

PENGATURAN PERSEDIAAN BERAS DI PERUM BULOG DIVRE SULTENG DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)

Nildawati¹, R. Ratianingsih², A. Sahari³

¹Program Studi Matematika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Tadulako
Jalan Soekarno-Hatta Km. 09 Tondo, Palu 94118, Indonesia.

¹nianilda67535@gmail.com, ²ratianingsih@yahoo.com, ³agusmansaharii@yahoo.com

ABSTRACT

Perum BULOG of Central Sulawesi Division is a national rice logistic company that its responsibility is to guarantee the sufficiency to meet the rice needs. Perum BULOG also responsible to keep rice price stability. One of the rice price component is the inventory costs that need to be managed. In this research the management is referred to the rice scheme demand of four storages, that are Olaya, Lawanga, Jaya Kencana Toili and Galang. This study uses EOQ (*Economic Order Quantity*) that consist of five priorities, that are determining the of economical order, determining the amount of safety stock, determining the maximum inventory quantities, determining the reorder point and determining total inventory cost. The results showed that the number of economical order storage of Olaya is 1.817.120,57 kg/message, Lawanga is 1.893.400,78 kg/message, Jaya Kencana Toili is 1.575.543,38 kg/messages and Galang is 1.578.742,75 kg/message. The total Inventory Security for Olaya is 32.371,28 kg, Lawanga is 41.020,07 kg, Jaya Kencana Toili is 30.630,61 kg, and Galang is 57.307,99kg. The maximum inventory for Olaya is 1.849.491,85 kg, Lawanga is 1.934.420,85 kg, Jaya Kencana Toili is 1.606.173,99 kg, and Galang is 1.636.050,74 kg. The reorder point is proposed when rice stock of Olaya reaches 323.664,52 kg, Lawanga reaches 357.282,87 kg, Jaya Kencana Toili reaches 249.620,29 kg and Galang reaches 277.188 kg. The total inventory cost that use *Economic Order Quantity* is Rp. 2.507.626,39 for Olaya, Rp. 2.612.893,07 for Lawanga, Rp.2.174.249,87 for Jaya Kencana Toili, and Rp 2.178.665,00 for Galang. The Efficiency cost of rice supplies BULOG Division is Rp.40.405,29 for Olaya, Rp. 719.256,02 for Lawanga, Rp. 51187,63 for Jaya Kencana Toili, and Rp. 153.528,73 for Galang. These result gives greatest efficiency at the cost of supplies of Perum BULOG Division Central Sulawesi for Lawanga 22% as much.

Keywords : Economic Order Quantity, Inventory, Storages

ABSTRAK

Perum BULOG Divre Sulawesi Tengah adalah perusahaan logistik nasional yang bertanggung jawab menjamin persediaan beras untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Perum BULOG juga bertanggung jawab untuk menjaga stabilitas harga beras. Salah satu komponen harga beras adalah biaya persediaan yang perlu dikelola. Dalam penelitian ini Pengaturan dilakukan berdasarkan empat alur pengadaan beras Gudang Olaya, Lawanga, Jaya Kencana Toili dan Galang. Penelitian ini menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) yang terdiri dari 5 prioritas, menentukan pengaturan yang ekonomis, menentukan jumlah persediaan pengaman, menentukan jumlah persediaan maksimum, menentukan titik pemesanan kembali dan menentukan besarnya biaya persediaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemesanan yang ekonomis untuk Gudang Olaya adalah 1.817.120,57 kg/pesan, Lawanga adalah 1.893.400,78 kg/pesan, Jaya Kencana Toili adalah 1.575.543,38 kg/pesan dan Galang adalah 1.578.742,75 kg /pesan. Total Persediaan pengaman untuk Gudang Olaya adalah 32.371,28 kg, Lawanga adalah 41.020,07 kg, Jaya Kencana Toili adalah 30.630,61 kg, dan Galang adalah 57.307,99 kg. Persediaan maksimum untuk Olaya adalah 1.849.491,85 kg, Lawanga adalah 1.934.420,85 kg, Jaya Kencana Toili adalah 1.606.173,99 kg, dan Galang adalah 1.636.050,74 kg. Titik pemesanan kembali dilakukan saat stok beras pada Gudang Olaya mencapai 323.664,52 kg, Lawanga mencapai 357.282,87 kg, Jaya Kencana Toili mencapai 249.620,29 kg dan Galang mencapai 277,188 kg. Total biaya persediaan yang menggunakan *Economic Order Quantity* untuk Gudang Olaya adalah Rp 2.507.626,39, Lawanga Rp 2.612.893,07, Jaya Kencana Toili Rp 2.174.249, 87, dan Galang Rp 2.178.665,00 untuk. Hasil tersebut memberikan implikasi terhadap efisiensi terbesar pada biaya persediaan Perum BULOG Divre Sulawesi Tengah untuk Gudang Lawanga sebesar 22%.

Kata kunci : **Economic Order Quantity, Persediaan, Gudang**

I. PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar utama bagi manusia yang harus dipenuhi setiap saat. Hal tersebut yang mendasari terbitnya UU No. 7/1996 tentang Pangan. Firdaus.2008 (dalam Trisilawaty. 2011), mengemukakan bahwa pangan di Indonesia identik dengan beras karena beras merupakan makanan pokok utama. Gangguan pada ketahanan pangan (beras) seperti kekurangan ketersediaan beras dan kenaikan harga beras dapat memicu kerawanan sosial, ketidakstabilan ekonomi dan politik serta secara menyeluruh dapat mengganggu stabilitas nasional. Dengan pertimbangan pentingnya beras tersebut, pemerintah selalu berupaya untuk menjaga ketersediaan beras sepanjang tahun, distribusi beras yang merata, harga beras yang stabil serta meningkatkan ketahanan pangannya dari produksi dalam negeri (swasembada beras).

Ketahanan pangan baik bagi individu, rumah tangga, maupun komunitas merupakan hak azasi manusia. Dalam ketahanan pangan, terdapat aspek Supply yang mencakup proses produksi dan distribusi. Ketersediaan beras erat kaitannya dengan produksi padi para petani. Jika cuaca mendukung, maka produksi padi yang dihasilkan akan baik dan berlimpah. Namun, jika cuaca tidak mendukung, biasa mengakibatkan gagal panen sehingga produksi padi tidak maksimal. Kondisi tersebut mencerminkan perlunya pengaturan persediaan beras yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat.

