

ANALISIS MODEL PENGENDALIAN PERSEDIAAN JAGUNG DENGAN KETIDAKPASTIAN PERMINTAAN

Lilik Muzdalifah^{1*}, Yaya Kuryati²

¹Matematika. FMIPA. Universitas Jenderal Soedirman
Jalan Prof. Dr. HR Boenjamin 708. Purwokerto. 53122. Indonesia

²Matematika. FMIPA. Universitas PGRI Ronggolawe
Jalan Manunggal No. 61. Tuban. 62381. Indonesia

Email Penulis Korespondensi: *lilik.muzdalifah@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Riwayat Artikel:

Tanggal 13-09-2024

Masuk

Revisi 29-09-2024

Diterima 30-09-2024

Kata Kunci:

Pengendalian

Persediaan;

Inventory Control;

Optimasi;

Economic Order

Quantity (EOQ);

EOQ Probabilistik

Pengendalian persediaan (*inventory control*) adalah suatu proses manajemen terkait pemantauan, perencanaan, dan pengaturan persediaan barang atau bahan. Pengendalian persediaan diperlukan untuk menjamin perusahaan memiliki persediaan yang cukup untuk memenuhi permintaan dengan meminimalkan biaya. CV. Banyu Biru Alam (BBA) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi jagung yang berlokasi di Desa Mander Kecamatan Tambakboyo Kabupaten Tuban. CV BBA memiliki dua (2) gudang dan lima belas (15) daerah distribusi yang tersebar di Pulau Jawa. Dalam kasus persediaan barang, CV BBA menghadapi permasalahan terkait tingginya biaya pesan dikarenakan waktu pemesanan yang belum terorganisir, serta adanya tambahan permintaan dari pabrik yang tidak pasti dan tidak terpenuhi karena keterbatasan stok sehingga perusahaan melakukan pembelian dari supplier cadangan dengan harga yang lebih mahal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengendalian persediaan bahan baku jagung di CV Banyu Biru Alam guna meningkatkan produktivitas penjualan, efisiensi biaya, dan pemenuhan permintaan. Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan data primer dan sekunder yang didapatkan melalui studi literatur dan wawancara. Data yang digunakan meliputi data gudang dan supplier, persediaan dan permintaan, biaya pesan, dan biaya simpan. Data diolah menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* probalistik dengan mempertimbangkan faktor ketidakpastian permintaan. Dari hasil penelitian didapatkan q optimal sebesar 2943.966 ton, titik pemesanan kembali sebesar 32.374 ton, dan *safety stock* sebesar 7.904 ton. Artinya, CV BBA dapat melakukan pesanan optimal sebesar 2944 ton, sebanyak 3 (tiga) kali dalam tahun 2021. CV BBA harus melakukan pemesanan kembali saat persediaan mencapai 33 ton dan memiliki persediaan lebih sebesar 8 ton setiap kali pesan. Dengan menggunakan model pengendalian persediaan (*inventory control*) metode *EOQ* probalistik, CV BBA dapat memenuhi permintaan pabrik tanpa harus kehabisan barang serta meminimalkan biaya.



Artikel ini adalah artikel akses terbuka yang didistribusikan berdasarkan syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).


Cara mengutip artikel ini:

Muzdalifah, lilik & Kuryati, yaya .. "ANALISIS MODEL PENGENDALIAN PERSEDIAAN JAGUNG DENGAN KETIDAKPASTIAN PERMINTAAN." *MathVision: Jurnal Matematika*.. vol. 06. iss. 02. pp. 110-119. 2024.

KONTAK:

