



Penentuan Order Quantity Bahan Baku Pupuk Bersubsidi Jenis Npk Menggunakan Metode EOQ Di Pt. XYZ

Adji Candra Kurniawan¹, Risa Febriant²

^{1,2}Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina, Jalan Teuku Nyak Arief, Jakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:

26 - 37

Tanggal penyerahan:

30 Mei 2023

Tanggal diterima:

25 September 2023

Tanggal terbit:

30 September 2023

EMAIL

¹102418026@student.universit
aspertamina.ac.id

1*corresponding author:

adjick@universitaspertamina.
ac.id

ABSTRACT

Fertilizers play a vital role in supporting food crop productivity, and the Indonesian government is committed to providing subsidized fertilizers to enhance national food security. Efficient inventory planning is crucial to increasing the production of subsidized fertilizers in line with government targets. NPK fertilizers, in particular, have garnered attention due to their high demand, yet production falls short of the desired targets. This research aims to analyze inventory comparisons using the Economic Order Quantity (EOQ) method in accordance with the company's Minimum-maximum policy. The EOQ method considers various costs, including storage costs, raw material prices, and ordering costs. The research results encompass order frequency, safety stock, reorder point, and total inventory costs. Through the implementation of this policy, it was found that the total inventory cost of raw materials for NPK fertilizer production amounted to Rp 4,257,606,170. The use of the EOQ method successfully saved the company a total of Rp 121,368,688, or approximately 2.77% of inventory costs. Thus, meticulous inventory planning with the EOQ method can assist the company in efficiently achieving its subsidized fertilizer production targets.

Keywords: Inventory; Economic Order Quantity (EOQ); Total Cost of Inventory.

ABSTRAK

Pupuk memiliki peran vital dalam mendukung produktivitas tanaman pangan, pemerintah Indonesia berkomitmen menyediakan pupuk bersubsidi guna mendukung ketahanan pangan nasional. Dalam rangka meningkatkan produksi pupuk subsidi sesuai target pemerintah, perencanaan persediaan yang efisien sangat penting. Pupuk jenis NPK menjadi perhatian khusus karena permintaannya tinggi, namun produksinya belum mencapai target yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan persediaan dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) yang sesuai dengan kebijakan perusahaan Minimum-maximum. Metode EOQ mempertimbangkan berbagai biaya, termasuk biaya penyimpanan, harga bahan baku, biaya pemesanan. Hasil penelitian ini mencakup frekuensi pemesanan, safety stock, reorder point, dan total biaya persediaan. Melalui penerapan kebijakan ini, ditemukan bahwa total biaya persediaan bahan baku untuk produksi pupuk NPK adalah sebesar Rp 4,257,606,170. Penggunaan metode EOQ berhasil menghemat total biaya persediaan perusahaan sebesar Rp 121,368,688, atau sekitar 2.77%. Dengan demikian, perencanaan persediaan yang cermat dengan metode EOQ dapat membantu perusahaan mencapai target produksi pupuk bersubsidi secara efisien.

Kata kunci: Persediaan; Economic Order Quantity (EOQ); Total Biaya Persediaan.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan serta dalam menopang perekonomian nasional, dimana sektor ini memiliki kontribusi sebesar 1,75% terhadap pertumbuhan Pendapatan Domestik Bruto PDB Nasional 2020 [1]. Seiring meningkatnya populasi jumlah penduduk di Indonesia, maka tingkat produktivitas dari tanaman pangan juga harus berbanding lurus agar kebutuhan pangan nasional dapat terpenuhi. Pemerintah sendiri telah memberikan bantuan pupuk bersubsidi bagi para petani yang tergabung dalam kelompok tani. Pupuk merupakan salah satu komponen penting dalam menunjang produktivitas tanaman, dimana pupuk berperan dalam meningkatkan dan mempercepat hasil produksi tanaman, meningkatkan kesuburan tanaman, dan

meningkatkan kekebalan tanaman terhadap hama dan penyakit [2].

Tabel 1 Produktivitas Tanaman Pangan 2014-2018

Komoditas	Tahun				
	2014	2015	2016	2017	2018
Padi (Ku/Ha)	51.35	53.41	52.36	51.65	51.92
Jagung (Ku/Ha)	49.54	51.78	53.05	52.27	52.41
Kedelai (Ku/Ha)	15.51	15.68	14.9	15.14	14.44
Kacang Tanah (Ku/Ha)	12.79	13.33	13.07	13.23	13.73
Kacang Hijau (Ku/Ha)	11.76	11.83	11.3	11.69	11.88
Ubi Kayu (Ku/Ha)	233.55	229.51	246.26	246.5	243.91
Ubi Jalar (Ku/Ha)	152	160	175.55	180.21	183.63

sumber: (Badan Pusat Statistik, 2020)