Persediaan beras pada setiap Perum BULOG sangat penting. Tanpa adanya persediaan, Perum BULOG akan dihadapkan pada resiko bahwa pada suatu waktu tidak dapat memenuhi permintaan masyarakat. Persediaan beras harus dapat memenuhi kebutuhan rencana produksi. Masalah penentuan besarnya persediaan merupakan masalah yang penting bagi perusahaan. Kesalahan dalam menentukan besarnya investasi (modal yang tertanam) dalam persediaan akan menekan keuntungan perusahaan. Adanya persediaan bahan baku yang terlalu besar dibandingkan dengan kebutuhan perusahaan akan menambah beban bunga, biaya pemeliharaan dan biaya penyimpanan dalam gudang, serta kemungkinan terjadinya penyusutan dan

kualitas yang tidak dapat dipertahankan, sehingga akan mengurangi keuntungan perusahaan. Demikian pula sebaliknya, persediaan beras yang terlalu kecil dalam perusahaan akan mengakibatkan kemacetan dalam produksi, sehingga perusahaan akan mengalami kerugian.

Maka dari itu pemilihan metode dalam pengaturan persediaan beras sangat penting dilakukan karena merupakan salah satu upaya Perum BULOG untuk meminimalkan biaya produksi dan operasi. Metode *Economic Order Quantity* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelola persediaan beras. Metode ini banyak digunakan karena mengatur persediaan berdasarkan penentuan banyaknya pesanan yang ekonomis, persediaan pengaman, persediaan maksimum, dan penentuan titik pemesanan kembali. Tingkat persediaan yang optimal memungkinkan kerugian yang ditimbulkan akibat kekurangan dan kelebihan persediaan dapat ditekan seminimal mungkin.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan sesuai prosedur dibawah ini :

1. Memulai penelitian.
2. Pengumpulan data yang didapatkan dari dari Perum BULOG Divre Sulteng
3. Implementasi metode *Economic Order Quantity* (EOQ)
4. Hasil perhitungan persediaan beras perum BULOG Divre Sulteng tahun 2016 berdasarkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).
5. Kesimpulan.
6. Selesai.

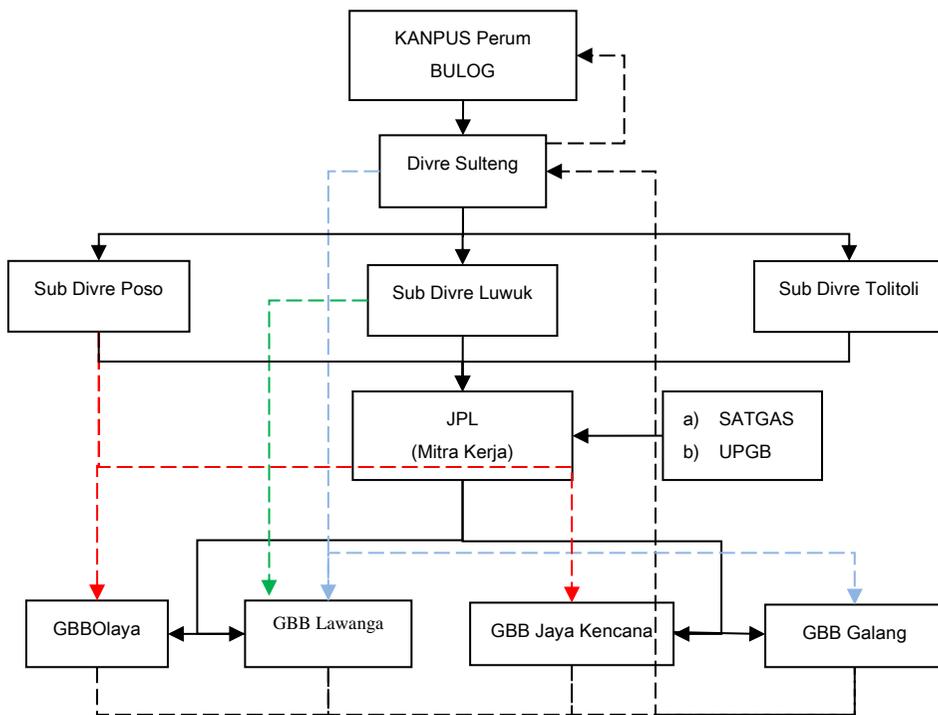
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

Data penelitian ini diambil dari Perum BULUG Divre Sulteng berdasarakan alur pengadaan beras tahun 2016 untuk Gudang Olaya, Lawanga, Jaya Kencana Toili, dan galangdengan kriteria yang diberikan oleh Perum BULUG Divre Sulteng yaitu, pengadaan beras dalam satu tahun, biaya pemesanan per pesan, biaya penyimpanan per unit, harga per kilogram, dan waktu tunggu *Lead time*.

Perum BULOG Divre Sulteng yang berpusat di Palu memiliki 3 Sub Divre, yaitu Poso, Luwuk dan Tolitoli, dengan 4 gudang beras BULOG (GBB) terbesar yang berlokasi di Olaya, Lawanga, Jaya Kencana Toili dan Galang. Pengadaan beras yang dilakukan BULOG dapat melalui dua saluran dalam penyerapan produksi petani yaitu satuan tugas (SATGAS), Unit Pengolahan Gabah dan Beras (UPGB). Kedua saluran tersebut membeli gabah langsung dari petani dengan patokan HPP. Alur pengadaan beras dimulai dari Divre Sulteng meminta Sub Divre untuk melakukan pengadaan beras. Setelah Sub Divre menerima perintah dari Divre, kemudian Sub Divre melakukan negosiasi kontrak dengan Mitra Kerja. Jika kontrak disetujui, maka Sub Divre akan mengirim Surat Perintah Terima Barang (SPTB) kepada gudang.