Penulis Korespondensi (Primary Contact).  lilik.muzdalifah@unsoed.ac.id

 Universitas Jenderal Soedirman

 Artikelnya dapat diakses di sini. <https://doi.org/10.55719/mv.v6i2.1455>

1. PENDAHULUAN

Inventori merupakan sebuah kata yang diasimilasikan dari kata *inventory* yang berasal dari bahasa Inggris. Echols dan Shadily merumuskan dalam kamus Bahasa Indonesia sebagai daftar barang disertai dengan nilainya masing-masing yang dimiliki perusahaan dalam kurun waktu tertentu yang digunakan dalam kegiatan usaha perusahaan. Inventori disebut juga sebagai persediaan barang yang artinya barang-barang biasanya dapat dijumpai digudang tertutup, lapangan, gudang terbuka, atau tempat-tempat penyimpanan lainnya baik berupa bahan baku, barang setengah jadi, barang jadi barang-barang untuk keperluan operasi atau barang-barang untuk keperluan suatu proyek [1]. Dengan tersediannya bahan baku yang cukup diharapkan perusahaan industri dapat melakukan proses produksi sesuai kebutuhan dan permintaan konsumen. Hal ini diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi perusahaan dan dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku. Keterlambatan jadwal pemenuhan produk yang dipesan oleh konsumen dapat merugikan perusahaan dan memberikan image yang kurang baik. Persediaan merupakan *idle resources* atau sumber daya menganggur yang menunggu proses lebih lanjut. Proses lebih lanjut tersebut berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga [2]. Persediaan adalah barang – barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang [3]. Adanya kekurangan disebabkan karena tidak samanya jumlah permintaan dengan persediaan dan waktu yang dibutuhkan untuk memproses bahan baku menjadi produk. Perencanaan dan pengendalian persediaan berguna untuk menjadikan proses produksi dan pemasaran tetap stabil saat permintaan meningkat ataupun menurun. Persediaan bahan baku digunakan untuk mengurangi ketidakpastian produksi akibat fluktuasi pasokan bahan baku, persediaan penyangga dan komponen digunakan untuk mengurangi ketidakpastian produksi akibat kerusakan mesin, dan persediaan produk digunakan untuk memenuhi fluktuasi permintaan yang tidak segera dipenuhi oleh produksi mengingat produksi membutuhkan bahan baku [4].

Persediaan dibutuhkan karena adanya *lead time* antar operasi, pembelian bahan baku dan pendistribusian bahan baku ke setiap titik pemasaran. *Lead time* adalah waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh suatu produk atau dengan kata lain *lead time* adalah waktu tunggu. Terdapat empat faktor yang dijadikan sebagai fungsi perlunya persediaan. diantaranya sebagai berikut [5]:

- a. Faktor waktu menyangkut lamanya proses produksi dan distribusi sebelum barang jadi sampai kepada konsumen.
 - b. Faktor ketidakpastian waktu dari *supplier* menyebabkan perusahaan memerlukan persediaan bahan baku agar tidak menghambat proses produksi dan pengiriman barang kepada konsumen.
 - c. Faktor ketidakpastian penggunaan dari dalam perusahaan yang disebabkan kesalahan peramalan, kerusakan mesin, keterlambatan operasi, bahan cacat, dan berbagai kondisi lainnya.
- Faktor ekonomis karena adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan biaya rendah dalam memproduksi atau membeli item dengan menentukan jumlah yang paling ekonomis Biaya produksi dan biaya promosi, menentukan harga jual dan berpengaruh terhadap laba perusahaan [6], [7], [8]. Pembelian dalam jumlah besar memungkinkan perusahaan mendapat potongan harga yang dapat menurunkan biaya pembelian dan biaya transportasi per unit menjadi lebih rendah.

CV. Banyu Biru Alam CV. Banyu Biru Alam (BBA) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang distribusi jagung yang berlokasi di Desa Mander Kecamatan Tambakboyo Kabupaten Tuban. CV BBA memiliki dua (2) gudang dan lima belas (15) daerah distribusi yang tersebar di Pulau Jawa. CV BBA dalam operasionalnya menghadapi masalah terkait tidak seimbangnya distribusi barang karena dengan adanya pengaruh musim sehingga dalam proses pendistribusian tak seimbang dan telah dikaji dalam penelitian sebelumnya [9]. Selain permasalahan di bidang transportasi, CV BBA menghadapi permasalahan terkait tingginya biaya pesan dikarenakan waktu pemesanan yang belum terorganisir, serta adanya tambahan permintaan dari pabrik yang tidak pasti dan tidak terpenuhi karena keterbatasan stok sehingga perusahaan melakukan pembelian dari supplier cadangan dengan harga yang lebih mahal. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengendalian persediaan jagung pada CV BBA untuk dapat memenuhi permintaan pabrik dan dengan meminimalkan biaya pesan.

