

Analisis Persediaan Bahan Baku Roti Menggunakan Inventori Probabilistik Back Order dan Lost Sales

Okti Wardani¹, Fitriani Surayya Lubis^{2*}, Suherman³, Muhammad Nur⁴, Rika Taslim⁵

Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau^{1,2,3,4,5}
Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau 28293, Indonesia
E-mail: okti.wardani123@gmail.com, fitriani.surayya.l@uin-suska.ac.id*

Abstract

UMKM Richard Bakery is an UMKM that produces bread, original donuts, sugar donuts, banana donuts, meses donuts, godok donuts and jumbo donuts. UMKM Richard Bakery has a weakness in the supply of raw materials. Among them there was a delay in meeting the demand for raw materials caused by the uncertainty of market demand for the product. So that in providing raw material stocks it becomes hampered in carrying out distribution and experiencing difficulties in meeting uncertain market demand for donut bread products. Probabilistic Inventory Method with Backorder Policy and Lost sales is used to optimize service levels and minimize inventory costs. In forecasting flour usage, the Moving Average method with a period of $n = 10$ was chosen as the best method with a MAPE value of 10.657%. The forecasting results show a total demand for flour of 2,919.41 Kg in 2022. Meanwhile, in forecasting egg use, the Moving Average method with a period of $n = 8$ was chosen as the best method with a MAPE value of 10.2%. Forecasting results show a total demand for eggs of 13,693.41 eggs in 2022. After forecasting, raw material costs are calculated using the probabilistic inventory method according to the company's situation. The results of the analysis show that the P back order system inventory model provides the most optimum inventory costs, namely Rp. 43,930,885 for flour with a service level of 99.96%, and Rp. 28,289,892 for eggs with a service level of 85.57%.

Keywords: Inventory, Probabilistic, Forecasting, Backorder, Lost sales

Abstrak

UMKM Richard Bakery merupakan UMKM yang memproduksi roti, donat original, donat gula, donat pisang, donat meses, donat godok dan donat jumbo. UMKM Richard Bakery memiliki kelemahan dalam penyediaan bahan baku. Diantaranya terjadi keterlambatan dalam memenuhi permintaan bahan baku yang diakibatkan oleh ketidakpastian permintaan pasar terhadap produk. Sehingga dalam menyediakan stok bahan baku menjadi terhambat dalam melakukan pendistribusian dan mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan pasar yang tidak pasti terhadap produk roti donat. Metode Inventori Probabilistik dengan Kebijakan Backorder dan Lost sales digunakan untuk mengoptimalkan tingkat pelayanan dan meminimalkan biaya persediaan. Dalam peramalan pemakaian tepung, metode Moving Average dengan periode $n = 10$ terpilih sebagai metode terbaik dengan nilai MAPE 10,657%. Hasil peramalan menunjukkan permintaan total tepung sebesar 2.919,41 Kg pada tahun 2022. Sedangkan dalam peramalan pemakaian telur, metode Moving Average dengan periode $n = 8$ terpilih sebagai metode terbaik dengan nilai MAPE 10,2%. Hasil peramalan menunjukkan permintaan total telur sebesar 13.693,41 butir pada tahun 2022. Setelah melakukan peramalan, dilakukan perhitungan biaya bahan baku menggunakan metode inventory probabilistik sesuai dengan situasi perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa model persediaan sistem P back order memberikan biaya persediaan yang paling optimum, yaitu Rp 43.930.885 untuk tepung dengan tingkat pelayanan 99,96%, dan Rp 28.289.892 untuk telur dengan tingkat pelayanan 85,57%.

Kata Kunci: Persediaan, Probabilistik, Peramalan, Backorder, Lost sales

1. Pendahuluan

Dalam era pertumbuhan ekonomi yang cepat saat ini, persaingan di antara UMKM semakin sengit. Oleh karena itu, setiap UMKM perlu secara efektif mengendalikan persediaan bahan baku mereka agar tetap bersaing dan mencapai tujuan yang diinginkan. Meskipun setiap UMKM memiliki tujuan yang serupa, yaitu mencapai laba atau keuntungan, mereka harus menghadapi berbagai faktor yang berpengaruh dan harus mampu mengelolanya. Salah satu faktor yang sangat penting adalah kelancaran produksi. Kelancaran produksi memiliki dampak besar terhadap laba yang diperoleh oleh UMKM. Ketika proses produksi berjalan dengan baik, tujuan UMKM dapat tercapai. Namun, jika proses produksi terhambat, tujuan UMKM tidak akan tercapai. Kelancaran produksi sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku yang digunakan dalam produksi.