Terdapat lima jenis pupuk bersubsidi yang diberikan pemerintah yaitu ZA, Urea, SP-36, *NPK Phonska*, dan Pupuk organik Petroganik [3]. Pemerintah menargetkan alokasi pupuk sebanyak 9 juta ton untuk tahun 2021 [4]. PT XYZ sebagai salah satu produsen pupuk terbesar dan terlengkap di Indonesia mempunyai tanggung jawab untuk ikut serta dalam memenuhi kebutuhan pupuk bersubsidi nasional. Perusahaan ini memiliki total kapasitas produksi produk pupuk mencapai 5 juta ton per tahun. Salah satu pupuk bersubsidi yang mengalami tingkat permintaan tinggi adalah jenis NPK. Tingginya angka produksi NPK ini dikarenakan pupuk NPK mengandung 0.5-3% unsur makro yang dibutuhkan tanaman yaitu Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Unsur nitrogen berperan dalam membuat pertumbuhan tanaman lebih cepat serta meningkatkan kandungan protein hasil panen, sedangkan unsur fosfor berfungsi dalam meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit, terakhir unsur kalium yang membantu tanaman pada proses penyerapan air dan hara dalam tanah.

Tabel 1 Realisasi Penyaluran Pupuk Bersubsidi

No	Jenis Pupuk	Alokasi (Ton)		Realisasi (Ton)		Persen Alokasi	
		s.d. Bulan Mei	Setahun	s.d Bulan Mei	s.d Bulan Mei	Setahun	
1	Urea	1,581,272	3,274,303	1,522,105	96.26	46.69	
2	SP-36	252,826	500	263,788	104.34	52.76	
3	ZA	335,859	750	395,799	91.05	40.77	
4	NPK	1,186,104	2,688,000	1,022,949	86.24	38.06	
5	NPK Formula Khusus	5,422	17	705	12.95	4.14	
6	Organik	283,556	720	184,661	65.12	25.65	

Sumber: PT XYZ

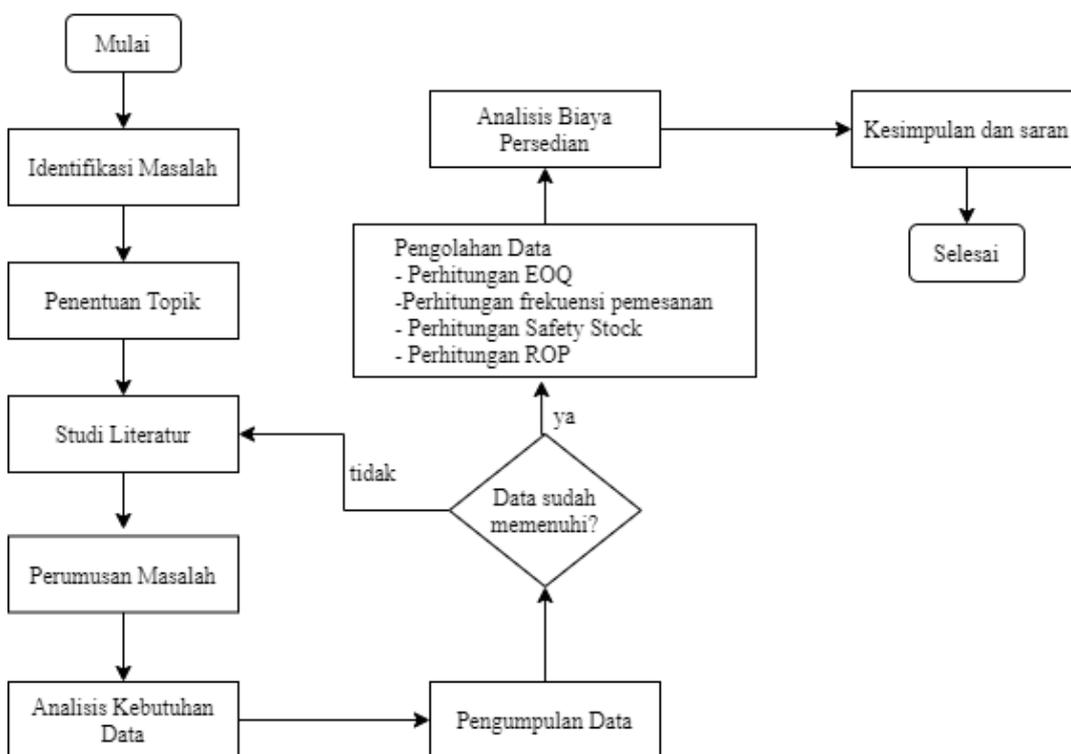
Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat jika pupuk NPK menempati posisi ke-2 pupuk subsidi dengan nilai alokasi subsidi tertinggi, namun untuk realisasi yang dijalankan tidak berbanding lurus dimana per Mei 2020 baru 86,24% alokasi yang dapat terpenuhi. Dalam rangka menjaga kelancaran produksi pupuk subsidi jenis NPK diperlukan adanya perencanaan persediaan yang tepat. Pada PT XYZ terdapat Departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang & Jasa (PPBJ) untuk melakukan perencanaan persediaan bahan baku.