Model inventori merupakan suatu strategi bidang perekonomian yang menggunakan model matematika untuk menentukan banyak persediaan yang disimpan dan yang harus disediakan oleh produsen itu sendiri [10]. Hal ini diperlukan agar produsen barang dapat menyuplai barang dengan baik kepada konsumen tanpa harus kehabisan barang sehingga kebutuhan pasar dapat dipenuhi dan keuntungan dapat diperoleh. Model inventori banyak digunakan dalam kasus pengendalian persediaan barang/ bahan baku pada suatu perusahaan [11], [12]. Metode *Economic Order Quantity*

(EOQ) banyak digunakan dalam penelitian model inventori [10], [13], [14]. Penelitian dengan Judul Model *Inventory Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik dalam Pengendalian Persediaan material Pada PT. Pabrik Es Siantar. Penelitian dengan menggunakan metode EOQ tersebut dapat menghemat biaya senilai 44.18% dari biaya total persediaan [15]. Penelitian oleh Petir Papilo pada tahun 2014 yang berjudul “Analisis Kelayakan Investasi Penambahan Armada Transportasi dan Perbaikan Sistem Persediaan Pergudangan (Study Kasus PT. Lemindo Abadi Jaya Area Distribusi Riau Daratan)” dengan permasalahan permintaan pasar yang selalu berfluktuatif menuntut perusahaan harus merancang sistem inventori yang sesuai agar perusahaan terus dapat mengirim produk dan tidak terjadi kekecewaan konsumen [16]. Pemesanan dalam skala besar dan tanpa perhitungan akan mengakibatkan penumpukan di gudang sehingga perusahaan harus mengeluarkan *inventory cost* yang cukup besar serta besarnya resiko terjadinya cacat produk akibat penumpukan yang diluar batas ketahanan produk. Sedangkan pemesanan dalam skala kecil dikarenakan takut terjadi penumpukan dan besarnya *inventory cost* membuat perusahaan sering mengalami *stock out* sehingga akan mengakibatkan tingginya *shortage cost* atau biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan akibat perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan pasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam perhitungan *incremental analyst* semua investasi baik lama maupun investasi baru layak untuk dilakukan. Investasi lama dengan pergantian gudang tidak akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Jadi semua tergantung dari pihak manajemen perusahaan, apabila perusahaan ingin mendapatkan keuntungan yang lebih dimasa depan, penambahan unit merupakan pilihan yang sesuai. Akan tetapi apabila perusahaan ingin mendapatkan keuntungan secara manual (bertahap) setiap tahunnya, pilihan dengan tetap menggunakan investasi lama menjadi solusinya [17].

Dari masalah yang dialami oleh CV. Banyu Biru Alam yaitu tingginya biaya pesan dikarenakan waktu pemesanan yang belum terorganisir, serta adanya tambahan permintaan dari pabrik yang tidak pasti dan tidak terpenuhi karena keterbatasan stok sehingga perusahaan melakukan pembelian dari supplier cadangan dengan harga yang lebih mahal. Penelitian ini menggunakan model inventori dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, menggunakan metode EOQ probabilistik. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengendalian persediaan bahan baku jagung di CV Banyu Biru Alam guna meningkatkan produktivitas penjualan, efisiensi biaya, dan pemenuhan permintaan.

2. METODE

2.1 Sumber dan Jenis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan wawancara secara langsung kepada staff atau karyawan CV. Banyu Biru Alam. Melalui wawancara peneliti menanyakan terkait permasalahan yang dialami oleh perusahaan selama pengiriman. kondisi barang yang harus dikirim ke pabrik. serta data persediaan dan permintaan bahan baku. Sedangkan data sekunder berupa data arsip dari perusahaan. Data yang diambil berupa data kuantitatif, meliputi data jumlah gudang dan daerah distribusi, data pengiriman jagung, stok/persediaan jagung, biaya pesan, dan biaya simpan pada tahun 2021.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik studi literatur dan wawancara. Peneliti mempelajari model inventori yang sesuai untuk dapat digunakan dalam penelitian melalui buku, jurnal ilmiah, paper, artikel, makalah, serta situs-situs di internet, data perusahaan, serta melakukan wawancara kepada staff atau karyawan CV. Banyu Biru Alam.

2.3 Analisis Data

1. Menyusun Model Inventori

Model inventori disusun berdasarkan hasil n pengamatan sistem real. Pengamatan dilakukan terhadap dua gudang.