Mengelola persediaan bahan baku merupakan hal yang vital dalam proses produksi. Kekurangan atau kelebihan bahan baku dapat menimbulkan berbagai masalah. Dengan melakukan pengendalian yang efektif, usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dapat mengurangi biaya persediaan dan memastikan pesanan bahan baku yang tepat dalam jumlah yang sesuai [10].

UMKM Richard Bakery adalah UMKM yang menghasilkan berbagai jenis donat seperti donat original, donat gula, donat pisang, donat meses, donat godok, donat jumbo, dan lain-lain. UMKM ini mampu memproduksi 3000 donat per hari dengan bataskapasitas pengadukan tepung dan telur sebesar 50 kg/hari. Namun, UMKM Richard Bakery menghadapi kendala dalam penyediaan bahan baku. Salah satunya adalah keterlambatan dalam memenuhi permintaan bahan baku akibat ketidakpastian permintaan pasar terhadap produk. Akibatnya, ketersediaan stok bahan baku terhambat dalam melakukan distribusi. Hal ini disebabkan karena UMKM tidak dapat memperkirakan dengan pasti jumlah hari permintaan dan jumlah yang harus dipesan, sehingga UMKM mengalami kehabisan stok (*Stock Out*) dan kelebihan stok (*Overstock*).

UMKM Richard Bakery menggunakan beberapa kilogram tepung sebagai bahan baku dalam pembuatan roti. Mereka cenderung menyimpan tepung berlebih sebagai cadangan untuk bulan berikutnya. Tepung memiliki masa simpan yang cukup lama, yaitu 1 tahun jika disimpan dengan benar [6]. Telur konsumsi yang disimpan pada suhu ruang hanya dapat bertahan selama 7 hingga 10 hari [1].

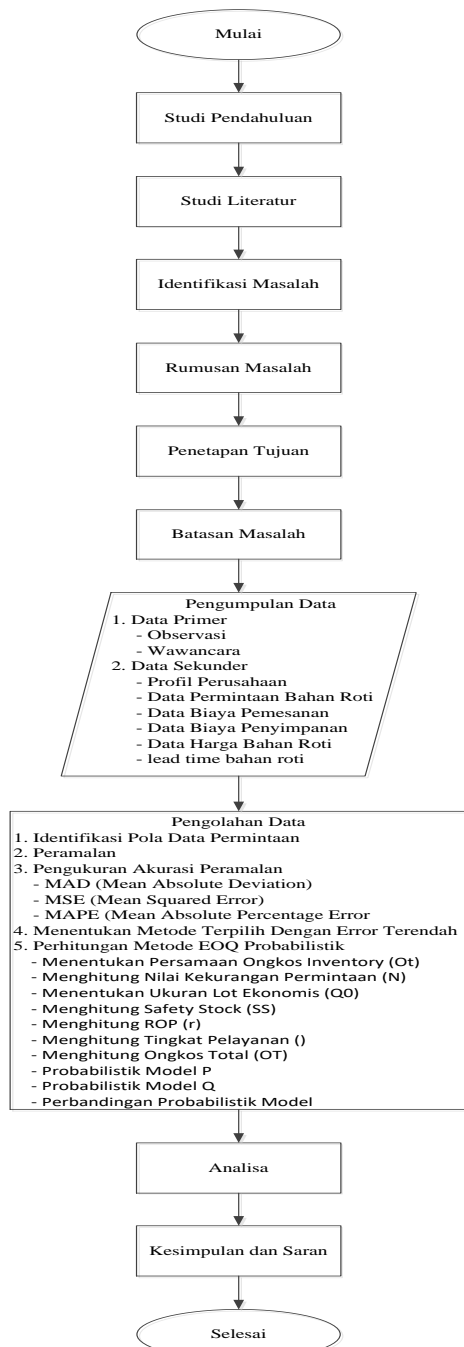
Penentuan jumlah stok bahan baku sering kali dilakukan berdasarkan estimasi atau prediksi

yang dibuat oleh pemilik, yang pada akhirnya dapat menghasilkan akumulasi atau kekurangan bahan baku. Tanpa memperhatikan permintaan yang sebenarnya, pemilik cenderung memesan jumlah bahan baku yang sama setiap minggunya. Dalam situasi ini, terdapat potensi kekurangan bahan baku ketika permintaan meningkat, sehingga pemilik kehilangan peluang untuk mencapai keuntungan maksimal. Di sisi lain, kelebihan bahan baku dapat menyebabkan penurunan kualitas produk yang dihasilkan.