Pentingnya perencanaan dikarena jumlah pasokan dan permintaan sulit untuk disinkronkan serta membutuhkan waktu lama untuk melakukan operasi yang berkaitan dengan bahan baku [5]. Penentuan jumlah persediaan yang optimal akan mampu menghindari terjadinya *stock out* yang akan berakibat pada *lost sale* maupun *back order*. Salah satu metode yang dapat digunakan yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ) yang merupakan jumlah ekonomis untuk dilakukan pada setiap kali pemesanan. Proses perencanaan dengan metode EOQ akan mampu menentukan berapa kali frekuensi pemesanan bahan baku yang harus dilakukan perusahaan agar tidak sampai Pengelolaan manajemen persediaan yang kurang optimal dapat berdampak terhadap kerugian yang harus ditanggung oleh perusahaan. Tindakan pencegahan terjadinya *stockout* dapat diatasi dengan penentuan jumlah *safety stock* yang optimal serta menentukan *re-order point* (ROP). Dimana jumlah kuantitas pemesanan yang optimal akan mampu meminimasi total biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan.

METODE DAN TEORI PENDUKUNG

Metode Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijabarkan di atas, maka digunakan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif untuk menyelesaikannya. Metode kuantitatif dilakukan dalam proses pengolahan data berdasarkan input data yang telah diperoleh dengan menggunakan perhitungan *scientific* dengan metode persediaan *eksisting Minimum-Maximum* dan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dengan menghitung biaya persediaan yang mencakup data kebutuhan bahan baku, data biaya pemesanan, data biaya penyimpanan, data *lead time* dari setiap bahan baku. Dengan diterapkannya metode ini maka perusahaan akan melakukan pemesanan kembali pada saat jumlah persediaan telah mencapai titik minimum dan melakukan pemesanan dengan jumlah kuantitas yang maximum yang selanjutnya akan dilakukan analisis. Sedangkan metode kualitatif dengan cara melakukan wawancara terhadap Departemen Perencanaan dan Penerimaan Barang / Jasa. Adapun penjelasan mengenai prosedur dan teknik pengumpulan data adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alir Metode Penelitian

Teori Pendukung

Definisi Persediaan

Persediaan di dalam suatu perusahaan dapat meliputi bahan baku (*raw material*), barang dalam proses (*goods in process*), produk jadi (*finished product*), bahan baku penolong, persediaan habis pakai, dan suku cadang [6]. Persediaan merupakan suatu produk yang dimiliki dan disimpan oleh perusahaan dalam waktu tertentu untuk nantinya digunakan dalam proses produksi perusahaan maupun dijual oleh perusahaan [7]. Komponen persediaan memiliki peranan penting dalam menunjang keberlangsungan proses produksi. Berdasarkan bentuk fisik suatu barang, jenis persediaan dapat dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya [8]:

- a. Persediaan Bahan Baku (*Raw Material*)
- b. Persediaan Komponen Rakitan (*Components*)
- c. Persediaan Bahan Pembantu (*Supplies*)
- d. Persediaan dalam Proses (*Work in Progress*)
- e. Persediaan Barang Jadi (*Finished Goods*)

Berdasarkan fungsinya persediaan dibagi menjadi 3 jenis, antara lain [9]:

- a. Fungsi Ekonomi *Lot Size*
- b. Fungsi *Antisipasi*
- c. Fungsi *Decoupling*

Besaran kapasitas persediaan yang diperlukan oleh perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor [10], diantaranya:

- a. Jumlah kebutuhan yang digunakan untuk mengantisipasi adanya kekurangan persediaan yang akan berpengaruh terhadap keberlangsungan proses produksi.
- b. Perencanaan jumlah produksi perusahaan.
- c. Jumlah pembelian bahan baku optimal yang dilakukan untuk memperoleh biaya yang seminimal mungkin.
- d. Perkiraan kenaikan harga bahan baku yang digunakan dalam proses produksi.
- e. Kebijakan pemerintah mengenai sistem persediaan.
- f. Tanggungan atas penyimpanan persediaan atau biaya simpan yang dikeluarkan perusahaan.
- g. Tingkat ketahanan bahan persediaan terhadap kemungkinan adanya kerusakan serta lamanya kualitas bahan akan menurun.

