.197 kaleng. Sebagaimana ditunjukkan dalam perhitungan selanjutnya, untuk tiap kaleng produk tersebut yang tidak terpenuhi akibat *lost sales* adalah Rp 4.000. Jadi, kerugian yang diderita akibat *lost sales* tahun lalu adalah Rp 8.788.000. Jika kondisi ini berlangsung terus-menerus tanpa dikendalikan dengan baik, perusahaan berpotensi mengalami kerugian karena biaya persediaan yang meningkat atau ketidakpuasan pelanggan akibat produk tidak tersedia saat dibutuhkan. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan persediaan yang optimal agar distribusi stok sesuai dengan pola permintaan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam menjawab pertanyaan rumusan masalah dan agar penelitian mempunyai nilai guna bagi perusahaan di masa mendatang, Penulis menggunakan asumsi sebagai berikut.

- Tidak terjadi perubahan dalam hal pola permintaan dan parameter-parameternya.
- Kapasitas gudang mencukupi untuk menampung semua barang yang dipesan.

Alur penelitian dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 2.1.

Bagan Alur Penelitian

Penjelasan langkah demi langkah:

- Rumusan Masalah**
Pada tahap ini, Penulis menentukan masalah yang akan dijawab melalui analisis dan pembahasan dengan menggunakan metode yang akan digunakan.
- Studi Pustaka**
Penulis melakukan pencarian, pemahaman, dan mempelajari teori atau metode yang relevan dengan permasalahan yang diteliti, melalui berbagai sumber seperti jurnal dan buku.
- Menentukan Metode**
Setelah melakukan studi pustaka, Penulis menentukan metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah.
- Pengumpulan Data**
Pada tahap ini, Penulis mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh

melalui wawancara untuk mengetahui jumlah permintaan pembelian bahan baku, sementara data sekunder diperoleh dari jurnal dan *website* sebagai data pendukung.

5. Pengolahan dan Analisis Data

Dengan menggunakan metode yang ditetapkan dari Langkah 3 dan menggunakan data yang diperoleh dari Langkah 4, Penulis mengolah data dan melakukan analisis terhadap hasil pengolahan data tersebut.

6. Kesimpulan

Pada tahap ini, Penulis memberikan kesimpulan berdasarkan analisis data pada langkah sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian terkait di perusahaan, dapat diketahui karakteristik permintaan terhadap Jims Wafer Roll dan pengelolaan persediaannya sebagai berikut. (a) permintaan terhadap barang tersebut tidak pasti, (b) selang waktu antarpemesanan kembali tidak konstan, namun tergantung dari banyaknya barang persediaan yang tinggal, (c) jika calon pembeli produk tersebut tidak mendapatkan barang tersebut dengan jumlah yang diminta, calon tersebut tidak mau menunggu barang itu tersedia, namun akan mencarinya di tempat lain, (d) lamanya waktu ancam-ancam tetap. Semua hal ini merupakan karakteristik model Q dalam manajemen persediaan.

Model Q dalam [4] mensyaratkan bahwa permintaan berdistribusi normal. Karena itu perlu dilakukan pengujian apakah permintaan Jims Wafer Roll berdistribusi normal. Berikut adalah data permintaan bulanan selama tahun 2024.

Tabel 3 Permintaan Jims Wafer Roll Tahun 2024

Bulan	Permintaan (pcs)
Januari	428
Februari	699
Maret	764
April	589
Mei	621
Juni	743
Juli	511
Agustus	811
September	542
Oktober	473
November	476
Desember	541
Total	7.198

Untuk memeriksa apakah permintaan berdistribusi normal, Penulis menggunakan uji Kormogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Descriptives						
permintaan	Mean		599.83		36.730	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	518.99			
		Upper Bound	680.68			
	5% Trimmed Mean		597.65			
	Median		565.50			
	Variance		16189.424			
	Std. Deviation		127.238			
	Minimum		428			
	Maximum		811			
	Range		383			
	Interquartile Range		247			
	Skewness		.405		.637	
	Kurtosis		-1.218		1.232	

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
permintaan	.175	12	.200*	.934	12	.420

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Parameter yang digunakan dalam pengujian tersebut diperoleh dari sampel, yaitu rata-rata sebesar 599,83 dan simpangan baku sebesar 127,238. Hipotesis statistik terkait uji tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

H_0 : Permintaan berdistribusi normal dengan rata-rata 599,83 dan simpangan baku 127,238.

H_1 : Permintaan tidak berdistribusi normal dengan rata-rata 599,83 dan simpangan baku 127,238.

Sebagaimana dapat dilihat pada hasil uji normalitas di atas, statistik D yang diperoleh bernilai 0,175 dengan nilai-p sebesar 0,200. Dengan taraf nyata 5%, kita tak dapat menolak H_0 . Jadi, distribusi permintaan tidak signifikan berbeda dengan distribusi normal dengan rata-rata 599,83 dan simpangan baku 127,238. Hasil uji Shapiro-Wilk pun memberikan hasil yang tidak signifikan, dengan nilai-p sebesar 0,420. Kedua uji ini memberikan hasil yang konsisten, permintaan berdistribusi normal.

