



Metode *Lot Sizing* untuk Menentukan Biaya Persediaan Beras pada Perum Bulog Kantor Cabang Semarang

Reza Fayaqun^{1✉}, Febriani Sulistiyaningsih^{1✉},

⁽¹⁾Program Studi D4 Logistik Bisnis, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
DOI: [10.31004/jutin.v9i1.56242](https://doi.org/10.31004/jutin.v9i1.56242)

✉ Corresponding author:

[rezafayaqun@ulbi.ac.id] [febriani@ulbi.ac.id]

Article Info	Abstrak
<i>Kata kunci:</i> <i>Manajemen Persediaan;</i> <i>Teknik Lotting;</i> <i>Lot for lot;</i> <i>EOQ;</i> <i>Least Unit Cost;</i>	Ketahanan pangan merupakan hal penting yang menjadi perhatian pemerintah, melalui Bulog Pemerintah melakukan pengendalian persediaan beras di tanah air khususnya di kota Semarang dimana terdapat stock out, untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan safety stock sebesar 681,93 kg perbulan juga penerapan tiga teknik lotting yaitu lot for lot, EOQ dan LUC untuk menentukan teknik lotting mana yang menghasilkan total biaya persediaan yang paling minimal. Dari ketiga teknik lotting tersebut teknik lot for lot dinilai lebih menguntungkan dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 100.620.861 dibandingkan dengan menggunakan teknik lotting EOQ dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 111.910.165 dengan selisih Rp. 11.289.304 lebih besar dibandingkan dengan teknik lotting lot for lot. Adapun total biaya persediaan paling besar dengan menerapkan lotting LUC adalah sebesar Rp. 128.058.510, dengan selisih total biaya persediaan sebesar Rp. 25.437.684 atau 25,3% lebih besar dibanding lotting lot for lot, hal ini disebabkan karena dalam model EOQ sederhana diasumsikan pesanan datang sekaligus dan akan menambah persediaan, dalam kenyataannya pesanan datang sesuai dengan kapasitas angkut yaitu 4 ton. Jadi dapat disimpulkan bahwa apabila ketiga teknik lotting ini di terapkan, maka teknik lot for lot memiliki biaya persediaan yang paling rendah. Abstract <i>Food security is an important matter that is of concern to the government, through Bulog the Government controls rice supplies in the country, especially in the city of Semarang where there is a stock out, to overcome this problem a safety stock of 681.93 kg per month is needed as well as the application of three lotting techniques namely lot for lot, EOQ and LUC to determine which lotting technique produces the minimum total inventory cost. Of the three lotting techniques, the lot for lot technique is considered more profitable with a total inventory cost of Rp. 100,620,861 compared to using the EOQ lotting technique with a total inventory</i>

cost of Rp. 111,910,165 with a difference of Rp. 11,289,304 greater than the lot for lot lotting technique. The largest total inventory cost by applying LUC lotting is Rp. 128,058,510, with a difference in total inventory costs of Rp. 25,437,684 or 25.3% greater than lot-for-lot lotting, this is because in the simple EOQ model it is assumed that orders arrive all at once and will increase inventory, in reality, orders arrive according to the transport capacity, which is 4 tons. So it can be concluded that if these three lotting techniques are applied, the lot-for-lot technique has the lowest inventory costs.

1. PENDAHULUAN

Perum BULOG adalah perusahaan umum milik negara yang bergerak di bidang logistik pangan. Ruang lingkup bisnis perusahaan milik BUMN ini meliputi usaha logistik/pegudangan, survei dan pemberantasan hama, penyediaan karung plastik, usaha angkutan, perdagangan komoditi pangan dan usaha eceran. Komoditi pangan Perum BULOG salah satunya adalah mengurus tata niaga beras. Komoditas beras milik Perum BULOG diperoleh berdasarkan hasil dari pengolahan gabah petani atau kelompok tani. Tingkat permintaan beras tidak hanya datang dari dalam negeri saja, tetapi juga dari luar negeri. Hal tersebut dikarenakan Perum BULOG telah menjadi instansi yang diakui oleh masyarakat dan telah menembus pasar internasional.