Selanjutnya, Mitra Kerja akan mengirim beras ke gudang berdasarkan kontrak yang disetujui. Sebelum menerima beras, petugas survey di gudang akan mengecek kelayakan beras (survey kualitas) tersebut. Setelah itu, gudang akan menerima beras tersebut dan membuat laporan penerimaan barang. Selain itu untuk menjaga kekurangan persediaan pada gudang, pengadaan beras juga dilakukan melalui pertukaran antar Divre dan Sub Divre (*Move Reg*). Alur tersebut disusun dalam skema pada gambar 1. Dalam penelitian ini diperlukan data biaya pemesanan, biaya penyimpanan, harga per liter, dan data pengadaan beras pada masing-masing gudang yang secara berturut-turut dinyatakan pada tabel 1, tabel 2, tabel 3, tabel 4, dan tabel 5.



Gambar 1 : Alur Pengadaan Beras GBB Olaya, GBB Lawanga, GBB Jaya Kencana Toili, GBB Galang Tahun 2016

Keterangan:

- - - -> : Permintaan
- > : Pengadaan
- - - -> : *Move Reg* (Pengiriman Dari Divre Sulteng)
- - - -> : *Move Reg* (Pengiriman Dari Sub Divre Poso)
- - - -> : *Move Reg* (Pengiriman Dari Sub Divre Luwuk)

Tabel 1 : Data Biaya Persediaan Per satu kali pesan untuk Gudang Olaya, Lawanga, Jaya Kencana Toili, dan Galang

Biaya pemesanan	Rp. 150.000
Biaya Penyimpanan	1,38%
Harga Perliter	Rp. 7.300
Lead Time/waktu tunggu	7 Hari

Table 2 : Pengadaan Beras GBB Olaya Tahun 2016

Gudang Olaya					
	Bulan	Frekuensi	Sub Divre Poso (<i>Move Reg</i>)/(kg)	Mitra Kerja/(kg)	Jumlah Persediaan di Gudang/(kg)
1	Januari	1	6.025	-	6.025
2	Februari		-	-	-
3	Maret	1	-	305.165	305.165
4	April		-	-	170.405,00
5	Mei	2	200.000	308.560	678.965,00
6	Juni		-	-	561.410,00
7	Juli	1	-	47.145	608.555,00
8	Agustus		-	-	428.765,00
9	Septembe r	1	-	2.111.835	2.540.600,00
10	Oktober	1	-	423.920	2.964.520,00
11	November	2	85.000	34.175	3.083.695,00
12	Desember	1	-	757.065	3.840.760,00
	Jumlah	10	291.025	3.987.865	15.188.865
Rata-rata					1.265.738,75

Sumber : Perum BULOG Divre Sulteng

Table 3 : Pengadaan Beras GBB Lawanga Tahun 2016

Gudang Lawanga						
	Bulan	Frekuensi	Divre Sulteng (<i>Move Reg</i>)/(kg)	Sub Divre Luwuk (<i>Move Reg</i>)/(kg)	Mitra Kerja/(kg)	Jumlah Persediaan di Gudang/(kg)
1	Januari	2	200.000	--	1.260.357	1.460.357
2	Februari	---	---	---	---	854.792
3	Maret	---	---	---	---	489.341
4	April	1	---	46.110	---	535.450,90
5	Mei	3	34.000	160.000	200.814	930.264,90
6	Juni	2	---	6.000	190.381	1.126.644,90
7	Juli	1	---	---	1.705	1.128.349,60

8	Agustus	---	---	---	---	992.864,60
9	September	---	---	---	---	864.424,60
10	Oktober	3	200.000	500.000	762.160	2.326.585,50
11	November	3	50.000	150.000	270.130	2.796.715,50
12	Desember	3	49.000	51.000	88.340	2.985.055,04
	Jumlah	18	533.000	913.110	2.773.887	16.490.846
	Rata-rata					1.374.237,167

Sumber : Perum BULOG Divre Sulteng

Table 4: Pengadaan beras GBB Jaya Kencana Toili Tahun 2016

Gudang Jaya Kencana Toili						
	Bulan	Frekuensi	Sub Divre Poso (Move Reg) l/(kg)	Mitra Kerja/(kg)	Jumlah Persediaan di Gudang/(kg)	
1	Januari	2	100.000	349.135	449.135	
2	Februari	---	---	---	408.615	
3	Maret	---	---	---	220.325	
4	April	---	---	---	27.005,00	
5	Mei	2	90.000	296.370	413.375,00	
6	Juni	---	---	670.155	1.083.530,00	
7	Juli	---	---	---	1.052.290,00	
8	Agustus	1	113.435	---	1.165.725,00	
9	September	1	---	375.365	1.568.090,00	
10	Oktober	1	---	49.840	1.617.930,00	
11	November	---	---	---	1.077.770,00	
12	Desember	2	270.000	987.190	2.334.960,00	
	Jumlah	9	573.435	2.728.055	11.418.750	
	Rata-rata					951.562,5

Sumber : Perum BULOG Divre Sulteng

Table 5: Pengadaan Beras GBB Galang Tahun 2016

Gudang Galang					
	Bulan	Frekuensi	Divre Sulteng (Move Reg) l/(kg)	Mitra Kerja/(kg)	Jumlah Persediaan di Gudang/(kg)
1	Januari	2	50.000	1.904.456	1.954.456
2	Februari	---	---	---	775.881
3	Maret	---	---	---	775.881
4	April	---	---	---	515.376,00
5	Mei	---	---	---	484.341,00
6	Juni	---	---	---	275.016,00
7	Juli	1	--	772.870	1.047.886,00
8	Agustus	1	185.073	---	1.232.959,00

9	September	---	---	---	1.212.394,00
10	Oktober	---		---	1.032.424,00
11	November	---	---	---	821.794,00
12	Desember	1	---	514.970	1.336.764,00
	Jumlah	5	185.073	3.192.296	11.465.172
	Rata-rata				955.431

Sumber : Perum BULOG Divre Sulteng

3.2. *Economic Order Quantity (EOQ)*

Data pada sesi 3.1 diolah menggunakan metode *Economic Order Quantity*(EOQ) sebagai berikut:

1. *Pengaturan Persediaan Beras yang ekonomis*

$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times P}{c}}$ dimana, EOQ menyatakan Jumlah pesanan ekonomis untuk satu kali pesan dalam satuan (kg), A adalah Jumlah kebutuhan beras dalam satu periode tertentu (kg), Padalah Biaya pemesanan setiap kali pesan (Rp), dan C adalah Biaya penyimpanan yang dinyatakan dalam presentase dari persediaan rata-rata (%)(Gitosudarmo.1999).