Permasalahan di UMKM Richard Bakery diatasi dengan menggunakan metode inventory probabilistik dengan kebijakan back order dan lost sales. Metode ini bertujuan untuk mengoptimalkan tingkat pelayanan dan meminimalkan biaya persediaan. Metode back order digunakan ketika terjadi kekurangan persediaan akibat permintaan yang lebih besar dari persediaan yang tersedia. UMKM akan menggantikan kekurangan barang pada waktu yang lain [4].

2. Methodologi

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Proses pengolahan data dilakukan dengan membandingkan biaya total persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan berdasarkan penentuan persediaan pengaman (*safety stock*) yang ditentukan oleh perusahaan dengan menggunakan metode probabilistik lainnya. Untuk menghitung biaya total persediaan, digunakan beberapa metode, yaitu Probabilistik Sederhana, Probabilistik P (*backorder* dan *Lost sales*), dan Model Probabilistik Q (*Back order* and *Lost sales*). Perhitungan biaya total persediaan dari setiap metode tersebut dibandingkan guna menentukan pengendalian persediaan yang paling tepat dan dapat mengurangi biaya persediaan perusahaan, sambil tetap memperhatikan tingkat pelayanan kepada pelanggan.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Istilah "persediaan" mengacu pada segala hal atau sumber daya yang disimpan oleh suatu organisasi sebagai persiapan untuk memenuhi permintaan, baik itu berasal dari dalam maupun luar organisasi [2].

Persediaan merujuk pada bahan atau barang yang disimpan untuk digunakan dalam berbagai tujuan. Contohnya, persediaan dapat digunakan dalam proses produksi atau perakitan, dijual kembali, atau sebagai suku cadang untuk peralatan atau mesin tertentu. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang

dalam proses, barang jadi, atau suku cadang. Persediaan juga merupakan salah satu jenis aset yang mencakup berbagai barang.

Pada penelitian ini menggunakan model inventori probabilistic yaitu Model yang memiliki dua kondisi yang dapat dijadikan sebagai usulan kebijakan perusahaan yaitu Back Order dan Lost Sales. Kasus Back Order tidak terjadi kehilangan penjualan, tetapi konsumen menunggu pesanan mendatang karena persediaan tidak tersedia, sedangkan kasus Lost Sales pada semua kekurangan persediaan hilang dan tidak terpenuhi [5].

2.1 Forecasting (Peramalan)

Peramalan adalah metode untuk meramalkan dampak kondisi dan situasi saat ini terhadap perkembangan di masa depan. Dalam kata lain, peramalan adalah menyatakan nilai yang diperkirakan untuk periode berikutnya dari suatu variabel. Dengan menggunakan berbagai informasi, prediksi yang lebih akurat dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. [8].

Pada peramalan memiliki beberapa metode pendekatan, diantaranya sebagai berikut :

1. *Moving Average*

Metode ini dilakukan berdasarkan periode mulai dari periode 2 hingga periode 10.

2. *Weighted Moving Average*

Metode ini dilakukan berdasarkan periode mulai dari periode 1 sampai periode 9 dengan bobot terbesar dalam periode terakhir untuk masing-masing perhitungan.

3. *Linear Regression*

Metode ini dilakukan dengan menghitung menurut rumus yang ada dengan variabel X menunjukkan urutan waktu dari November sampai Oktober, sementara variabel Y menunjukkan bahan baku tepung dan telur.

Ada beberapa alat ukur yang dapat digunakan untuk mengevaluasi hasil peramalan terhadap data observasi. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut [9]:

1. *Mean Square Error (MSE)*

MSE digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana model memperkirakan nilai dengan akurat. Ini diukur dengan menghitung rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai yang diprediksi oleh model dan nilai yang sebenarnya. MSE juga berguna untuk membandingkan tingkat akurasi prediksi antara metode peramalan yang berbeda. Secara matematis, MSE dapat dinyatakan sebagai berikut [7]:

$$MSE = \sum (A_t - F_t)^2 \quad (1)$$

2. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*
Penggunaan MAPE bertujuan untuk mengukur akurasi prediksi model dengan mengevaluasi rata-rata persentase kesalahan absolut, terutama ketika membandingkan data dengan skala waktu yang berbeda [7]:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \left[At - \frac{Ft}{At} \right] \quad (2)$$