Namun karena banyaknya tingkat permintaan (demand) yang masuk, menjadikan Perum BULOG untuk selalu memiliki persediaan beras yang cukup. Saat ini permasalahan yang sedang dialami oleh Perum BULOG Kantor Cabang Semarang adalah gudang penyimpanan beras milik Perum BULOG Kantor Cabang Semarang sering mengalami out of stock atau kekurangan persediaan. Kondisi out of stock tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah demand fluktuatif. Persediaan memerlukan rancangan, pengelolaan, dan pengawasan yang baik agar tidak terjadi kekurangan ataupun kelebihan persediaan. Seperti permasalahan yang kini sedang dihadapi oleh Perum BULOG Kantor Cabang Semarang adalah gudang penyimpanan beras milik Perum BULOG Kantor Cabang Semarang sering mengalami out of stock atau kekurangan persediaan. Berikut merupakan data permintaan beras tahun 2024 pada Perum BULOG Kantor Cabang Semarang.

Tabel 1 Data Permintaan Beras Tahun 2024

BULAN	JUMLAH PERMINTAAN	JUMLAH PERSEDIAAN
Januari	17.322	16.512
Februari	13.366	12.082
Maret	11.699	10.864
April	21.100	20.000
Mei	14.612	13.872
Juni	20.548	19.741
Juli	26.362	25.407
Agustus	23.065	22.600
September	18.540	17.564
Oktober	36.576	33.251
November	29.160	26.741
Desember	24.891	24.246
TOTAL	25.7241	24.2880

Sumber: Perum Bulog Kantor Cabang Semarang, 2024

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan biaya persediaan yang paling efisien dengan menggunakan teknik lotting (*lot sizing*) yaitu teknik *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Least Unit Cost* (LUC). Dengan membandingkan ketiga lot sizing tersebut diharapkan ada teknik lotting yang dapat mengendalikan persediaan dengan biaya rendah dan terhindar dari kekurangan persediaan (*stock out*) dengan menerapkan *safety stock*.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengendalian persediaan yang berbasis pada teknik lotting (*lot sizing*) dimana Metode lot sizing merupakan penentuan ukuran lot pengadaan untuk material yang dibutuhkan, dengan tujuannya meminimalkan biaya total persediaan yang terdiri dari biaya penyimpanan

dan biaya pemesanan (Heizer dkk., 2017:217). Pada penelitian ini metode lot sizing menggunakan tiga teknik perhitungan yang terdiri dari: Lot For Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), dan Least Unit Cost (LUC).

a. Lot for Lot

Metode lot for lot atau yang dikenal sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan (atau memproduksi) sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminimal mungkin (Widodo, 2018). Teknik lot for lot dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LFL = \text{Jumlah pemesanan} = \text{Kebutuhan bersih}$$

Metode LFL ini merupakan metode pemesanan yang disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga tidak adanya persediaan yang disimpan.

b. Economic Order Quantity (EOQ)

Model kuantitas pesanan ekonomis atau Economic Order Quantity (EOQ) adalah teknik kontrol persediaan yang meminimalkan biaya tetap dari pemesanan dan penyimpanan (Heizer dkk., 2017:561). metode EOQ dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Dimana:

EOQ = Jumlah pesanan yang ekonomis

D = Jumlah permintaan dalam periode tertentu

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

H = Ongkos simpan per unit per periode.