2. *Menghitung Persediaan Pengaman (Safety Stock)*

$S = Z \times \sigma$ dimana, S = persediaan pengaman (*Safety stock*), Z = Standar normal deviasi $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}$ n = banyak data

3. *Menghitung Persediaan Maksimum (Maksimum Inventory)*

Maximum Inventory(MI) = S + EOQ dimana, S : Persediaan pengaman (kg),EOQ : jumlah pesanan yang ekonomis (kg) (Assauri. 1999).

4. *Menentukan Titik Pemesanan Kembali (Reorder Point)*

Reorder Point =L+ S dimana, L : Penyaluran selama waktu tunggu (kg),S : Persediaan pengaman (kg) (Riyanto. 2001).

5. *Menentukan Besarnya Biaya Persediaan (Total Inventory Cost)*

$TIC = \sqrt{2APC}$ dimana, TIC menyatakan *Total Inventory Cost* (total biaya persediaan), A adalah Jumlah kebutuhan beras dalam satu periode,P adalah Biaya (Rp) setiap kali pemesanan, dan C adalah Biaya penyimpanan per karung beras

3.3. Implementasi Metode *Economic Order Quantity (EOQ)*

1. Menghitung Frekuensi Pemesanan Beras Menurut Metode EOQ

- a. Gudang Olaya.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 15.188.865 \times 150.000}{1,38}} = 1.817.120,57 \text{ kg/ Pesan}$$

$$\text{Frekuensi pemesanan selama 1 tahun} = \frac{15.188.865}{1.817.120,57} = 8 \text{ kali}$$

b. Gudang Lawanga

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 16.490.846 \times 150.000}{1,38}} = 1.893.400,78 \text{ kg/ pesan}$$

$$\text{Frekuensi pemesanan selama 1 tahun} = \frac{16.490.846}{1.893.400,78} = 9 \text{ kali}$$

c. Gudang jaya kencana toili

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 11.418.750 \times 150.000}{1,38}} = 1.575.543,38 \text{ kg/pesan}$$

$$\text{Frekuensi pemesanan selama 1 tahun} = \frac{11.418.750}{1.575.543,38} = 7 \text{ kali}$$

d. Gudang Galang

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 11.465.172 \times 150.000}{1,38}} = 1.578.742,75 \text{ kg/pesan}$$

$$\text{Frekuensi pemesanan selama 1 tahun} = \frac{11.465.172}{1.578.742,75} = 7 \text{ kali}$$

2. Menghitung Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Dengan menggunakan nilai EOQ pada masing-masing gudang, persediaan pengaman dihitung sebagai berikut :

a. Gudang Olaya

Tabel 6: Perhitungan Standar Deviasi Gudang Olaya

Gudang Olaya				
	Bulan	Pasokan (X)	(X - \bar{x})	(X - \bar{x}) ²
1	Januari	6.025	-1.259.713,75	1,586878732222
2	Februari	----		
3	Maret	305.165	-960.573,75	9,22701929222
4	April	170.405,00	-1.095.333,75	1,199756024444
5	Mei	678.965,00	-586.773,75	3,44303433777
6	Juni	561.410,00	-704.328,75	4,96078988111
7	Juli	608.555,00	-657.183,75	4,31890481333
8	Agustus	428.765,00	-836.973,75	7,00525058222
9	September	2.540.600,00	1.274.861,25	1,625271207777
10	Oktober	2.964.520,00	1.698.781,25	2,885857735555
11	November	3.083.695,00	1.817.956,25	3,304964927777
12	Desember	3.840.760,00	2.575.021,25	6,630734438888
	Jumlah	15.188.865		46,18846197
	Rata-rata (\bar{x})	1.265.738,75		

Berdasarkan Tabel 6, di peroleh $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = 19.618,96$. Hasil tersebut memberikan standar deviasi yaitu $\sigma = 19.618,96$, dan Perum BULOG Divre Sulteng menggunakan batas toleransi $\sigma = 5\%$ dibawah perkiraan dan diperoleh nilai standar normal deviasi (Z) adalah 1,65. Maka besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) beras dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$S = Z \times \sigma$ dimana, S menyatakan *safety stock* (persediaan pengaman), Z adalah standar normal deviasi dan σ adalah standar deviasi

$$S = Z \times \sigma = 32.371,28\text{kg}$$

b. Gudang Lawanga

Tabel 7: Perhitungan Standar Deviasi Gudang Lawanga

Gudang Lawanga				
	Bulan	Pasokan (X)	(X - \bar{x})	(X - \bar{x}) ²
1	Januari	1.460.357	86.119,83	7.416.625.636
2	Februari	854.792	-519.445,167	2,698232815
3	Maret	489.341	-884.896,167	7,830412264
4	April	535.450,90	-838.786,267	7,035624017
5	Mei	930.264,90	-443.972,267	1,971113739
6	Juni	1.126.644,90	-247.592,267	6,130193068
7	Juli	1.128.349,60	-245.887,567	6,046069561
8	Agustus	992.864,60	-381.372,567	1,454450349
9	September	864.424,60	-509.812,567	2,599088535
10	Oktober	2.326.585,50	952.348,333	9,069673474
11	November	2.796.715,50	1.422.478,333	2,023444608
12	Desember	2.985.055,04	1.610.817,873	2,59473422
	Jumlah	16.490.846		7.416.625.685,45
	Rata-rata (\bar{x})	1.374.237,167		