2. Menentukan Solusi Awal Dari Model Inventori

Dalam penentuan solusi awal dari model inventori menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Probabilistik.

a) EOQ Probabilistik

Didalam menentukan soal pesanan yang dapat dikatakan optimal dengan menggunakan metode EOQ Probabilistik tidak dapat secara langsung didapat nilai q optimal dengan menggunakan metode deterministik. tetapi haruslah dilakukan secara bertahap. Tahap pertama yang dilakukan ialah menghitung tiap-tiap nilai darai parameter yang mempengaruhi seperti biaya simpan, biaya pesan, *reorder point*, *safety stock*, dan probabilitas pemakaian selama *lead time*. Dalam menentukan besarnya *safety stock* harus diketahui nilai faktor keamanan yang diperoleh setelah mendapatkan nilai peluang kehabisan bahan baku dimana nilai ini didapat setelah mengetahui nilai dari q yang dianggap tidak adanya kehabisan yang dirumuskan dengan persamaan 1.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad \text{atau} \quad q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (1)$$

Keterangan:

D : Demand yang dipakai
S : Biaya Pesan
H : Biaya simpan Per ton

Setelah itu melakukan substitusi terhadap q dengan anggapan tidak adanya kehabisan bahan baku didalam probabilistik *stock out* untuk mendapatkan nilai *reorder point*. Peluang Kehabisan Persediaan ($P(KP)$) dirumuskan dalam persamaan 2.

$$P(KP) = \frac{h \times EOQ}{D \times BKP} \quad (2)$$

Keterangan:

P(KP) : Peluang Kehabisan Persediaan
H : Biaya Simpan Per Ton
EOQ : Ukuran Kuantitas Pemesanan
D : Demand yang dipakai
BKP : Selisih Biaya Kehabisan

Setelah semua parameter didapat, dilanjutkan dengan menentukan nilai Q yang akan menghasilkan nilai BTP (Biaya Total Persediaan) minimal, yang dirumuskan dengan persamaan 3.

$$q \text{ optimal} = \sqrt{\left(\frac{2D(S + BK \times \sum(K_i - SP)P(K_i))}{h} \right)} \quad (3)$$

Keterangan:

D : Demand yang dipakai
S : Biaya Pesan
BK : Biaya Kehabisan/ton
 K_i : Pemakaian jagung selama *lead time* pada bulan ke-i
 \bar{K}_i : Rata-rata pemakaian jagung selama *lead time*
SP : Titik Pesan Kembali (*Reorder Point*)
 $P(K_i)$: Probabilitas pemakaian selama *lead time*
BKP : Selisih Biaya Kehabisan

b) *Safety Stock*

Safety Stock ialah persediaan tambahan yang dibuat untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan bahan baku. Untuk menentukan nilai dari *Safety Stock* diperlukan adanya nilai

dari Standar Deviasi (*SD*). Nilai standar deviasi dapat dihasilkan dengan persamaan 4, dimana x adalah persediaan bahan baku jagung.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \quad (4)$$

Setelah itu menghitung nilai mengetahui nilai z (z Score) dari faktor z maka dapat dilakukan perhitungan *safety stock* dengan menggunakan persamaan 5.

$$safety\ stock = SD \times z \quad (5)$$

c) *Reorder Point*

Untuk menentukan nilai *reorder point* dapat dibuat dengan mngakumulasi kebutuhan bahan baku selama *lead time* dan ditambah dengan jumlah *safety stock*. Nilai *reorder point* dapat dihitung dengan persamaan 6.

$$Reorder\ Point = (d \times L) + SS \quad (6)$$

Keterangan :

d : Rata-rata pemakaian setiap hari

L : *lead time*

SS : *Safety Stock*

3. Penarikan Kesimpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Biaya Pesan (S)

Pada CV. Banyu Biru, terdapat beberapa hal yang dijadikan sebagai komponen biaya pesan yaitu biaya pengangkutan dan biaya pembongkaran. Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan merupakan tabel biaya pesan di 2 (dua) gudang pada CV. Banyu Biru Alam yang didapatkan dari data perusahaan.

Tabel 1. Biaya Pesan Gudang BBA

Tujuan	Biaya Pesan		
	Biaya Angkut	Biaya Pembongkaran	Total
Haida Pier	Rp. 140.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 157.500.00
Panca Patriot	Rp. 120.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 137.500.00
Malindo GBG	Rp. 135.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 152.500.00
Wonokoyo	Rp. 125.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 142.500.00
Comfeed Bdr	Rp. 120.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 139.500.00
Cpi Surabaya	Rp. 115.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 132.500.00
Japfa Godong	Rp. 135.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 152.500.00
CPI Semarang	Rp. 140.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 157.500.00
DMC	Rp. 120.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 137.500.00
CJ Feed	Rp. 135.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 152.500.00
Indocheem	Rp. 125.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 142.500.00
PT. Sari Rosa	Rp. 150.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 167.500.00
Japfa MRG	Rp. 120.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 139.500.00
Malindo Sby	Rp. 115.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 132.500.00