Economic Order Quantity (EOQ)

EOQ merupakan metode dalam penentuan kebijakan pemesanan bahan baku dengan pertimbangan jumlah kuantitas pesanan yang optimal untuk memperoleh total biaya yang minimum [11]. Metode EOQ merupakan penentuan jumlah pemesanan paling ekonomis yang akan dilakukan dalam setiap kali pemesanan, dimana besaran kuantitas yang didapatkan akan bernilai konstan [12]. Persediaan pengaman merupakan sejumlah persediaan tambahan yang disiapkan untuk menghadapi kemungkinan adanya permintaan yang tidak seragam sehingga dapat menjadi cadangan [13]. *Reorder point* merupakan tingkat pemesanan kembali suatu persediaan yang harus dilakukan pemesanan ulang oleh perusahaan dengan mempertimbangkan *lead time* dan *safety stock* [14].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Dalam pembuatan pupuk bersubsidi NPK terdapat 3 jenis bahan baku yang digunakan yaitu KCL Merah, *Diammonium Phosphate* (DAP), dan *Ammonium Sulfate* (ZA). Terdapat beberapa data yang diperlukan untuk melakukan analisis perbandingan total biaya persediaan dengan metode yang digunakan oleh perusahaan, diantaranya: data kebutuhan bahan baku, data biaya pemesanan, data biaya penyimpanan, data *lead time* dari setiap bahan baku. Diketahui bahwa metode persediaan eksisting yang digunakan oleh perusahaan adalah metode *Minimum-Maximum*. Dengan diterapkannya metode ini maka perusahaan akan melakukan pemesanan kembali pada saat jumlah persediaan telah mencapai titik minimum dan melakukan pemesanan dengan jumlah kuantitas yang maximum. Berikut data historis dari masing-masing bahan baku pembuatan NPK selama 20 periode mulai Januari 2020 – Agustus 2021 yang dapat dilihat pada Tabel 3.

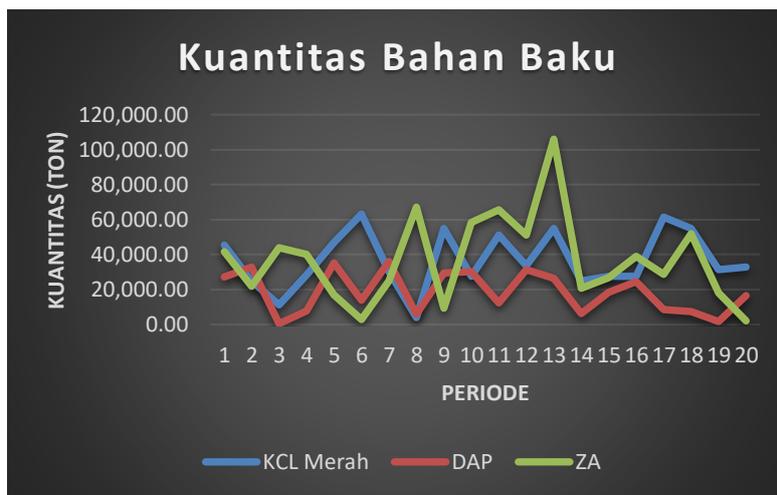
Tabel 3 Data Historis Kebutuhan Bahan Baku

No	Bulan	Tahun	Kuantitas Bahan Baku (Ton)		
			KCL Merah	DAP	ZA
1	Januari	2020	45,386.46	27,236.51	41,730.44
2	Februari	2020	24,861.62	32,743.85	22,000.25
3	Maret	2020	11,223.91	487.75	44,002.30
4	April	2020	28,433.61	7,883.91	39,959.12
5	Mei	2020	46,980.39	35,162.78	16,846.43
6	Juni	2020	63,150.80	14,000.50	2,958.04
7	Juli	2020	30,091.45	36,094.83	25,098.00

8	Agustus	2020	3,981.87	6,075.08	67,203.74
9	September	2020	55,001.08	29,530.51	9,511.33
10	Oktober	2020	27,500.48	30,397.56	58,503.67
11	November	2020	51,026.52	12,535.80	65,585.06
12	Desember	2020	33,556.89	31,215.39	51,146.10
13	Januari	2021	55,001.35	26,530.25	105,972.02
14	Februari	2021	25,001.69	6,446.53	20,626.75
15	Maret	2021	27,501.08	18,343.94	26,974.67
16	April	2021	27,501.79	24,441.87	38,817.53
17	Mei	2021	61,251.07	8,584.82	28,872.76
18	Juni	2021	55,090.94	7,574.92	52,059.43
19	Juli	2021	31,487.52	1,628.43	18,120.62
20	Agustus	2021	32,754.42	16,631.10	2,131.57
Total			736,784.93	373,546.32	738,119.83
Rata-Rata			36,839.25	18,677.32	36,905.99

Sumber: (Divisi Perencanaan dan Penerimaan Barang Jasa PT XYZ, 2021)

Berdasarkan data historis kebutuhan bahan baku dapat diketahui apabila total kebutuhan KCL merah sebesar 736,784.93 ton dengan rata-rata 36,839.25 ton per bulan, total kebutuhan DAP 373, 546.32 ton dengan rata-rata kebutuhan 18,677.32 ton per bulan, dan total kebutuhan ZA sebesar 738,119.83 ton dengan rata-rata 36,905.99 ton per bulan.