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = 24.860,65$. Hasil tersebut memberikan standar deviasi yaitu $\sigma = 24.860,65$, dan Perum BULOG Divre Sulteng menggunakan batas toleransi $\sigma = 5\%$ dibawah perkiraan dan diperoleh nilai standar normal deviasi (Z) adalah 1,65. Maka besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) beras dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$S = Z \times \sigma$ dimana, S menyatakan *safety stock* (persediaan pengaman), Z adalah standar normal deviasi dan σ adalah standar deviasi

$$S = Z \times \sigma = 41.020,07\text{kg}$$

c. Gudang Jaya Kencana Toili

Tabel 8: Perhitungan Standar Deviasi Gudang Jaya Kencana Toili

Gudang Jaya Kencana Toili				
	Bulan	Pasokan (X)	(X - \bar{x})	(X - \bar{x}) ²
1	Januari	449.135	-502.427,5	2,524333928
2	Februari	408.615	-542.947,5	2,947919878
3	Maret	220.325	-731.237,5	5,347082814
4	April	27.005,00	-924.557,5	8,548065708
5	Mei	413.375,00	-538.187,5	2,896457852
6	Juni	1.083.530,00	131.967,5	1,741542106
7	Juli	1.052.290,00	100.727,5	1,014602926
8	Agustus	1.165.725,00	214.162,5	4,586557641
9	September	1.568.090,00	616.527,5	3,801061583
10	Oktober	1.617.930,00	666.367,5	4,440456451
11	November	1.077.770,00	126.207,5	1,592833306
12	Desember	2.334.960,00	1.383.397,5	1,913788643
	Jumlah	11.418.750		41,35470284
	Rata-rata (\bar{x})	951.562,5		

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = 18.564,01$. Hasil tersebut memberikan standar deviasi yaitu $\sigma = 18.564,01$ dan Perum BULOG Divre Sulteng menggunakan batas toleransi $\sigma = 5\%$ dibawah perkiraan dan diperoleh nilai standar normal deviasi (Z) adalah 1,65. Maka besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) beras dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:
 $S = Z \times \sigma$ dimana, S menyatakan *safety stock* (persediaan pengaman), Z adalah standar normal deviasi dan σ adalah standar deviasi
 $S = Z \times \sigma = 30.630,61 \text{ kg}$

d. Gudang Galang

Tabel 9: Perhitungan Standar Deviasi Gudang Galang

Gudang Galang				
	Bulan	Pasokan (X)	(X - \bar{x})	(X - \bar{x}) ²
1	Januari	1.954.456	959,025	9,197289506
2	Februari	775,881	-179.550	3,22382025
3	Maret	775,881	-219.550	4,82022025
4	April	515,376.00	-440.055	1,93648403
5	Mei	484.341,00	-471.090	2,219257881
6	Juni	275.016,00	-720.415	5,189977722

7	Juli	1.047.886,00	92.455	8.547.927.025
8	Agustus	1.232.959,00	277.528	7,702179078
9	September	1.212.394,00	2.167.825	4,699465231
10	Oktober	1.032.424,00	76.993	5.927.922.049
11	November	821.794,00	-133.637	1,785884777
12	Desember	1.336.764,00	381.333	1,454148569
	Jumlah	11.465.172		14.475.849.116,23
	Rata-rata (\bar{x})	955.431		

Berdasarkan Tabel 9, diperoleh, $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} = 34.732,12$. Hasil tersebut memberikan standar deviasi yaitu $\sigma = 34.732,12$, dan Perum BULOG Divre Sulteng menggunakan batas toleransi $\sigma = 5\%$ dibawah perkiraan dan diperoleh nilai standar normal deviasi (Z) adalah 1,65. Maka besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) beras dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:
 $S = Z \times \sigma$ dimana, S menyatakan *safety stock* (persediaan pengaman), Z adalah standar normal deviasi dan σ adalah standar deviasi
 $S = Z \times \sigma = 57.307,99 \text{ kg}$

3. Menghitung Persediaan Maksimum (maximum inventory)

Dengan menggunakan nilai EOQ dan persediaan pengaman (s) perhitungan persediaan maksimum masing-masing gudang sebagai berikut :

- a. Gudang Olaya
 $(MI) = S + EOQ = 1.849.491,85 \text{ kg}$
- b. Gudang Lawanga
 $(MI) = S + EOQ = 1.934.420,85 \text{ kg}$
- c. Gudang Jaya Kencana Toili
 $(MI) = S + EOQ = 1.606.173,99 \text{ kg}$
- d. Gudang Galang
 $(MI) = S + EOQ = 1.636.050,74 \text{ kg}$

4. Pengaturan Titik pemesanan Kembali (reorder point)

Reorder Point (ROP) = L + S untuk masing-masing gudang dihitung sebagai berikut :

- a. Gudang Olaya
 - 1) Perkiraan rata-rata kebutuhan perbulan = $\frac{\text{jumlah pemesanan dalam satu tahun}}{\text{jumlah hari dalam satu tahun}} = 41.613,32 \text{ kg}$
 - 2) Penyaluran selama waktu tunggu (L) = 7 hari \times rata-rata pemesanan perbulan = $291.293,24 \text{ kg}$

- 3) Sehingga titik pemesanan kembali (reorder point) dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = S + L = 323.664,52 \text{ kg}$$

b. Gudang Lawanga

- 1) Perkiraan rata-rata kebutuhan perbulan =

$$\frac{\text{jumlah pemesanan dalam satu tahun}}{\text{jumlah hari dalam satu tahun}} = 45.180,4 \text{ kg}$$

- 2) Penyaluran selama waktu tunggu (L) = 7 hari × rata-rata pemesanan perbulan = 316.262,8 kg

- 3) Sehingga titik pemesanan kembali (reorder point) dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = S + L = 357.282,87 \text{ kg}$$

c. Gudang Jaya Kencana Toili

- 1) Perkiraan rata-rata kebutuhan perbulan =

$$\frac{\text{jumlah pemesanan dalam satu tahun}}{\text{jumlah hari dalam satu tahun}} = 31.284,24 \text{ kg}$$

- 2) Penyaluran selama waktu tunggu (L) = 7 hari × rata-rata pemesanan perbulan = 218.989,68 kg

- 3) Sehingga titik pemesanan kembali (reorder point) dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = S + L = 249.620,29 \text{ kg}$$

d. Gudang Galang

- 1) Perkiraan rata-rata kebutuhan perbulan =

$$\frac{\text{jumlah pemesanan dalam satu tahun}}{\text{jumlah hari dalam satu tahun}} = 31.411,43 \text{ kg}$$

- 2) Penyaluran selama waktu tunggu (L) = 7 hari × rata-rata pemesanan perbulan = 219.880,01 kg

- 3) Sehingga titik pemesanan kembali (reorder point) dapat dihitung sebagai berikut:

$$ROP = S + L = 277.188 \text{ kg}$$

5. Grafik Pengaturan Pemesanan Kembali Gudang Beras

Berdasarkan perhitungan frekuensi pemesanan beras, perhitungan persediaan pengaman, perhitungan persediaan maksimum, dan penentuan titik pemesanan kembali pada sesi 4.2.1 - 4.2.4 dapat digambarkan grafik pengaturan persediaan beras di Perum BULOG Divre Sulteng untuk tiap-tiap gudang beras secara berturut-turut pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5 sebagai berikut:

a. Gudang Olaya

Berdasarkan perhitungan frekuensi pemesanan beras pada sesi 3.3 yang memberikan 8 kali pemesanan persediaan beras sebanyak 1.817.120,57 kg akan habis pada minggu $t_1 = t_2 = \dots = t_8 = \frac{12}{8}$ minggu (dalam 1 tahun = 12 bulan).