Dalam metode ini menciptakan adanya persediaan digudang, sehingga menimbulkan biaya simpan bagi perusahaan, tetapi dengan menggunakan metode EOQ perusahaan dapat meminimalkan biaya kirim yang dikeluarkan, karena jumlah pesanan menggunakan rata-rata.

c. Least Unit Cost (LUC)

Metode ini menggunakan pendekatan dari segi biaya terkecil yang akan ditanggung oleh setiap unit item. Dalam perhitungannya menggunakan pendekatan trial and error, karena kita melakukan perhitungan dengan menggabungkan kebutuhan bersih dari beberapa periode menjadi satu kali pemesanan hingga mendapatkan biaya terkecil dari penggabungan beberapa periode tersebut. Namun umumnya metode ini akan memperbesar biaya persediaan karena kita melakukan penggabungan beberapa periode yang tentunya akan mengakibatkan penyimpanan bahan atau item untuk periode yang akan datang (Santoso & Rainisa M. Heryanto, 2017).

$$\text{Biaya Per Unit Terkecil} = \frac{\sum (\text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan})}{\sum \text{Demand}}$$

d. Safety Stock

Selain itu pada jurnal ini dilakukan perhitungan safety stock untuk menghadapi demand yang berfluktuatif guna menghindari terjadinya kekurangan persediaan (*stock out*), dikarenakan lead time konstan selama 11 hari tetapi dengan demand yang berubah-ubah maka dihitung dengan rumus sebagai berikut (Heizer, J., & Render, B. (2014):

$$ROP = (\text{rata-rata permintaan} \times \text{lead time}) + Z\sigma_{\text{dLT}}$$

e. Biaya Pesan

Pemesanan beras dilakukan dengan menggunakan colt diesel engkel kapasitas 4 ton. Adapun komponen biaya pesan sebagai berikut:

jenis biaya	jumlah (Rp)	satuan	total (Rp)
solar	100,000	1 rit	100,000
supir	150,000	1 orang	150,000
buruh angkut	15.000 per ton	4 ton	60,000
total			310,000
biaya pesan per kg			77.5

f. Ongkos simpan

Ongkos Penyimpanan (Holding Cost) adalah biaya yang dikeluarkan atas investasi dalam persediaan dan pemeliharaan maupun investasi sarana fisik untuk menyimpan persediaan (Kaniar Widina, Muchammad Fauzi, 2024). Berikut komponen biaya simpan:

jenis biaya	biaya	jumlah (Rp/Bulan)
listrik	800,000	800,000
air	600,000	600,000
security gudang	2,000,000	4,000,000
biaya sewa gudang	150,000,000	12,500,000
maintenance	750,000	750,000
karyawan gudang	4,000,000	8,000,000
pajak sewa gudang (500 m	11%	1,375,000
total		28,025,000
biaya simpan per kg		37.37

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Berdasarkan data permintaan dan data persediaan (tabel 1) maka sebelum menerapkan metode lotting untuk pengendalian persediaan beras maka diperlukan persediaan pengaman (*safety stock*) untuk memastikan jumlah permintaan terpenuhi (tidak stock out) dengan perhitungan sebagai berikut:

Dik

Rata-rata demand : 21.437 kg per bulan

Lead time (konstan dalam bulan) : 11 hari

Standar deviasi demand : 6.599,51 kg per tahun

Service level : 95% (berdasarkan tabel Z nilainya 1,645)

Dikarenakan perbedaan periode, maka semua komponen dikonversikan ke hari (asumsi 1 bulan 30 hari)

Dik

Rata-rata demand : 715 kg per hari

Lead time (konstan dalam bulan) : 11 hari

Standar deviasi demand : 45,82 kg per hari

maka

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (715 \times 11) + (1,645 \times 45,82 \times \sqrt{11}) \\ &= 7.856 + 249,98 \\ &= 8.110,18 \end{aligned}$$

Nilai ROP sebesar 8.110,18 kg tersebut untuk mengantisipasi lead time 11 hari, apabila dikonversikan ke dalam periode bulan maka 30 hari dibagi 11 hari sebesar 2,723 kali pembelian dalam sebulan, untuk itu nilai ROP menjadi:

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= 8.110,18 \times 2,723 \\ &= 22.118,68 \text{ kg per bulan} \\ \text{Safety stock} &= \text{ROP} - \text{rata-rata demand per bulan} \\ &= 22.118,68 - 21.437 \\ &= 681,93 \text{ kg per bulan} \end{aligned}$$

Setelah diketahui nilai safety stock, maka perhitungan lotting dapat dilakukan, dimana teknik lotting yang akan digunakan yaitu lot for lot, EOQ dan LUC sebagai berikut:

A. Tabel Perhitungan Lot for Lot

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	jumlah
Jumlah permintaan (Kg)	86,610	66,830	58,495	105,500	73,060	102,740	131,810	115,325	92,700	182,880	145,800	124,455	1,286,205
Lot sizing	87,292	67,512	59,177	106,182	73,742	103,422	132,492	116,007	93,382	183,562	146,482	125,137	1,294,388
Jumlah persediaan	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	682	8,183
Frekuensi pemesanan	22	17	15	27	18	26	33	29	23	46	37	31	324
Total biaya simpan	305,778												
Total biaya pesan	100,315,084												
Total biaya persediaan	100,620,861												

B. Tabel Perhitungan EOQ

Bulan	Januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
Jumlah permintaan (Kg)	86,610	66,830	58,495	105,500	73,060	102,740	131,810	115,325	92,700	182,880	145,800	124,455
project available	682	40,586	15,928	41,775	20,618	31,901	13,504	8,208	19,397	11,040	39,017	19,731
Net requirement	86,610	26,926	43,249	64,407	53,124	71,521	118,988	107,799	73,985	172,522	107,465	105,405
lot sizing	126,514	42,171	84,343	84,343	84,343	84,343	126,514	126,514	84,343	210,857	126,514	126,514
jumlah persediaan	40,586	15,928	41,775	20,618	31,901	13,504	8,208	19,397	11,040	39,017	19,731	21,791
frekuensi pemesanan	32	11	21	21	21	21	32	32	21	53	32	32
total biaya simpan	10,593,348											
total biaya pesan	101,316,817											
total biaya persediaan	111,910,165											

C. Perhitungan LUC

Sebelumnya kita harus membuat tabel perhitungan biaya termurah untuk setiap kg beras, sebagai berikut:

Periode	kebutuhan bersih	kombinasi percobaan	ukuran lot	kumulatif biaya	biaya per unit
1	86,610	1	86,610	6,765,125	78.11020285
2	66,830	1,2	153,440	9,262,339	60.36
Kombinasi Periode Januari dan Februari dengan biaya Rp. 60,36 per unit					
3	58,495	3	58,495	4,586,212	78.40
4	105,500	3,4	163,995	8,528,396	52.00
Kombinasi Periode Maret dan April dengan biaya Rp. 52 per unit					
5	73,060	5	73,060	5,715,000	78.22
6	102,740	5,6	175,800	9,554,051	54.35
Kombinasi Periode Mei dan Juni dengan biaya Rp. 54,35 per unit					
7	131,810	7	131,810	10,268,125	77.90
8	115,325	7,8	247,135	14,577,436	58.99
Kombinasi Periode Juli dan Agustus dengan biaya Rp. 58,99 per unit					
9	92,700	9	92,700	7,237,100	78.07
10	182,880	9,10	275,580	14,070,716	51.06
Kombinasi Periode September dan Oktober dengan biaya Rp. 51,06 per unit					
11	145,800	11	145,800	11,352,350	77.86
12	124,455	11,12	270,255	16,002,818	59.21
Kombinasi Periode November dan Desember dengan biaya Rp. 59,21 per unit					

Dari tabel perhitungan tersebut didapatkan kombinasi percobaan untuk setiap pemesanan, contoh untuk pemesanan pertama itu kombinasi antara periode bulan Januari dan Februari, jadi jumlah yang dipesan adalah kebutuhan bulan Januari dan bulan Februari sebesar 153.440 kg beras. Lebih jelasnya ditampilkan pada tabel LUC di bawah:

Tabel perhitungan LUC

Bulan	Januari	februari	maret	april	mei	juni	juli	agustus	september	oktober	november	desember
Jumlah permintaan (Kg)	86,610	66,830	58,495	105,500	73,060	102,740	131,810	115,325	92,700	182,880	145,800	124,455
project available	682	67,512	682	106,182	682	103,422	682	116,007	682	183,562	682	125,137
Net requirement	153,440	-	163,995	-	175,800	-	247,135	-	275,580	-	270,255	-
lot sizing	153,440	-	163,995	-	175,800	-	247,135	-	275,580	-	270,255	-
jumlah persediaan	67,512	682	106,182	682	103,422	682	116,007	682	183,562	682	125,137	682
frekuensi pemesanan	38	-	41	-	44	-	62	-	69	-	68	-
total biaya simpan	26,377,622											
total biaya pesan	99,680,888											
total biaya persediaan	126,058,510											

Hasil Perhitungan

Berikut adalah hasil perbandingan total biaya persediaan untuk setiap metode lotting:

Tabel 2 Hasil Perhitungan setiap teknik lotting

Teknik Lotting	Lot for Lot	EOQ	LUC
Biaya Persediaan per tahun	Rp. 100.620.861	Rp. 111.910.165	Rp. 126.058.510

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diketahui bahwa dengan teknik lotting lot for lot dinilai lebih menguntungkan dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 100.620.861 dibandingkan dengan menggunakan teknik lotting EOQ dengan total biaya persediaan sebesar Rp. 111.910.165 dengan selisih Rp. 11.289.304 lebih besar dibandingkan dengan teknik lotting lot for lot. Adapun total biaya persediaan paling besar dengan menerapkan lotting LUC adalah sebesar Rp. 128.058.510, dengan selisih total biaya persediaan sebesar Rp.

25.437.684 atau 25,3% lebih besar dibanding lotting lot for lot, hal ini disebabkan karena dalam model EOQ sederhana diasumsikan pesanan datang sekaligus dan akan menambah persediaan, padahal dalam kenyataanya pesanan itu datang sesuai dengan kapasitas angkut moda transportasi yang digunakan. Oleh karena itu walaupun dalam lotting EOQ jumlah pesanan (Q) tetap dibagi dengan kapasitas angkut kendaraan yaitu 4 ton per kali pesan dengan biaya sekali pesan Rp. 310.000. Jadi dapat disimpulkan bahwa apabila ketiga teknik lotting ini di terapkan, maka teknik lot for lot memiliki biaya persediaan yang paling rendah.

5. REFERENSI

- A. Eunike, N. W. Setyanto, R. Yuniarti, I. Hamdala, R. P. Lukodono, and A. A. Fanani, *Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan*. UB Press, 2018.
- Heizer, J., & Render, B. (2014). *Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan* (Ed. 11). Jakarta Selatan: Penerbit Salemba Empat.
- Heizer, J., Render, B., dan Munson, C. (2017), *Operation Management: Sustainability and Supply Chain Management*, edisi 12, New Jersey: Pearson Education Limited..
- Kaniar Widina, 2Muchammad Fauzi, "Pengendalian Persediaan Stock Reagen Acetonitrile Dengan Metode Probabilistik Model P-Backorder". *Jurnal Logistics & Supply Chain (LOGIC)*. Vol. 02 No. 02, Januari 2024
- Santoso & Rainisa M. Heryanto, " *Perencanaan dan Pengendalian Produksi 1*". Alfabeta cetakan ke 1 tahun 2017
- Widodo, D.S. (2018), *Perbandingan Model Lot Sizing Berbasis Material Requirement Planning untuk mengoptimalkan biaya persediaan*. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*. Vol. 15, No. 2, hlm. 89-98.