Gambar 2 Grafik Kebutuhan Kuantitas Bahan Baku

Selain data historis terdapat kebutuhan data lain yang dibutuhkan yaitu *lead time* pemesanan. Waktu tunggu ini akan menjadi faktor peting dalam memperhitungkan estimasi waktu kedatangan bahan baku serta dalam menentukan jumlah persediaan pengaman yang harus dimiliki perusahaan. Adapun data waktu tunggu dari setiap bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Data *Lead Time* Bahan Baku KCL Merah

No	Lead Time Bahan Baku KCL Merah	Frekuensi	Probabilitas	LT x Probabilitas
1	29	2	0.166666667	4.833333333
2	31	1	0.083333333	2.583333333
3	32	1	0.083333333	2.666666667
5	49	1	0.083333333	4.083333333
6	45	2	0.166666667	7.5

7	46	1	0.083333333	3.833333333
8	47	1	0.083333333	3.916666667
9	20	1	0.083333333	1.666666667
10	50	1	0.083333333	4.166666667
11	62	1	0.083333333	5.166666667
Total		12	1	40.41666667

Sumber : (Divisi Perencanaan dan Penerimaan Barang Jasa PT XYZ, 2021)

Tabel 5 Data *Lead Time* Bahan Baku DAP

No	<i>Lead Time</i> Bahan Baku DAP	Frekuensi	Probabilitas	LT x Probabilitas
1	33	1	0.083333333	2.75
2	30	1	0.083333333	2.5
3	40	2	0.166666667	6.666666667
5	62	1	0.083333333	5.166666667
6	35	1	0.083333333	2.916666667
7	49	1	0.083333333	4.083333333
8	37	1	0.083333333	3.083333333
9	42	1	0.083333333	3.5
10	46	1	0.083333333	3.833333333
11	21	1	0.083333333	1.75
12	56	1	0.083333333	4.666666667
Total		12	1	40.91666667

Sumber : (Divisi Perencanaan dan Penerimaan Barang Jasa PT XYZ, 2021)

Tabel 6 Data *Lead Time* Bahan Baku ZA

No	<i>Lead Time</i> Bahan Baku ZA	Frekuensi	Probabilitas	LT x Probabilitas
1	26	1	0.083333333	2.166666667
2	19	1	0.083333333	1.583333333
3	20	1	0.083333333	1.666666667
5	65	1	0.083333333	5.416666667
6	59	1	0.083333333	4.916666667
7	37	1	0.083333333	3.083333333
8	47	1	0.083333333	3.916666667
9	38	1	0.083333333	3.166666667
10	45	1	0.083333333	3.75
11	30	1	0.083333333	2.5
12	34	1	0.083333333	2.833333333
13	50	1	0.083333333	4.166666667
Total		12	1	39.16666667

Berdasarkan data *leadtime* bahan baku dapat diketahui jika rata-rata waktu tunggu yang dibutuhkan mulai dari pemesanan hingga barang sampai di gudang selama 41 hari untuk KCL Merah dan DAP, sedangkan ZA membutuhkan waktu 40 hari.

Komponen data lain yang dibutuhkan adalah biaya persediaan, terdiri atas biaya pemesanan dan

biaya penyimpanan. Biaya pemesanan merupakan besaran uang yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk sekali proses pemesanan bahan baku yang dilakukan perusahaan. Pada XYZ terdapat beberapa rincian penyusun biaya diantaranya impor *invoice*, biaya administrasi di pelabuhan muat, biaya pengiriman, biaya garansi (asuransi muatan), dan biaya pengadaan bahan baku. Berikut merupakan asumsi pemesanan setiap bahan baku:

Tabel 7 Biaya Pemesanan Bahan Baku

No	Deskripsi	Total biaya/pesanan (Rp)	Kapasitas (ton)
1	KCL Merah	30,000,000.00	20000
2	DAP (<i>Diammonium Phosphate</i>)	40,000,000.00	20000
3	ZA (<i>Ammonium Sulfate</i>)	25,000,000.00	20000

Biaya penyimpanan merupakan besaran uang yang dikeluarkan perusahaan untuk proses pemeliharaan investasi fisik pada tempat penyimpanan dimana dalam hal ini dimaksudkan gudang penyimpanan milik perusahaan. Komponen biaya penyimpanan terdiri atas 3% biaya gudang, 7% material handling, serta 7% biaya asuransi. Berikut merupakan biaya penyimpanan masing-masing bahan baku:

Tabel 8 Biaya Penyimpanan Bahan Baku

No	Data	Biaya Penyimpanan (Rp)		
		KCL Merah	DAP	ZA
1	Data 1	46,339.21	56,497.50	54,585.96
2	Data 2	55,126.92	65,077.50	54,867.63
3	Data 3	44,674.13	42,975.26	61,956.35
4	Data 4	38,716.09	63,419.66	58,096.60
5	Data 5	46,884.57	70,595.80	65,862.05
6	Data 6	38,731.22	61,618.78	53,157.50
Total Biaya		270,472.14	360,184.50	348,526.08
Rata-Rata		45,078.69	60,030.75	58,087.68

Pengolahan Data Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

PT XYZ menerapkan kebijakan *Min-Max* sebagai metode persediaannya. Pada Tabel 9 terdapat informasi terkait total pemesanan, rata-rata pemesanan, maksimum dan minimum pemesanan yang didapatkan dari data historis pemesanan bahan baku selama 20 periode. Pada tabel 10 menjelaskan tentang pengolahan data bahan baku terhadap beberapa jenis pupuk dengan perhitungan *Safety Stock*, *Minimum Stock*, *Maximum Stock*, serta rekapitulasi persediaan berdasarkan kebijakan Perusahaan terhadap biaya pesan, biaya simpan, dan biaya persediaan.

Tabel 9 Data Informasi Pemesanan Bahan Baku

Jenis Bahan Baku	Total Pemesanan (ton)	Rata-Rata Pemesanan (ton)	Max Pemesanan (ton)	Min Pemesanan (ton)
KCL Merah	736,784.93	36,839.25	63,150.80	25,001.69
DAP	373,546.32	18,677.32	36,094.83	18,343.94
ZA	738,119.83	36,905.99	105,972.02	38,817.53

Tabel 10 Rekapitulasi Pengolahan Data Bahan Baku

Pengolahan Data	KCL Merah	DAP	ZA
<i>Safety Stock</i> (ton)	35,447.51348	23,755.55266	90,169.53362
<i>Minimum Stock</i> (ton)	85,078.16515	49,229.33622	138,352.3555
<i>Maximum Stock</i> (ton)	134,708.8168	74,080.54259	186,535.1774
Q (ton)	49,630.65167	24,851.20637	48,182.82191

Q lot	3	2	3
Frekuensi (kali)	13	10	13

Tabel 11 Rekapitulasi Biaya Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

Komponen Biaya	KCL Merah	DAP	ZA
Biaya Pemesanan (Rp)	390,000,000	400,000,000	325,000,000
Biaya Penyimpanan (Rp)	1,118,642,379	745,918,270	1,399,414,189
Biaya persediaan (Rp)	1,508,642,379	1,145,918,271	1,724,414,189
Total (Rp)		4,378,974,838	

Pengolahan Data Menggunakan EOQ

Metode penelitian yang akan digunakan yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ) [15]–[17] [18]. Berikut contoh perhitungan bahan baku KCL Merah dengan menggunakan metode EOQ:

$$\begin{aligned}
 a. \quad EOQ &= \sqrt{\frac{2 \times \text{biaya pesan} \times \text{jumlah pemesanan}}{\text{biaya simpan}}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times \text{Rp } 30,000,000 \times 736,784.93 \text{ ton}}{\text{Rp } 45,078.69}} \\
 &= 31,315.57208 \text{ ton} \\
 b. \quad Q \text{ lot} &= \frac{EOQ}{\text{kapasitas muat kapal}} \\
 &= \frac{31,315.57208 \text{ ton}}{20,000 \text{ ton}} \\
 &= 1.56 \\
 &= 2 \text{ kapal} \\
 c. \quad \text{Frekuensi pemesanan} &= \frac{\text{total pemesanan}}{Q} \\
 &= \frac{736,784.93 \text{ ton}}{2 \times 20,000 \text{ ton}} \\
 &= 23,52 \text{ kali} \\
 &= 24 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut juga berlaku untuk bahan baku yang lainnya seperti DAP dan ZA. Berdasarkan perhitungan besaran lot untuk setiap kali pemesanan sebesar 31,315.57208 ton sehingga dengan kapasitas muat kapal sebesar 20,000 ton akan dibutuhkan 2 kapal untuk proses pengirimannya. Frekuensi pemesanan yang akan dilakukan sebanyak 24 kali dalam satu tahun dengan periode pemesanan selama 11 hari. Perusahaan perlu melakukan perhitungan stok pengaman untuk menghindari adanya risiko kekurangan stok, berikut merupakan contoh perhitungan persediaan stok pengaman untuk bahan baku KCL Merah dengan *standart deviasi* Bahan Baku KCL Merah :