Panjang satu kali pemesanan adalah $\frac{12}{8} = 1,5$ bulan. Karena adanya *lead time* selama 1 minggu, maka Gudang Olaya perlu menyiapkan persediaan pengaman untuk permintaan selama 1 minggu, yaitu sebanyak 32.371,28 kg. Jadi Gudang Olaya perlu melakukan pemesanan kembali sebesar 1.817.120,57 kg ketika jumlah persediaan beras mencapai 323.664,52 kg .

b. Gudang Lawanga

Berdasarkan perhitungan frekuensi pemesanan beras pada sesi 3.3 yang memberikan 9 kali pemesanan, persediaan barang sebanyak 1.893.400,78 kg akan habis minggu $t_1 = t_2 = \dots = t_9 = \frac{12}{9}$ minggu (dalam 1 tahun = 12 bulan).

Panjang satu kali pemesanan adalah $\frac{12}{9} = 1,3$ bulan. Karena adanya *lead time* selama 1 minggu, maka Perum BULOG Divre Sulteng perlu menyiapkan persediaan pengaman untuk permintaan selama 1 minggu, yaitu sebanyak 41.020,07 kg. Jadi Gudang Lawanga perlu melakukan pemesanan kembali sebesar 1.893.400,78 kg ketika jumlah persediaan beras mencapai 357.282,87kg.

c. Gudang Jaya Kencana Toili

Berdasarkan perhitungan frekuensi pemesanan beras pada sesi 3.3 yang memberikan 7 kali pemesanan, persediaan barang sebanyak 1.575.543,38 kg akan habis minggu $t_1 = t_2 = \dots = t_7 = \frac{12}{7}$ minggu (dalam 1 tahun = 12 bulan).

Panjang satu kali pemesanan adalah $\frac{12}{7} = 1,7$ bulan. Karena adanya *lead time* selama 1 minggu, maka Perum BULOG Divre Sulteng perlu menyiapkan persediaan pengaman untuk permintaan selama 1 minggu, yaitu sebanyak 30.630,61 kg. Jadi Gudang Jaya Kencana Toili perlu melakukan pemesanan kembali sebesar 1.575.543,38 kg ketika jumlah persediaan beras mencapai 249.620,29kg.

d. Gudang Galang

Berdasarkan perhitungan frekuensi pemesanan beras pada sesi 3.3 yang memberikan 7 kali pemesanan, persediaan barang sebanyak 1.578.742,75kg akan habis minggu $t_1 = t_2 = \dots = t_7 = \frac{12}{7}$ minggu (dalam 1 tahun = 12 bulan).

Panjang satu kali pemesanan adalah $\frac{12}{7} = 1,7$ bulan. Karena adanya *lead time* selama 1 minggu, maka Gudang Galang perlu menyiapkan persediaan

pengaman untuk ermintaan selama 1 minggu, yaitu sebanyak 57.307,99 kg. Jadi Gudang Galang perlu melakukan pemesanan kembali sebesar 1.578.742,75kg ketika jumlah persediaan beras mencapai 277.188kg.

6. Menentukan Besarnya Biaya Persediaan

Untuk mengetahui total biaya persediaan beras minimal yang diperlukan perusahaan dengan menggunakan perhitungan *EOQ*. Hal ini dilakukan untuk penghematan biaya persediaan perusahaan. Untuk menghitung total biaya persediaan digunakan rumus sebagai berikut :

$TIC = \sqrt{2AP\bar{C}}$ dimana, *TIC* : *Total Inventory Cost* (total biaya persediaan), *A* : Jumlah kebutuhan beras dalam satu periode tertentu (kg), *P* : Biaya (Rp) setiap kali pemesanan dan *C* : Biaya penyimpanan yang dinyatakan dalam persentase dari persediaan rata-rata (%).

a. Gudang Olaya

$$TIC = \sqrt{2 \times 15.188.865 \times 150.000 \times 1,38} = Rp. 2.507.626,39$$

b. Gudang Lawanga

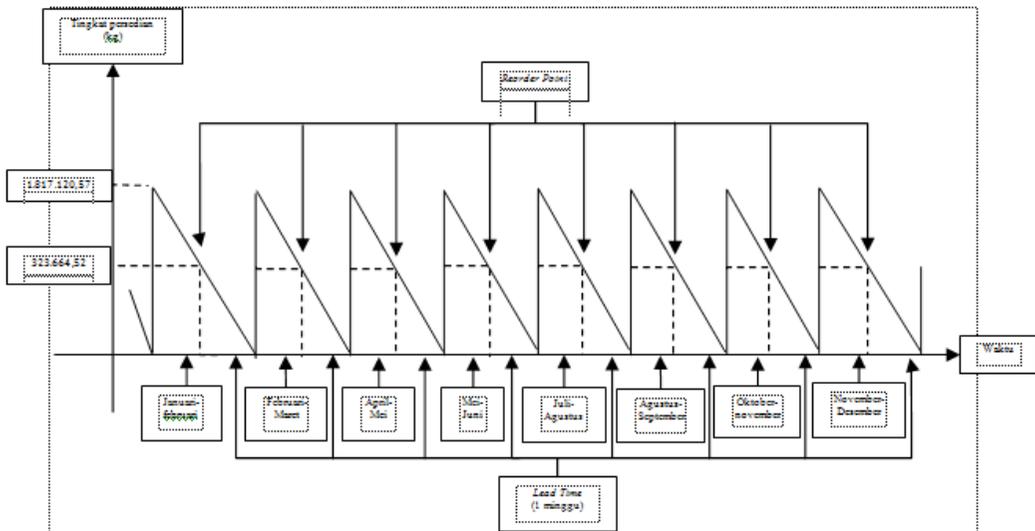
$$TIC = \sqrt{2 \times 16.490.846 \times 150.000 \times 1,38} = Rp. 2.612.893,07$$