3. *Mean Absolute Error (MAE)*
MAE dipergunakan untuk mengevaluasi keakuratan prediksi model dengan menghitung rata-rata kesalahan absolut, serta membandingkan keakuratan prediksi antara metode peramalan yang berbeda. Oleh karena itu, secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut: [7]:

$$MAE = \frac{\sum \bar{x}_t - x_t}{n} \quad (3)$$

Keterangan:

A_t : Data pengamatan periode t

F_t : Ramalan periode t

\bar{x}_t : Nilai aktual periode t

X_t : Nilai peramalan periode t

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Pola Data Permintaan
Dalam tahap awal, dilakukan pengenalan pola data permintaan berdasarkan informasi yang diperoleh untuk menentukan metode peramalan yang sesuai guna melakukan prediksi permintaan. Terdapat empat jenis pola data yang umum dikenal, yaitu Horizontal, Musiman, Siklus, dan Trend.
2. Peramalan (*Forecasting*)
Selanjutnya, langkah berikutnya adalah melaksanakan proses peramalan yang akurat untuk mencapai prediksi terbaik. Pendekatan kuantitatif digunakan dalam peramalan ini, dimana tujuannya adalah untuk memproyeksikan kebutuhan bahan baku roti guna merencanakan penjualan di masa depan.
3. Pengukuran Akurasi Peramalan
Ukuran akurasi peramalan merupakan ukuran kesalahan peramalan tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah membandingkan nilai error pada ramalan. Ada 3 ukuran yang digunakan yaitu, MSE (*Mean Squared Error*), MAPE (*Mean Absolute Percentage*), dan MAD (*Mean Absolute Deviation*).

4. Menentukan Metode Terpilih dengan Error Terendah

Peramalan terbaik adalah yang memiliki tingkat kesalahan terendah saat memprediksi dengan akurasi tinggi untuk periode mendatang. Setelah mengukur akurasi peramalan, metode peramalan yang terpilih akan ditentukan.

2.2 Model Pengendalian Persediaan Probabilistik

Ada dua jenis metode probabilistik yang dapat dibedakan, yaitu model P dan model Q. Model persediaan Q menggunakan ukuran pesanan yang tetap untuk setiap pesanan yang diterima. Di sisi lain, metode P menggunakan periode pesanan yang konsisten dalam sistem persediaan. Ketika persediaan tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan, ada dua kebijakan yang dapat diterapkan dalam sistem persediaan, yaitu *backorder* (pengiriman tertunda) atau *lost sales* (kehilangan penjualan). [1].

Dalam kasus *backorder*, perusahaan harus melakukan pemesanan darurat untuk memenuhi kekurangan stok, yang umumnya mengakibatkan biaya yang lebih tinggi daripada pemesanan normal. Parameter yang digunakan dalam metode probabilistik P meliputi harga barang per unit (p), biaya setiap kali pemesanan (A), biaya penyimpanan per unit per tahun (h), dan biaya per unit kekurangan inventori (c_u). Biaya total inventori (OT) [4].

2.3 Perhitungan EOQ Probabilistik

EOQ Probabilistik digunakan untuk meningkatkan efisiensi persediaan dan mengurangi kerugian biaya dan waktu sebanyak mungkin. Dalam metode EOQ Probabilistik, digunakan model persediaan bahan baku yang memiliki parameter yang tidak dapat diprediksi dengan pasti, tetapi tujuannya tetap sama, yaitu meminimalkan biaya persediaan. Metode ini digunakan untuk mengatasi masalah perencanaan persediaan dalam kondisi ketidakpastian permintaan dengan tujuan mengurangi biaya persediaan selama periode waktu tertentu. Metode ini mampu mengurangi tingkat persediaan dengan mengontrolnya secara terus menerus, sehingga terhindar dari kondisi persediaan berlebih (*overstock*) atau kehabisan persediaan (*stockout*). Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan:

1. Menentukan persamaan ongkos inventori total (OT) yang terdiri dari empat elemen biaya yaitu: Biaya Pembelian (Ob), Biaya Pengadaan (Op), Biaya Penyimpanan (Os), dan Biaya Kekurangan (Ok).