Cj Feed Jbg	Rp. 115.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 132.500.00
Total			RP. 2.176.500.00
Rata-Rata			Rp. 181.375.00

Tabel 2. Biaya Pesan Gudang Cassava

Tujuan	Biaya Pesan		
	Biaya Angkut	Biaya Pembongkaran	Total
Haida Pier	Rp. 175.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 192.500.00
Panca Patriot	Rp. 155.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 172.500.00
Malindo GBG	Rp. 170.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 187.500.00
Wonokoyo	Rp. 160.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 177.500.00
Comfeed Bdr	Rp. 155.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 172.500.00
Cpi Surabaya	Rp. 150.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 167.500.00
Japfa Godong	Rp. 170.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 187.500.00
CPI Semarang	Rp. 175.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 192.500.00
DMC	Rp. 155.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 172.500.00
CJ Feed	Rp. 170.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 187.500.00
Indocheem	Rp. 160.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 177.500.00
PT. Sari Rosa	Rp. 110.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 127.500.00
Japfa MRG	Rp. 155.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 172.500.00
Malindo Sby	Rp. 150.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 167.500.00
Cj Feed Jbg	Rp. 150.000.00/ton	Rp. 17.500.00/ton	Rp. 167.500.00
Total			RP. 2.622.500.00
Rata-Rata			Rp. 174.833.00

Dari hasil olah data didapatkan rata-rata biaya pesan (S) untuk kedua gudang CV BBA adalah Rp. 178.104,00 per ton.

3.2. Biaya Simpan (h)

Pada CV. Banyu Biru Alam. terdapat beberapa komponen biaya yang dijadikan sebagai biaya simpan yaitu biaya pengawas dan biaya degradasi gudang. Tabel 3 menunjukkan komponen biaya simpan pada CV. Banyu Biru Alam.

Tabel 3. Biaya Simpan

Biaya Simpan	
Biaya Penjaga Gudang	Rp. 100.000.00/hari
Biaya Pembersih Gudang	Rp. 100.000.00/hari
Demand yang Dipakai	6901,14
Biaya Simpan Per Kg	31,30

3.3. Biaya Kehabisan (BK)

Berdasarkan data yang diperoleh. harga tiap Kg jagung jika dibeli dari supplier pemasok CV. Banyu Biru Alam yang beralokasi di Kabupaten Tuban seharga Rp. 5.000.00/Kg. Sedangkan jika membeli dari supplier cadangan. harga tiap Kg nya seharga Rp. 5.500.00. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa. harga tiap Kg jika dibeli dari supplier cadangan yang tidak berlangganan tetap harga jagung lebih mahal Rp. 500.00 untuk setiap Kg nya. Biaya kehabisan persediaan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Kehabisan

Keterangan	Supplier	
	Supplier Pemasok	Supplier Cadangan
Harga Tiap Kg	Rp. 5.000.00/Kg	Rp. 5.500.00/Kg
Selisih Harga Per Kg		Rp. 500.00/Kg

3.4. Titik Pemesanan Kembali (SP)

- Menentukan EOQ dengan Anggapan Tidak Terjadi Kehabisan Persediaan

Metode EOQ (*Economic Order Quality*) adalah salah satu teknik yang paling sering digunakan karena lebih mudah dipakai. metode ini menciptakan adanya persediaan yang dapat meminimalkan biaya persediaan. EOQ sementara didapat dengan mempunyai anggapan bahwa tidak terjadi kehabisan material. Menentukan EOQ sementara bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai peluang terjadinya kehabisan persediaan. S yang digunakan adalah S gabungan dari gudang BBA dan Cassava. EOQ sementara dihitung dengan menggunakan persamaan 1.

$$\begin{aligned} EOQ &= \sqrt{\frac{2DS}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 6901.14 \times 178104}{31.30}} \\ &= 8862.17 \end{aligned}$$

- **Menentukan Peluang Kehabisan Persediaan atau P(KP)**

Dalam menetapkan peluang kehabisan persediaan dibutuhkan faktor keamanan yang digunakan untuk perhitungan *sefty stock* menggunakan persamaan 2.

$$\begin{aligned} P(KP) &= \frac{h \times EOQ}{D \times BKP} \\ &= \frac{31.30 \times 8862.17}{6901.14 \times 500} \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

Peluang kehabisan persediaan sebesar 0.08 yang berarti bahwa nilai kemungkinan untuk tidak terjadi kehabisan persediaan adalah $1 - 0.08 = 0.92$. Peluang adalah nilai-nilai ditengah. Z score ada di kolom pertama baris pertama. Dari tabel nilai z (z Score) didapatkan nilai keamanannya (z) adalah 0.2613.