c. Gudang Jaya Kencana Toili

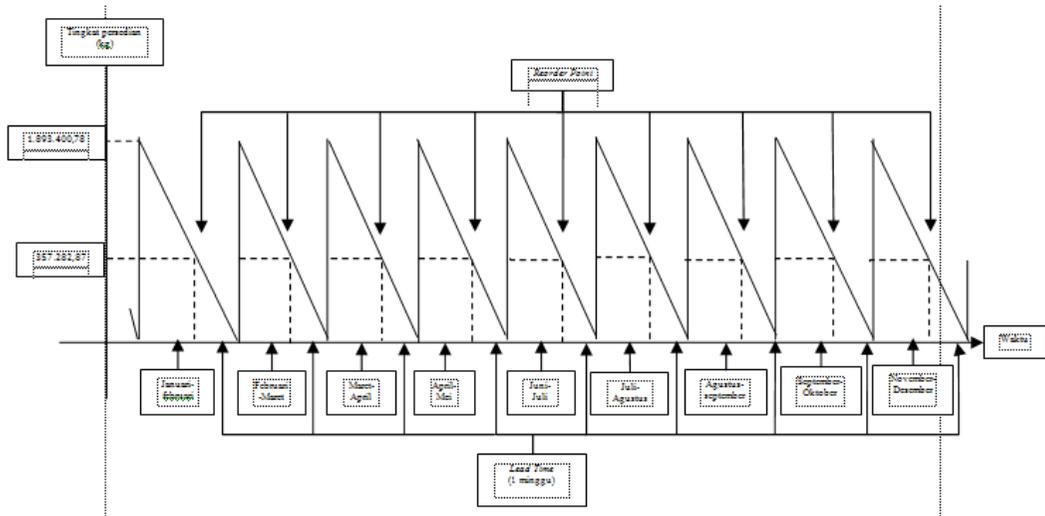
$$TIC = \sqrt{2 \times 11.418.750 \times 150.000 \times 1,38} = Rp. 2.174.249,87$$

d. Gudang Galang

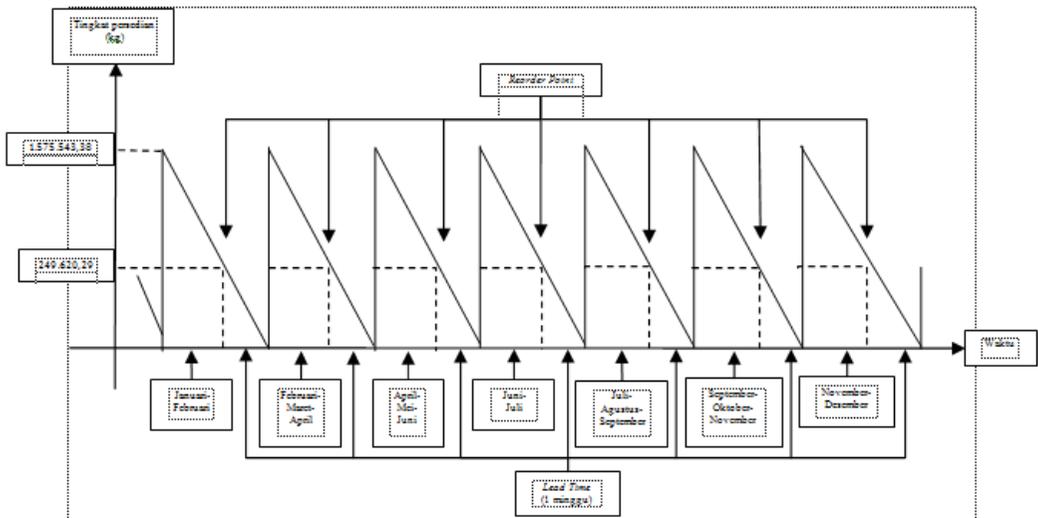
$$TIC = \sqrt{2 \times 11.465.172 \times 150.000 \times 1,38} = Rp. 2.178.665,00$$



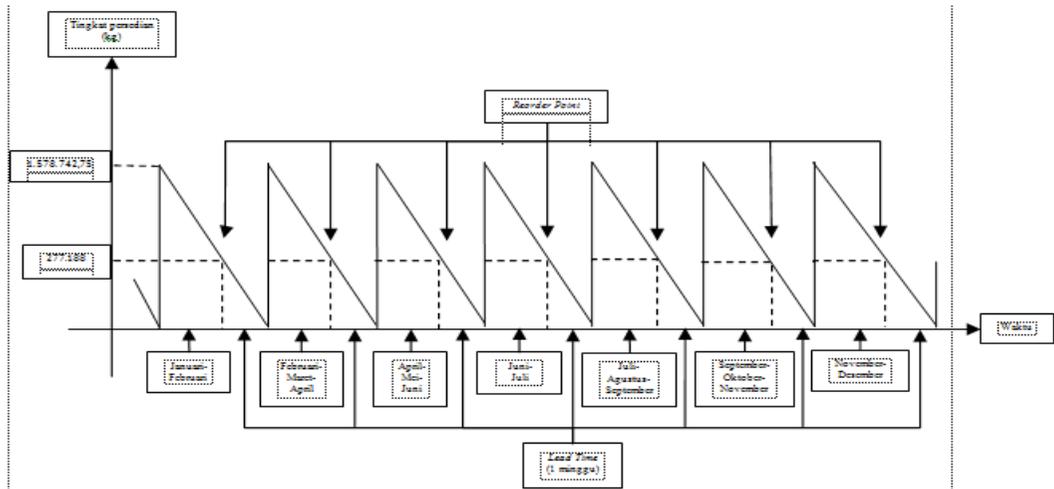
Gambar 2 : Grafik Pengaturan pemesanan kembali (*Reorder Point*) Gudang Olaya