2. Menghitung nilai dari ekspektasi kekurangan permintaan yang tidak terpenuhi (N) untuk digunakan pada tingkat permintaan yang berfluktuasi dan tidak dapat diprediksi.
3. Menentukan ukuran lot pemesanan ekonomis (q_o) merupakan proses perhitungan besarnya pesanan optimum suatu bahan berdasarkan kebutuhan bersih hasil perhitungan. Proses perhitungan erat hubungannya dengan penentuan jumlah bahan yang harus dipesan atau disediakan.
4. Menghitung *Safety Stock* (SS) bertujuan untuk untuk mencegah kekurangan persediaan saat permintan tidak pasti.
5. Menghitung ROP (*Reorder Point*), mengetahui titik pemesanan kembali yang optimal (r).
6. Menghitung Tingkat Pelayanan (I) yaitu konsep penilaian kepuasan pelanggan atas terkirimnya pesanan tepat pada waktunya dan dengan jumlah sesuai pesanan.
7. Menghitung ongkos total (OT) yang paling optimal.
8. Menghitung probabilitas model P, model P memecahkan tiga permasalahan, yaitu: Jumlah barang untuk setiap kali pemesanan (Q): Waktu pemesanan dilakukan (T) dan besarnya cadangan pengaman (S_s).
9. Menghitung probabilitas model Q, model Q ini merupakan pengembangan model probabilitas sederhana, namun tidak menetapkan terlebih dahulu tingkat pelayanannya. Dalam Model P tingkat pelayanannya ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil *forecasting* pada permintaan kebutuhan tepung.

Tabel 1.
Rekapitulasi Nilai *Error* Kebutuhan Tepung

Metode	Periode /Alpha	MA D	MSE	MAPE	Rati ng
Moving Average	Periode 2	58,7 5	5234, 375	26,151 %	18
	Periode 3	54,6 3	3742, 284	22,836 %	9
	Periode 4	52,3 44	3422, 852	22,332 %	7
	Periode 5	50	3185, 714	22,629 %	8
	Periode 6	47,2 22	3298, 611	20,931 %	4
	Periode 7	51,4 29	3153, 062	22,942 %	10
	Periode 8	55,4 69	3679, 199	24,073 %	14
	Periode 9	42,5 93	2649, 178	21,784 %	6

	Periode 10	26,2 5	690,6 25	10,657 %	1
Weight Moving Average	Periode 2	69,1 67	6423, 612	31,025 %	19
	Periode 3	57,8 7	4415, 51	24,315 %	16
	Periode 4	56,5 63	4182, 031	24,073 %	15
	Periode 5	52,8 57	3723, 016	23,76% %	12
	Periode 6	48,4 13	3331, 916	21,216 %	5
	Periode 7	55,7 14	3761, 799	24,544 %	17
	Periode 8	56,0 7	3909, 26	24,004 %	13
	Periode 9	46,1 1	2841, 66	23,123 %	11
	Periode 10	27,2 7	764,4 6	10,836 %	2
	Linear Regression	-	45,3 67	2823, 427	19,311 %

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 1. yaitu rekapitulasi nilai *error* kebutuhan tepung, maka didapatkan hasil nilai *error* terkecil dengan berdasarkan nilai MAPE terkecil yaitu di metode *Moving Average* dengan nilai 10,657% dengan periode n = 10.

Setelah didapatkan metode terpilih dari peramalan kebutuhan tepung yaitu *moving average* periode ke-10, peramalan dilakukan untuk periode berikutnya. Tabel 2. Menunjukkan hasil ramalan hasil ramalan periode berikutnya.

Tabel 2.
Rekapitulasi Peramalan Kebutuhan Tepung Periode Berikutnya

Periode (Bulan)	Kebutuhan Tepung
November	242,50
Desember	249,25
Januari	246,68
Februari	238,84
Maret	242,73
April	242,00
Mei	246,20
Juni	238,32
Juli	244,65
Agustus	241,62
September	243,28
Oktober	243,36
Total	2.919,41

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 2. maka total kebutuhan tepung yang dibutuhkan oleh perusahaan adalah 2.919,41 Kg, dimana kebutuhan tepung perbulannya antara 230 kg hingga 250 kg.

Permintaan kebutuhan telur berdasarkan hasil *forecasting* terlihat pada tabel 3.