- **Safety Stock**

Tabel 5 merupakan perhitungan standar deviasi pada bahan baku Jagung menggunakan persamaan 4.

Tabel 5. Rekap Perhitungan Standar Deviasi Pada Jagung

Bulan	Pengiriman (x)	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$
Januari	615.091	0.567	0.322
Februari	647.900	33.377	1114.002
Maret	615.900	1.377	1.895
April	629.220	14.697	215.992
Mei	604.730	-9.793	95.909
Juni	641.621	27.098	734.284
Juli	618.360	3.837	14.720
Agustus	569.650	-44.873	2013.616
September	567.240	-47.283	2235.714
Oktober	596.610	-17.913	320.888
November	651.690	37.167	1381.361
Desember	667.920	53.397	2851.204
Rata-rata	614.523	Total	10979.910
Standar Deviasi			914.993

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{10979.910}{12}} \\ &= 30.25 \end{aligned}$$

Sehingga nilai *Safety Stock* dapat dihitung dengan persamaan 5 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} SS &= SD \times z \\ &= 30.25 \times 0.2613 \end{aligned}$$

$$= 7.904$$

- **Titik Pesan Kembali (SP)**

Dalam proses pemesanan bahan baku. CV. Banyu Biru Alam hanya memerlukan *lead time* sebanyak 1 hari pada setiap pemesanan. Penggunaan bahan baku pada tahun 2021 adalah 6901.14. Sedangkan terdapat 282 hari kerja pada tahun 2021. Sehingga rata-rata pemakaian bahan baku tiap harinya (d) adalah $6901.14 \div 282 = 24.47$. *Reorder Point* dihitung menggunakan persamaan 6.

$$\text{Reorder Point} = (d \times L) + SS$$

$$= 24.47 \times 1 + 7.904$$

$$= 32.374$$

3.5. Pemakaian Bahan Baku Selama *Lead Time* (K_i)

Pada penggunaan material selama *lead time* dapat diketahui dengan melakukan perkalian antara rata-rata pemakaian tiap harinya dengan *lead time*.

Berikut merupakan data pemakaian material selama *lead time* (K_i) pada material jagung pada tahun 2021.

Tabel 6. Pemakaian Material Selama *Lead Time*

Bulan	Pemakaian (Ton)	Hari Kerja	Pemakaian/hari (Ton)	<i>Lead time</i>	Pemakaian bahan baku selama <i>lead time</i> (K_i)
Januari	615.091	24	25.63	1	25.63
Februari	647.900	23	28.17	1	28.17
Maret	615.900	24	25.66	1	25.66
April	629.220	24	26.23	1	26.23
Mei	604.730	24	25.19	1	25.19
Juni	641.621	24	26.73	1	26.73
Juli	618.360	24	25.76	1	25.76
Agustus	569.650	24	23.73	1	23.73
September	567.240	24	23.63	1	23.63
Oktober	596.610	24	24.86	1	24.86
November	651.690	24	27.15	1	27.15
Desember	667.920	24	27.83	1	27.83
Total					310.57
Rata-rata					25.88

Sehingga diperoleh bahwa rata-rata penggunaan material selama *lead time* (\bar{K}_i) pada tahun 2021 adalah $310.57 : 12 = 25.88$ Kg.