Dalam model Q, diperlukan data biaya-biaya yang terlibat, yaitu biaya pesan (A), biaya simpan (h), dan biaya kekurangan (C_u). Di PT XXX, biaya pesan terdiri dari 3 komponen, yaitu biaya administrasi Rp 25.000, biaya pengiriman dan pengemudi Rp 60.000, dan biaya komunikasi dan koordinasi Rp 15.000. Jadi, biaya yang timbul dalam tiap kali pemesanan adalah Rp 100.000. Persentase biaya simpan (I) menurut [4] adalah sebesar 5% di atas nilai suku bunga bank. Berdasarkan situs resmi Bank Indonesia, suku bunga pada tahun 2025 adalah sebesar 5,25%. Jadi, persentase ongkos simpan adalah $I = 10,25\%$ per tahun. Menurut [4], ongkos simpan adalah sebesar $h = I \times P$ dengan P adalah harga satuan barang. Jadi, untuk produk Jims Wafer Roll, $h = 10,25\%/\text{tahun} \times \text{Rp } 26.000/\text{kaleng} = \text{Rp } 2.665/\text{kaleng/tahun}$.

Ongkos kekurangan, menurut [5] adalah selisih antara harga jual normal dengan harga beli produk. Jadi, ongkos kekurangan, $C_u = (\text{Rp } 30.000 - \text{Rp } 26.000)/\text{kaleng} = \text{Rp } 4.000/\text{kaleng}$.

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada rumusan masalah, Penulis menggunakan iterasi sebagaimana diuraikan dalam [4], yaitu dengan algoritma sebagai berikut.

1. Tetapkan solusi awal $Q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$, $\alpha_1 = \frac{hQ_1}{C_u D + hQ_1}$, dan $r_1 = DL + z_{\alpha_1} S_L$
2. Untuk $i > 1$, hitung $Q_i = \sqrt{\frac{2D(A+C_u N)}{h}}$, $\alpha_i = \frac{hQ_i}{C_u D + hQ_i}$, dan $r_i = DL + z_{\alpha_i} S_L$
3. Jika $r_i \approx r_{i-1}$ hentikan iterasi danjadikan Q_i , α_i , dan r_i sebagai solusi optimal. Jika $r_i \gg r_{i-1}$ atau $r_i \ll r_{i-1}$ ulangi tahap 2.

Dengan mengikuti algoritma di atas, solusi awal bagi kuantitas optimal adalah $Q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100000 \cdot 7198}{2665}} \approx 734,975$. Dengan solusi ini, besarnya peluang terjadinya kekurangan persediaan adalah $\alpha = \frac{hQ_1}{C_u D + hQ_1} = \frac{2665 \cdot 734,975}{4000 \cdot 7198 + 2665 \cdot 734,975} \approx 0,064$. Nilai z yang meninggalkan luas daerah sebesar 0,064 di ekor kanan kurva normal baku adalah $z_{0,064} = 1,524$. Akibatnya *reorder point* pada iterasi ini adalah $r_1 = DL + z_\alpha s_L$, dengan L adalah *lead time* dan $s_L = s\sqrt{L}$ adalah simpangan baku permintaan selama *lead time*. Berdasarkan data yang diperoleh dari perusahaan, $L = 6$ hari = $\frac{6}{365}$ tahun. Rata-rata permintaan selama *lead time* adalah $DL = 7198 \cdot \frac{6}{365} \approx 118,323$ dan simpangan baku permintaan selama *lead time* adalah $s_L = 127,238 \sqrt{\frac{12 \cdot 6}{365}} \approx 56,511$. Jadi, pada iterasi ini, $r_1 = 118,323 + 1,524 \cdot 56,511 \approx 204,472$. Rata-rata banyaknya kekurangan persediaan selama *lead time* diperoleh dari [6] adalah $N = s_L [\phi(z_\alpha) - z_\alpha \cdot \alpha]$. Di sini, $\phi(z_\alpha)$ adalah nilai fungsi densitas peluang normal baku pada $z = z_\alpha$. Jadi, pada kasus ini, $\phi(z_\alpha) = \phi(1,522) \approx 0,125$. Selanjutnya, diperoleh $N = 56,511[0,125 - 1,524 \cdot 0,064] \approx 1,566$.

Untuk iterasi-iterasi selanjutnya, menurut [4], digunakan rumus $Q_i = \sqrt{\frac{2D(A+C_u N)}{h}}$ untuk $i = 2, 3, 4, \dots$. Kemudian, pada iterasi ke- i , $\alpha = \frac{hQ_i}{C_u D + hQ_i}$ dihitung kembali dan selanjutnya $r_i = DL + z_\alpha s_L$, disusul dengan $N = s_L [\phi(z_\alpha) - z_\alpha \cdot \alpha]$, dan kembali lagi ke $Q_i = \sqrt{\frac{2D(A+C_u N)}{h}}$ pada iterasi selanjutnya. Iterasi ini diakhiri ketika nilai dua r_i berturutan relatif berdekatan.