Tabel 3.
Rekapitulasi Nilai *Error* Kebutuhan Telur

Metode	Periode/ Alpha	MA D	MSE	MAP E	Rati ng
Moving Average	Periode 2	349, 5	19847 0,7	40,06 %	19
	Periode 3	310, 4	13533 7,7	29,7 %	15
	Periode 4	268, 6	10861 1,7	25,3 %	9
	Periode 5	286, 8	14113 3,8	26,4 %	10
	Periode 6	310, 1	14864 0	30,3 %	16
	Periode 7	242, 1	11011 7,5	16,8 %	5
	Periode 8	140	51214 ,41	10,2 %	1
	Periode 9	211, 1	85223 ,5	15,9 %	4
	Periode 10	269	10337 2,	19,9 %	8
	Weight Moving Average	Periode 2	348, 9	21255 8,2	39,7 %
Periode 3		291, 6	13422 2,4	27,5 %	13
Periode 4		288, 6	12849 6,5	27,1 %	11
Periode 5		298, 9	14000 5,5	27,4 %	12
Periode 6		309, 8	15069 1,1	29,1 %	14
Periode 7		275, 8	13625 1,8	19,6 %	7
Periode 8		161, 6	47416 ,5	12,6 %	2
Periode 9		189, 9	64911 ,5	14,5 %	3
Periode 10		251, 4	96101 ,12	18,3 %	6
Linear Regres sion	-	289, 823	11321 0,9	31,17 8%	17

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 3. yaitu rekapitulasi nilai *error* kebutuhan telur, maka didapatkan hasil nilai *error* terkecil dengan berdasarkan nilai MAPE terkecil yaitu di metode Moving Average dengan nilai 10,2% dengan periode n = 8.

Setelah didapatkan metode terpilih dari peramalan kebutuhan telur yaitu *moving average* periode ke-8, peramalan dilakukan untuk periode berikutnya. Tabel 3. Menunjukkan hasil ramalan hasil ramalan periode berikutnya.

Tabel 4.
Rekapitulasi Peramalan Kebutuhan Telur Periode Berikutnya

Periode (Bulan)	Kebutuhan Telur
November	1087,25
Desember	1122,28

Januari	1117,94
Februari	1185,18
Maret	1134,71
April	1134,55
Mei	1152,99
Juni	1174,86
Juli	1138,72
Agustus	1145,15
September	1148,01
Oktober	1151,77
Total	13693,41

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 4. maka total kebutuhan telur yang dibutuhkan oleh perusahaan adalah 13.693,41 butir, dimana kebutuhan tepung perbulannya antara 1.080 butir hingga 1.152 butir.

Perhitungan selanjutnya adalah perhitungan inventory probabilistik. Tabel 5. Dan tabel 6. Menjelaskan tentang komponen yang dibutuhkan dalam perhitungan persediaan adalah D , σ_D , L , D_L , σ_{DL} , A , C_u , H , dan P . Data-data tersebut diperoleh dari hasil perhitungan serta didukung hasil observasi dan wawancara dengan pihak perusahaan. Setelah semua komponen perhitungan diketahui, langkah selanjutnya adalah menghitung ukuran lot pemesanan ekonomis (Q_0), tingkat *safety stock* (ss), *reorder point* (r), tingkat pelayanan (η) dan perhitungan ongkos total (OT).

Tabel 5.
Komponen Pendukung Perhitungan Persediaan Kebutuhan Tepung

No	Nama Data	Jumlah
1	Permintaan Tahunan (D)	2919,41 Kg / Tahun
2	Standar Deviasi Permintaan ($\sigma_{(D)}$)	3,12 Kg
3	Lead Time Rata-rata (L)	0,038 Bulan atau 0,003 Tahun
4	Permintaan Selama Lead Time (D_L)	8,76 kg
5	Standar Deviasi Permintaan Selama Lead Time (σ_{DL})	0,61 kg
6	Biaya Setiap Kali Pemesanan (A)	Rp. 9.866 / Pesan
7	Biaya Kekurangan Persediaan Per Unit (C_u)	Rp. 2.000 / kg
8	Biaya Simpan per Unit (h)	Rp. 588,87 / kg / tahun
9	Harga Barang per Unit (P)	Rp. 15.000 / kg

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 6.
Komponen Pendukung Perhitungan Persediaan Kebutuhan Telur