3.6. Probabilitas Pemakaian Selama *Lead Time*

Nilai kemungkinan dapat dihasilkan dari tingkat penggunaan bahan baku selama *lead time* pada periode 2021. Berikut merupakan perhitungan probabilitas pemakaian selama *lead time*, yaitu:

$$\text{Banyak kelas } (K) = 1 + 3.3 \log n$$

$$\text{Banyak kelas } (K) = 1 + 3.3 \log 12 = 4.56$$

$$\text{Range } (R) = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}$$

$$R = 28.17 - 23.63 = 4.54$$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{R}{K} = \frac{4.54}{4.56} = 0.996$$

Tabel 7. Probabilitas Pemakaian Selama *Lead Time*

Pemakaian selama <i>Lead Time</i> (Ton)	Frekuensi	Probabilitas
23.63-24.54	2	6
24.54-25.45	2	6
25.45-26.36	3	4
26.36-27.27	3	4
28.18-29.09	2	2
Total	12	12

 Probabilitas pemakaiannya adalah P(Ki)

4

Sebelumnya telah diketahui bahwa rata-rata pemakaian jagung selama *lead time* tahun 2021 adalah 25.88 Kg. Berdasarkan tabel probabilitas pemakaian jagung selama *lead time*, bahwa nilai 25.88 Kg berada pada interval 25.45-26.36 yang berarti probabilitas pemakaian selama *lead time* (P(Ki)) adalah 4.

3.7. EOQ Probabilistik

Selanjutnya merupakan perhitungan EOQ Probabilistik pada jagung. Perhitungan EOQ Probabilistik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.

Tabel 8. Komponen EOQ Probabilistik

Bahan Baku	D (Ton)	S (Rp)	B K	\bar{K}_t (Ton)	SP (Ton)	P(Ki)	h	EOQ (ton)
Jagung	6901.14	178104	500	25.88	32.374	4	Rp 31.30	2943.966

$$\begin{aligned}
 q \text{ optimal jagung} &= \sqrt{\left(\frac{2D(S+BK \times \sum(Ki-SP)P(Ki))}{h}\right)} \\
 &= \sqrt{\left(\frac{2 \times 6091.14(178104 + 500 \times \sum(Ki - 32.374)4)}{31.30}\right)} \\
 &= 2943.966 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan model pengendalian persediaan (*inventory control*) metode EOQ probabilistik, untuk setiap kali melakukan pemesanan ialah senilai 2943.966 ton, dengan titik pemesanan kembali (*reorder point*) sebanyak 32.374 ton, dan *safety stock* sebesar 7.904 ton. Artinya, pembelian optimal bahan baku jagung CV BBA pada tahun 2021 adalah 2944 ton yang dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali dalam satu tahun, dan harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan mencapai 33 ton. Selain itu CV BBA juga harus memiliki persediaan lebih sebesar 8 ton setiap kali pesan untuk mengantisipasi adanya permintaan tambahan dari pabrik yang tidak pasti. Total pesanan dalam waktu satu tahun berdasarkan hasil perhitungan adalah sebesar 8856 ton, yang didapatkan dari (2944+8)x3. Pada kondisi nyata, jumlah persediaan yang dimiliki oleh CV. BBA pada tahun 2021 sebesar 6901.14 ton dan jumlah permintaan dari pabrik sebesar 7374.282 ton, yang mana permintaan lebih besar daripada persediaan [9]. Sehingga dengan menggunakan model pengendalian persediaan (*inventory control*) metode EOQ probabilistik, CV Banyu Biru Alam dapat memenuhi permintaan pabrik tanpa harus kehabisan barang serta meminimalkan biaya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan model pengendalian persediaan (*inventory control*), CV Banyu Biru Alam (BBA) dapat melakukan pesanan bahan baku jagung dengan pembelian optimal 2944 ton yang dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pada tahun 2021. CV BBA harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan mencapai 33 ton. Selain itu CV BBA juga harus memiliki persediaan lebih sebesar 8 ton setiap kali pesan untuk mengantisipasi adanya permintaan tambahan dari pabrik yang tidak pasti. Pada kondisi nyata, CV BBA berada pada kondisi jumlah permintaan (6901.14 ton) lebih besar daripada persediaan (7374.282 ton). Sehingga dengan menggunakan model pengendalian persediaan (*inventory control*) metode EOQ probabilistik, CV BBA dapat memenuhi permintaan pabrik tanpa harus kehabisan barang serta meminimalkan biaya.