Gambar 3 : Grafik Pengaturan pemesanan kembali (*Reorder Point*) Gudang Lawanga



Gambar 4 : Grafik Pengaturan pemesanan kembali (*Reorder Point*) Gudang Jaya Kencana Toili



Gambar 5 : Grafik Pengaturan pemesanan kembali (*Reorder Point*) Gudang Galang

3.4. Pembahasan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dimulai dari Pengaturan Persediaan Beras yang ekonomis, Menghitung Persediaan Pengaman (*Safety Stock*), Menghitung Persediaan Maksimum (*Maksimum Inventory*), Menentukan Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*), dan Menentukan Besarnya Biaya Persediaan dapat dilihat pada table 6 sebagai berikut:

Tabel 10 : Pengaturan Persediaan Menggunakan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*)

NO	Keterangan	Gudang Olaya	Gudang Lawanga	Gudang Jaya Kencana Toili	Gudang Galang
1.	Jumlah Pemesanan Beras perpesan	1.817.120,57 kg	1.893.400,78 kg	1.575.543,38 kg	1.578.742,75 kg
2.	TotalBiaya Persediaan/tahun	Rp. 2.507.626,39	Rp. 2.612.893,07	Rp. 2.174.249,87	Rp. 2.178.665,00
3.	Frekuensi Pemesanan	8 kali	9 kali	7 kali	7 kali
4.	Persediaan Pengaman	32.371,28 kg	41.020,07 kg	30.630,61 kg	57.307,99 kg
5.	Titik Pemesanan Kembali	323.664,52 kg	357.282,87 kg	249.620,29 kg	277.188 kg
6.	Persediaan Maksimum	1.849.491,85 kg	1.934.420,85 kg	1.606.173,99 kg	1.636.050,74 kg

Tabel 11: Pengaturan Persediaan Berdasarkan Kebijakan Perum BULOG Divre Sulteng

NO	Keterangan	Gudang Olaya	Gudang Lawanga	Gudang Jaya Kencana Toili	Gudang Galang
1.	Jumlah Pemesanan Beras perpesan	---	---	---	---
2.	Total Biaya Persediaan/tahun	Rp. 2.548.031,68	Rp. 3.332.149,09	Rp. 2.225.437,5	Rp. 2.332.193,73
3.	Frekuensi Pemesanan	10 kali	18 kali	9 kali	5 kali
4.	Persediaan Pengaman	---	---	---	---
5.	Titik Pemesanan Kembali	---	---	---	---
6.	Persediaan Maksimum	---	---	---	---

3.5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan :

1. Jumlah dan biaya Persediaan beras yang ekonomis, dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada Perum BULOG Divre Sulteng yaitu:
 - a. Jumlah pemesanan yang ekonomis pada Perum BULOG Divre Sulteng untuk Gudang Olaya adalah sebesar 1.817.120,57 kg/pesan, Gudang Lawanga 1.893.400,78 kg/pesan, Gudang Jaya Kencana Toili 1.575.543,38 kg/pesan, dan Gudang Galang 1.578.742,75 kg/pesan.
 - b. Jumlah Persediaan Pengaman pada Perum BULOG Divre Sulteng untuk Gudang Olaya adalah sebesar 32.371,284 kg., Gudang Lawanga 41.020,07 kg, Gudang Jaya Kencana Toili 30.630,61 kg, dan Gudang Galang 57.307,99 kg.
 - c. Jumlah persediaan maksimum pada Perum BULOG Divre Sulteng untuk Gudang Olaya adalah sebesar 1.849.491,85 kg, Gudang Lawanga 1.934.420,85 kg, Gudang Jaya Kencana Toili 1.606.173,99 kg, dan Gudang Galang 1.636.050,74 kg.
 - d. Titik pemesanan kembali pada Perum BULOG Divre Sulteng untuk Gudang Olaya adalah ketika persediaan di Gudang mencapai 323.664,52 kg, untuk Gudang Lawanga adalah ketika persediaan di Gudang mencapai 357.282,87 kg, untuk Gudang Jaya Kencana Toili adalah ketika persediaan di Gudang mencapai 249.620,29 kg, dan untuk Gudang Galang adalah ketika persediaan di Gudang mencapai 277.188 kg.

- e. Besarnya biaya persediaan beras (*total inventory cost*) Perum BULOG Divre Sulteng tahun 2016 dengan metode *EOQ*(*Economic Order Quantity*) yaitu untuk Gudang Olaya adalah sebesar Rp. 2.507.626,39, untuk Gudang Lawanga adalah sebesar Rp. 2.612.893,07, untuk Gudang Jaya Kencana Toili adalah sebesar Rp. 2.174.249,87, dan untuk Gudang Galang adalah sebesar Rp. 2.178.665,00).
2. Efisiensi Biaya persediaan beras Perum BULOG Divre Sulteng tahun 2016 dikomparasikan terhadap biaya pengaturan persediaan yang ekonomis dengan metode (*EOQ*)*Economic Order Quantity* adalah Gudang Olaya dapat menghemat biaya sebesar Rp40.405,29, Gudang Lawanga sebesar Rp. 719.256,02, Gudang Jaya Kencana Toili sebesar Rp. 51.187,63, dan Gudang Galang sebesar Rp. 153.528,73. Hasil tersebut memberikan implikasi terhadap efisiensi terbesar pada biaya persediaan Perum BULOG Divre Sulawesi Tengah untuk Gudang Lawanga sebesar 22%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Assauri, S, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi, Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1999, Jakarta.
- [2] Gitosudarmo, *Manajemen Keuangan*, Edisi 3, BPFE (Badan Penerbitan Fakultas Ekonomi), 1999, Yogyakarta.
- [3] Riyanto, B, *Dasar-Dasar Pembelian Perusahaan*, Edisi 4, BPFE (Badan Penerbitan Fakultas Ekonomi), 2001, Yogyakarta.
- [4] Trisilawaty, *Analisis Optimasi Rantai Pasok Beras dan Penggunaan Gudang Perum BULOG Divre DKI Jakarta*, Sekolah Pascasarjana, 2011, Institut Pertanian Bogor.