No	Nama Data	Jumlah
1	Permintaan Tahunan (D)	13.693,41 Butir / Tahun
2	Standar Deviasi Permintaan ($\sigma_{(D)}$)	25,72927 Butir
3	Lead Time Rata-rata (L)	0,076 Bulan atau 0,006 Tahun
4	Permintaan Selama Lead Time (D_L)	82,16 butir
5	Standar Deviasi Permintaan Selama Lead Time (σ_{DL})	1044 Butir
6	Biaya Setiap Kali Pemesanan (A)	Rp. 14.800 / Pesan
7	Biaya Kekurangan Persediaan Per Unit (C_u)	Rp. 300 / kg
8	Biaya Simpan per Unit (h)	Rp. 587 / butir / tahun
9	Harga Barang per Unit (P)	Rp. 2.000 / kg

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 7.
Hasil Perbandingan Kebijakan Persediaan Metode Probabilistik Sederhana

Tepung					
Kebijakan	Q0	ss	R	η	OT
Perusahaan	318,69	1,125	115,125	99,97	Rp. 45.187.456
Usulan	314,38	1,125	112,063	99,97	Rp. 43.976.076
Telur					
Kebijakan	Q0	ss	R	η	OT
Perusahaan	1681,48	8,157	1062,43	85,76	Rp. 28.733.709
Usulan	1670,621	8,157	1048,86	85,57	Rp. 28.370.153

(Sumber : Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 7. Terlihat perbedaan pada Q0 dan *reorder point* yang berdampak pada ongkos total persediaan. Perbedaan yang signifikan terdapat pada *reorder point*, pada tepung nilai *reorder point* perusahaan berada pada nilai 115,125 sedangkan pada perhitungan usulan, *reorder point* berada pada nilai 112,063. Sedangkan pada telur, nilai *reorder point* perusahaan

berada pada nilai 1062,43 sedangkan pada perhitungan usulan, *reorder point* berada pada nilai 1048,86. Perbedaan nilai *reorder point* berpengaruh pada biaya ongkos total. Akibatnya, ongkos total usulan lebih optimal jika dibandingkan dengan ongkos total kebijakan perusahaan.

Tabel 8.
Rekapitulasi Perbandingan Kebijakan Inventory Model P - Backorder

Tepung					
Kebijakan	Q0	Ss	R	η	OT
Perusahaan	318,69	1,13	115,125	99,97	Rp. 45.187.456
Usulan	314,38	1,131	112,068	99,97	Rp. 43.930.885
Telur					
Kebijakan	Q0	Ss	R	η	OT
Perusahaan	1.681,48	8,406	1062,678	85,76	Rp. 28.733.709
Usulan	1670,621	8,378	1049,078	85,57	Rp. 28.282.892

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 9.
Rekapitulasi Perbandingan Kebijakan Inventory Model P - Lostsales

Tepung					
Kebijakan	Q0	ss	R	η	OT
Perusahaan	318,6917	1,1427	115,1427	99,96	Rp. 45.187.462
Usulan	314,3819	1,139	112,077	99,96	Rp. 43.930.887
Telur					
Kebijakan	Q0	ss	R	η	OT
Perusahaan	1681,48	8,871	1063,143	85,76	Rp. 28.733.319
Usulan	1670,621	8,847	1049,546	85,57	Rp. 28.290.029

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 10.
Rekapitulasi Perbandingan Kebijakan Inventory Model Q - Backorder

Tepung					
Kebijakan	Q0	ss	R	η	OT
Perusahaan	320,443	0,688	114,688	99,92	Rp. 45.797.064

Usulan	316,1 1	0,6 83	111,6 2	99,9 18	Rp. 44.566. 510
Telur					
Kebijakan	Q0	ss	R	η	OT
Perusahaan	1.478, 21	1,7 2	1055, 992	90,0 6	Rp. 30.273. 384
Usulan	1468, 665	2,7 43	1042, 49	89,9 2	Rp. 29.867. 932

(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 11.
Rekapitulasi Perbandingan Kebijakan Inventory Model Q
- *Losssales*

Tepung					
Kebijakan	Q0	ss	r	η	OT
Perusahaan	320,2 23	0,73 3	114,7 328	99, 92	Rp. 45.796. 131
Usulan	315,8 93	0,72 8	111,6 66	99, 92	Rp. 44.565. 577
Telur					
Kebijakan	Q0	ss	r	η	OT
Perusahaan	1478, 211	1,71 57	1055, 988	90, 06	Rp. 30.273. 381
Usulan	1468, 665	1,78 6	1042, 486	89, 92	Rp. 29.867. 929

(Sumber : Pengolahan Data)