REFERENSI

- [1] N. Laila & W. Wahyuni, "Sistem Informasi Pengolahan Data Inventory Pada Toko Buku Studi Cv. Aneka Ilmu Semarang," *J. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, p. 16, 2011, doi: 10.15294/JTE.V3I1.1560.
- [2] A. H. N. Y. Prasetyawan, "Perencanaan & Pengendalian Produksi". 2008. Graha Ilmu.
- [3] J. I. Ichwanto, "Model persediaan yang mempertimbangkan deteriorasi dengan permintaan dan biaya penyimpanan bergantung waktu," 2019, Accessed: Sep. 18, 2024. [Online]. Available: repository.unpar.ac.id/handle/123456789/9469
- [4] H. Chrisna, "Analisis manajemen persediaan dalam memaksimalkan pengendalian internal persediaan pada pabrik sepatu ferradini Medan. *Jurnal Akuntansi Bisnis Dan Publik*, 8(2), 82–92.
- [5] I. Ritaningtyas, "Evaluasi Sistem Informasi Persediaan Obat Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Pada Rumah Sakit Semen Gresik," 2006, *Universitas Muhammadiyah Gresik*.
- [6] P. R., M. I Ketut Kirya, and Wayan Cipta, "Pengaruh Biaya Produksi, Biaya Promosi, Dan Volume Penjualan Terhadap Laba Pada Perusahaan Kopi Bubuk Banyuwatis," *J. Manaj. Indones.*, vol. 2, no. 1,
- [7] M. Safii, "Perhitungan Harga Pokok Produksi Guna Menentukan harga Jual Produk Pada Pb.Dunia Usaha," 2018. Tesis. Institut Teknologi dan Bisnis Widya Gama Lumajang.
- [8] E. Meafrida, W. Pasaribu, N. Hasanuh, and U. S. Karawang, "Pengaruh Biaya Produksi Dan Biaya Operasional Terhadap Laba Bersih," *J. Econ. Bussines Account.*, vol. 4, no. 2, pp. 731–740, May 2021, doi: 10.31539/COSTING.V4I2.1625.
- [9] Yaya kuryati, L. Muzdalifah, and N. Nurfitriya, "Optimasi Biaya Distribusi Pada Kasus Tidak seimbang Menggunakan Metode Transportasi: Studi Kasus CV. Banyu Biru Alam," *Pros. SNasPPM*, vol. 7, no. 2, pp. 1333–1338, Jan. 2023,
- [10] B. Kustiantoro, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku Gabah Menggunakan Metode Fuzzy Economic Order Quantity Di Ud. Sumber Pangan," Nov. 2020. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- [11] H. Sulaiman, W. Hartono, and J. F. Raharjo, "Penerapan Dari Model Matematika Pengendalian Persediaan Barang (Inventory Model) Pada Sistem Produksi Di PD. Handi Meubel Cirebon," *TEOREMA Teor. dan Ris. Mat.*, vol. 1, no. 2, p. 11, Mar. 2017, doi: 10.25157/TEOREMA.V1I2.552.
- [12] M. C. Tuerah Analisis Pengendalian Persediaan, M. Chandra Tuerah Fakultas Ekonomi dan Bisnis, and J. Manajemen Universitas Sam Ratulangi Manado, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Ikan Tuna Pada CV. Golden KK," *J. EMBA J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 2, no. 4, pp. 524–536, 2014, doi: 10.35794/EMBA.2.4.2014.6360.
- [13] C. Chusain, "Penerapan Metode Eoq Probablistic Model-Lagrange Multiplier Pada Perencanaan Bahan Baku Sulfur Dengan Kendala Working Capital(Studi Kasus: PT.Liku Telaga, Gresik)," May 2014. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- [14] H. D. Efendi, "Perencanaan Persediaan Multi Item Packaging Material Dengan Kendala Keterbatasan Kapasitastempat Penyimpanan Menggunakan Metode Multi Item Fuzzy Economic Order Quantitydi PT Wilmar Nabati Indonesia Department Consumer Pack," Aug. 2015. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- [15] R. Situmorang, L. A., & Purwaningsih, "Model Inventory Economic Order Quantity (Eoq) Probabilistik Dalam Pengendalian Persediaan Material Pada PT Pabrik Es Siantar," *Ind. Eng. Online J.*, vol. 11, no. 4, pp. 343–354, Sep. 2022, doi: 10.2/JQUERY.MIN.JS.
- [16] P. Papilo and R. Ramadhanil, "Analisis Kelayakan Investasi Penambahan Armada Transportasi Dan Perbaikan Sistem Persediaan Pergudangan (Study Kasus PT. Lemindo Abadi Jaya Area Distribusi Riau Daratan)," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 10, no. 2, pp. 207–215.
- [17] R. Jappi, "Penerapan Inventory Management Dalam Meningkatkan Profitabilitas Di Toko X Kupang." *CALYPTRA*, 3(1), 1–16.