Nilai-nilai Q_i , α , r_i , dan N pada masing-masing iterasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Iterasi Kuantitas Optimal

i	Q_i	α	z_α	r_i	N
1	734,975	0,064	1,524	204,472	1,566
2	757,644	0,066	1,510	203,650	1,619
3	758,401	0,066	1,509	203,623	1,621
4	758,426	0,066	1,509	203,622	1,621
5	758,427	0,066	1,509	203,622	1,621

Iterasi dihentikan di iterasi ke-5 karena telah dicapai kondisi dua nilai r_i yang berturutan memiliki nilai yang relatif sama.

Banyaknya cadangan pengaman, sebagaimana diuraikan dalam [4], adalah $ss = z_\alpha s_L$. Jadi, pada kasus ini, $ss = 1,509 \cdot 56,511 \approx 85,275$.

Iterasi ke-5 memberikan $Q_5 = 758,427 \approx 758$, $r_5 = 203,622 \approx 204$. Ini berarti bahwa untuk menghasilkan total biaya persediaan yang minimum, PT XXX harus memesan sebanyak 758 kaleng Jims Wafer Roll dan melakukan pemesanan kembali ketika persediaan barang telah mencapai 204 kaleng. Dari perhitungan cadangan pengaman di atas, diperoleh bahwa banyaknya cadangan pengaman adalah 85 kaleng.

Untuk menghitung rata-rata biaya total persediaan selama satu tahun, Penulis menggunakan rumus dari [4], yaitu sebagai berikut.

$$O_T = \frac{AD}{Q} + h \left(\frac{Q}{2} + r - DL \right) + C_u \cdot \frac{DN}{Q} \quad \dots \dots \dots (3.1)$$

Pada penelitian ini, $A = \text{Rp } 100.000$, $D = 7198$ kaleng/tahun, $h = \text{Rp } 2.665/\text{kaleng/tahun}$, $L = 0,016$ tahun, $C_u = \text{Rp } 4.000/\text{kaleng}$, $r = 204$ kaleng, $N = 1,621$ kaleng, $Q = 758$ kaleng. Deng menyulihkan nilai-nilai tersebut ke dalam (3.1), diperoleh $O_T = \text{Rp } 2.249.540/\text{tahun}$.

Jika hasil penelitian ini dibandingkan dengan kondisi sekarang tampak bahwa total biaya persediaan per tahun yang dihasilkan model ini jauh lebih rendah daripada kondisi sekarang. Sebagaimana telah diuraikan di atas, dari *lost sales* saja sudah timbul biaya sebesar $\text{Rp } 8.788.000$. Sedangkan, model yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan biaya total tahunan sebesar $\text{Rp } 2.249.540$ dan ini sudah termasuk biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Jika kedua bilangan ini dibandingkan maka dapat disimpulkan bahwa penghematan yang terjadi adalah lebih dari 74%. Dengan kata lain, dengan menggunakan model ini, total biaya persediaan yang timbul adalah kurang dari 26% total biaya persediaan semula.

4. KESIMPULAN

Dari uraian di atas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kuantitas pemesanan yang akan menghasilkan total biaya persediaan yang minimum adalah 758 kaleng
2. Pemesanan barang kembali dilakukan apabila persediaan barang mencapai 204 kaleng.

3. Banyaknya cadangan pengaman adalah 85 kaleng.
4. Model yang diusulkan dalam penelitian ini dapat menghemat biaya total persediaan tahunan sebanyak lebih dari 74%.

5. REFERENSI

- [1] F. D. Anggraini, M. Adha Ilhami, and L. Herlina, “Penentuan Persediaan Bahan Baku Optimal Menggunakan Model Q dengan Lost Sales Pada Industri Air Minum Dalam Kemasan,” *J. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 4, pp. 322–327, 2013.
- [2] S. L. Chandra and T. Sunarni, “Aplikasi Model Persediaan Probabilistik Q Dengan Pertimbangan Lost Sales Pada Apotek X,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 90–100, 2020, doi: 10.24912/jitiuntar.v8i2.7313.
- [3] A. Purnomo, “Analisis kebijakan persediaan dengan model q kasus,” vol. 11, no. 01, pp. 61–68, 2021.
- [4] S. N. Bahagia, *Sistem Inventori*. Bandung, Indonesia: Penerbit ITB, 2006.
- [5] A. Arif Nurrahman and R. H. Rahmaudi, “Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode EOQ Probabilistik Model Q (Studi Kasus di Pabrik Beras),” *Proceeding Mercu Buana Conf. Ind. Eng.*, vol. 7, no. July, pp. 2988–4284, 2025, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.22441/MBCIE.2025.34329>.
- [6] E. Sondakh, “Ekspektasi Banyaknya Kekurangan Persediaan Selama Lead Time,” *Logistik Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 9–11, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.46369/logistik.v13i1.2954>.