Tabel 12 *Standart Deviasi* Bahan Baku KCL Merah

No	x	x'	(x-x')²
1	45,386.46	36,839.25	73,054,856.91
2	24,861.62	36,839.25	143,463,538.97
3	11,223.91	36,839.25	656,145,469.13

4	28,433.61	36,839.25	70,654,793.90
5	46,980.39	36,839.25	102,842,688.05
6	63,150.80	36,839.25	692,298,000.19
7	30,091.45	36,839.25	45,532,812.94
8	3,981.87	36,839.25	1,079,607,197.03
9	55,001.08	36,839.25	329,852,192.45
10	27,500.48	36,839.25	87,212,580.29
11	51,026.52	36,839.25	201,278,669.78
12	33,556.89	36,839.25	10,773,838.59
13	55,001.35	36,839.25	329,862,145.21
14	25,001.69	36,839.25	140,127,793.61
15	27,501.08	36,839.25	87,201,336.77
16	27,501.79	36,839.25	87,188,077.08
17	61,251.07	36,839.25	595,936,877.59
18	55,090.94	36,839.25	333,124,421.48
19	31,487.52	36,839.25	28,640,945.49
20	32,754.42	36,839.25	16,685,841.03

Keterangan:

x : kuantitas pemesanan bahan baku

x' : rata-rata pemesanan bahan baku

Perhitungan *standart deviasi* (σ) pemesanan bahan baku untuk 20 periode adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Standart Deviasi } (\sigma) &= \sqrt{\frac{\sum (x-x')^2}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{5,111,484,076}{20}} \\
 &= 15,9986.6883
 \end{aligned}$$

Besaran nilai stok pengaman dengan asumsi *service level* yang digunakan perusahaan 95% dengan nilai Z sebesar 1.65 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Safety Stock} &= Z \times \sigma \times \sqrt{LT} \\
 &= 1.65 \times 15,9986.6883 \times \sqrt{1.34} \\
 &= 28,946.94 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ROP} &= (LT \times D) + SS \\
 &= (1.34 \times 1,227.97) + 28,946.94 \\
 &= 30,601.29 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dengan metode EOQ maka didapatkan rekapitulasi perhitungan data hasil EOQ dari setiap bahan baku.

Tabel 13 Rekapitulasi Data Perhitungan EOQ

Pengolahan Data	KCL Merah	DAP	ZA
EOQ (ton)	31,315.57208	22,311.58074	25,206.14433
Q lot (unit)	2	2	2
Frekuensi Pemesanan	24	17	30
Safety stock (ton)	28,946.94431	21,124.76145	43,939.40692
Re-Order Point (ton)	30,601.29	21,973.89	45,545.5

Besaran total biaya persediaan yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan metode EOQ adalah sebagai berikut:

- a. Total Biaya Pesan (TCR) = frekuensi pemesanan x biaya sekali pesan
= 24 kali x 30,000,000
= Rp 720,000,000
- b. Total Biaya Simpan (THC) = $\frac{Q}{2}$ x biaya simpan per ton
= $\frac{31,315.57208}{2}$ x Rp 45,078.69
= Rp 705,832,481
- c. Total Biaya Persediaan (TIC) = TCR + THC
= Rp 720,000,000 + Rp 705,832,481
= Rp 1,425,832,482

Maka dari perhitungan yang telah dilakukan, didapatkan hasil total biaya persediaan yang dikeluarkan apabila digunakan metode EOQ. Pada Tabel 14 merupakan rekapitulasi biaya persediaan EOQ untuk biaya pesan, biaya simpan dan biaya persediaan yang didapat.

Tabel 14 Rekapitulasi Biaya Persediaan EOQ

Komponen Biaya	KCL Merah	DAP	ZA
Biaya Pemesanan (Rp)	720000000	680000000	750000000
Biaya Penyimpanan (Rp)	705832481.8	669690456	732083232.7
Biaya persediaan (Rp)	1425832482	1349690456	1482083233
Total (Rp)		4,257,606,170	

Maka untuk total biaya persediaan bahan baku yang harus dikeluarkan untuk pembuatan pupuk NPK adalah sebesar Rp 4,257,606,170

Total Biaya Persediaan ini dilakukan untuk mengetahui nilai penghematan yang dapat dilakukan oleh perusahaan apabila menggunakan metode EOQ. Berikut merupakan rekapitulasi hasil perbandingan total biaya persediaan bulan Januari 2020-Agustus 2021 antara kebijakan perusahaan dengan metode EOQ

Tabel 15 Perbandingan Total Biaya Persediaan

Metode	Total Biaya Persediaan (RP)
Minimum-Maximum	4,378,974,838
EOQ	4,257,606,170

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penghematan TIC} &= \frac{\text{selisih TIC kebijakan perusahaan dengan EOQ}}{\text{TIC Perusahaan}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp } 121,368,688}{\text{Rp } 4,378,974,838} \times 100\% \\ &= 2.77\% \end{aligned}$$