Perbandingan dari seluruh metode yang digunakan, disajikan pada Tabel 8, Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11. Pada kebutuhan tepung, Model yang dapat memberikan ongkos persediaan yang paling optimum adalah jika perusahaan menggunakan sistem *P back order*, berdasarkan perhitungan dalam penelitian ini. Selain dapat memberikan biaya minimum dibandingkan dengan yang diterapkan oleh perusahaan, model ini juga dapat memberikan tingkat pelayanan yang lebih tinggi dibandingkan model lainnya. Yaitu sebesar 99,96%. Sedangkan pada kebutuhan telur, Perbandingan dari seluruh metode yang digunakan, disajikan pada Tabel diatas. Model yang dapat memberikan ongkos persediaan yang paling optimum adalah jika perusahaan menggunakan sistem persediaan *P back order*, berdasarkan perhitungan dalam penelitian ini. Selain dapat memberikan biaya minimum dibandingkan dengan yang diterapkan oleh

perusahaan, model ini juga dapat memberikan tingkat pelayanan yang lebih tinggi dibandingkan model lainnya yaitu sebesar 85,57%.

4. Simpulan

Penelitian ini menggunakan model inventori sederhana, model *P-lost sales*, model *P-backorder*, model *Q-lost sales* dan model *Q-backorder*. Perbandingan kebijakan inventori yang dilakukan adalah berdasarkan kebijakan inventori dan kebijakan perusahaan. Dari pengolahan dan analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Model yang dapat memberikan ongkos persediaan yang paling optimum adalah jika perusahaan menggunakan sistem persediaan Model sistem *P back order*. Selain dapat memberikan biaya minimum untuk bahan baku tepung yaitu sebesar Rp 43.930.885 dengan tingkat pelayanan sebesar 99,96% dan biaya minimum untuk bahan baku telur sebesar Rp 28.289.892 dengan tingkat pelayanan sebesar 85,57%, model ini juga dapat memberikan tingkat pelayanan yang lebih tinggi dibandingkan model lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] Fatma, E., & Pulungan, D. S. (2018). Analisis pengendalian persediaan menggunakan metode probabilistik dengan kebijakan backorder dan lost sales. *Jurnal Teknik Industri*, 19(1), 38-48
- [2] Irawan, A. (2018). Analisa Persediaan Kapas Sintetik Dalam Proses Produksi Benang RHTO65Q12 47, 2 Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus PT. Kurabo Manunggal Textile Industries). *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*, 1(1), 8-21
- [3] Mangalisu, A., Armayanti, A. K., Faridah, R., & Amran, A. (2021). Kualitas Interior Telur Ayam Konsumsi Dengan Maserasi Ekstrak Buah Mangrove Selama Penyimpanan 18 Hari. *Jurnal Agriovet*, 4(1), 81-94
- [4] Novianti, N. P., Agustina, F., & Marwati, R. (2019). Peramalan inventori optimal untuk bahan baku menggunakan metode probabilistik *P* kasus back order. *J. EurekaMatika*, 7(1), 34-46.

- [5] Nurmutia, S & Ruspindi. (2020). Analisis Kebutuhan Bahan Baku Air Minum Kemasan Dengan Menggunakan Model Probabilistik. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*, 4(1).
- [6] Nurhidayati, V. A., Rizkiriani, A., Nuraeni, A., Maulana, C. A., Delyani, N. W., Nailina, N., & Syefani, T. A. (2022). Pengembangan Mochi Tinggi Serat Dan Rendah Lemak Berbahan Dasar Tepung Beras Merah Dan Aneka Sayuran: The development of high fiber low fat mochi from brown rice flour and various vegetables. *Jurnal Pangan Kesehatan dan Gizi Universitas Binawan*, 2(2), 55-64.
- [7] Robial, S. M. (2018). Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series : (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk Kandatel Sukabumi). *SANTIKA is a scientific journal of science and technology*, 8(2), 823-838.
- [8] Solikin, I., & Hardini, S. (2019). Aplikasi Forecasting Stok Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average (WMA) pada Metrojaya Komputer. *Jurnal Informatika*, 4(02).
- [9] Sylvia, S. (2022). Implementasi dan Analisa Metode Peramalan Exponential Smoothing dan Weighted Moving Average Untuk Permintaan Produk Minuman Kopi K di CV Fajar Timur Lestari. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(4), 139-147.
- [10] Unsulangi, H. I., Jan, A. H., & Tumewu, F. J. (2019). Analisis Economic Order Quantity (Eoq) Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kopi Pada Pt. Fortuna Inti Alam. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(1).