Maka dari perhitungan yang telah dilakukan, apabila dilakukan persediaan dengan menggunakan metode EOQ dapat menghemat total biaya persediaan sebesar Rp 121,368,688.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada divisi Perencanaan dan Penerimaan Barang/Jasa PT XYZ didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Besaran kuantitas optimal dalam setiap kali pemesanan bahan baku adalah 31,316 ton untuk KCL Merah, 22,312 ton untuk DAP, serta 25,206 ton untuk ZA atau dibutuhkan 2 kapal untuk setiap bahan baku. Frekuensi pemesanan yang dilakukan adalah sebanyak 24 kali untuk KCL merah dengan periode pemesanan 11 hari, 17 kali pemesanan untuk DAP dengan periode pemesanan 16 hari, serta frekuensi pemesanan ZA sebanyak 30 kali dengan periode pemesanan sebesar 30 hari. Pada metode EOQ kuantitas *lot* pemesanan yang dilakukan lebih kecil jika dibandingkan dengan kebijakan perusahaan. Hal ini dikarenakan untuk mengurangi besaran biaya penyimpanan yang dikeluarkan, dimana biaya penyimpanan per ton jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan biaya pengiriman per ton. Maka dengan besaran kuantitas yang didapatkan dari hasil EOQ akan dapat meminimasi total biaya persediaan perusahaan
- Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan metode EOQ didapatkan nilai *Safety stock* sebesar 28,947 ton, sedangkan besaran *Safety stock* dengan kebijakan perusahaan sebesar 35,448 ton.
- Titik pemesanan kembali pada metode yang digunakan perusahaan dilakukan setiap stok telah mencapai titik minimum yaitu sebesar 85,078.16 ton, namun apabila digunakan metode EOQ pemesanan kembali akan dilakukan apabila jumlah stok persediaan telah berjumlah 78,577.59 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, "Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 2020," 2020.
- [2] KEMENTERIAN PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA, "KEMENTERIAN PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA," 2021.
- [3] Petrokimia Gresik, "Jenis Pupuk Bersubsidi," 2020.
- [4] KEMENTERIAN PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA, "Alokasi Pupuk Subsidi 2021," 2021.
- [5] R. J. Tersine, *Principles of Inventory and Materials Management*. United States of America: Prentice-Hall, Inc., 1994.
- [6] A. d. Widodo, *Pengantar Akuntansi*. Palembang: PT. Prajagrafindo Persada., 2005.
- [7] W. A. Darmawan, "Menentukan Jumlah Persediaan Bahan Baku Aluminium pada IKM Bunga Matahari dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ)," *Media Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 147–150, 2019.
- [8] T. H. Handoko, *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE, 1999.
- [9] G. A. Darmawan, w Cipta, and N. N. Yulianthini, "Penerapan Economic Order Quantity (EOQ) dalam Pengelolaan Persediaan Bahan Baku Tepung pada Usaha Pia Ariawan di Desa Banyoning

-
- Tahun 2013,” *Bisma Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Manajemen*, vol. 3, pp. 1–8, 2015.
- [10] B. Riyanto, *Dasar-dasar Pembelajaran Perusahaan: Edisi Keempat*. Yogyakarta: BPFE, 2001.
- [11] I. Gitosudarmo, *Manajemen Keuangan Edisi 4*. Yogyakarta: BPFE, 2002.
- [12] F. Rangkuti, *Flexible Marketing*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [13] J. Heizer and B. Render, *Operation Management*. Jakarta: Salemba Empat, 2005.
- [14] S. Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi (Edisi Revisi 2008)*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 2008.
- [15] A. F. Mahendra, M. Jufriyanto, and A. W. Rizqi., “Pengendalian Persediaan Bahan Baku Singkong dengan Metode EOQ (Studi kasus di UMKM Kuncoro Gresik),” *J. Serambi Engineering*, vol. VII, no. 3, pp. 3481–3487, 2022.
- [16] I. P. C. P. Dewi, I. N. T. Herawati, and I. M. A. Wahyuni., “Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode (EOQ) Economic Order Quantity Guna Optimalisasi,” *J. Akuntansi Profesi*, vol. 10, no. 2, pp. 54–65, 2019.
- [17] J. Juventia and L. P. S. Hartanti, “Analisis Persediaan Bahan Baku PT . BS dengan Metode Economic Order Quantity (EOQ),” *Jurnal GEMA AKTUALITA*, vol. 5, no. 1, pp. 55–64, 2016.
- [18] K. Ainy, A. Momon, and M. A. F. Saputra, “Persediaan Bahan Baku dengan Metode Economic Order Quantity untuk Meminimalisir Biaya Persediaan pada PT. Toya Indo Manunggal,” *Jurnal Serambi Engineering*, vol. VIII, no. 2, pp. 5458–5464, 2023.