Jurnal JATI UNDIP

by Teknik Industri

Submission date: 21-Mar-2022 10:25PM (UTC-0500)
Submission ID: 1789806954
File name: JATI_UNDIP.pdf (889.56K)
Word count: 6661
Character count: 35961

APLIKASI MODEL *JOINT ECONOMIC LOT SIZE (JELS)* DAN *QUANTITY DISCOUNT* DALAM KERJASAMA PENENTUAN LOT PEMESANAN ANTARA PRODUSEN DAN KONSUMEN

Suseno*), Ari Zaqi Al Faritsy

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta
Kampus 2 UTY, Jl. Glagahsari, Yogyakarta

(Received: November 11, 2017/ Accepted: Npvember 30, 2018)

Abstrak

PT. Bhakti Karya Mulia (PT BKM) dalam perkembangan bisnis manufaktur pengolahan susu hewan sudah memiliki beberapa pembeli tetap, akan tetapi belum dilakukan ikatan kerjasama, terutama dalam hal penentuan lot rantai pasok antara produsen dan pembeli. Metode JELS (Joint Economic Lot Size) menentukan jumlah lot gabungan yang didasarkan pada semua biaya persediaan menyangkut biaya setup, simpan, pesan yang terdapat pada produsen dan agen pembeli. Selain itu, produsen juga bisa menggunakan model quantity discount untuk mengurangi total biaya pembelian agen akibat kenaikan total biaya persediaan dari aplikasi JELS. Dengan metode tersebut diharapkan menghasilkan lot kerjasama yang dapat mengurangi total biaya persediaan gabungan dalam rantai pasok.

Dari hasil pengolahan didapatkan total biaya persediaan dalam sistem rantai pasok untuk: JELS sebesar Rp. 2.357.620,61, independent lot size EOQ sebesar Rp. 3.632.870,41, dan independent perusahaan sebesar Rp. 10.383.836,63, sehingga nilai lot yang dapat membuat total biaya persediaan dalam sistem paling kecil adalah metode joint economic lot size (JELS).

Nilai lot masing-masing produk yaitu: agen Hamzah dengan produk lactomax = 633,659 kg, colostrume = 606,099 kg, curah = 932,071 kg; agen Heri dengan produk lactomax = 929,127 kg, colostrume = 888,71 kg, curah = 1366,69 kg; agen Hari dengan produk lactomax = 347,07 kg, colostrume = 331,974 kg, curah = 510,516 kg; agen Heru dengan produk lactomax = 679,526 kg, colostrume = 649,972 kg, curah = 999,538 kg; agen Wiwit dengan produk lactomax = 316,831 kg, colostrume = 303,05 kg, curah = 466,037 kg; agen Danu dengan produk lactomax = 200,381 kg, colostrume = 191,665 kg, curah = 294,748 kg; agen Iwan dengan produk lactomax = 141,691 kg, colostrume = 135,528 kg, curah = 208,417 kg.

Kata Kunci: *JELS; quantity discount; inventori; biaya persediaan; rantai pasok*

Abstract

PT. Bhakti Karya Mulia (PT BKM) in the business development of animal milk processing business already has some permanent buyers but has not made a cooperation bond, especially in terms of determining the supply chain lot between the producers and buyers. The JELS (Joint Economic Lot Size) method determines the number of combined lots that are based on all inventory costs regarding setup fees, deposits, messages found on manufacturers and buyer agents. In addition, manufacturers can also use the quantity discount model to reduce the total cost of agency purchases due to the increase in total inventory costs of JELS applications. The method is expected to generate a lot of cooperation that can reduce the total cost of combined inventory in the supply chain.

From the results of processing obtained the total cost of inventory in the supply chain system for: JELS of Rp 2.357.620,61, independent lot size EOQ of Rp 3,632,870.41, and an independent company of Rp 10.383.836,63, so the lot value that can make the total cost of inventory in the smallest system is joint economic lot size (JELS) method.

The lot size of each product are: Hamzah agent with lactomax product = 633,659 kg, colostrume = 606,099 kg, bulk = 932,071 kg; Heri agent with lactomax product = 929,127 kg, colostrume =

*) Penulis Korespondensi.
E-mail: adyatama.arga@gmail.com

888,71 kg, bulk = 1366,69 kg; Day agent with lactomax product = 347,07 kg, colostrume = 331,974 kg, bulk = 510,516 kg; Heru agent with lactomax product = 679,526 kg, colostrume = 649,972 kg, bulk = 999,538 kg; Wiwit agent with lactomax product = 316,831 kg, colostrume = 303,05 kg, bulk = 466,037 kg; Danu agent with lactomax product = 200,381 kg, colostrume = 191,665 kg, bulk = 294,748 kg; Iwan agent with lactomax product = 141,691 kg, colostrume = 135,528 kg, bulk = 208,417 kg.

Kata Kunci: *JELS; quantity discount; inventory; inventory cost; supply chain*

1. Pendahuluan

Dalam menjalankan bisnis, perusahaan tidak dapat terlepas dari adanya rekan kerja. Begitupun dalam perusahaan manufaktur, pasti membutuhkan rekan kerja terutama dalam hal pengadaan bahan baku (*supplier*) dan pemasaran produk yang dihasilkan (distributor), yang biasa sering disebut sebagai pemasok dan agen penjualan. Kedua rekan kerja ini sangat menentukan kelancaran dari bisnis manufaktur yang dijalankan.

Kerjasama yang baik bisa melahirkan kepercayaan bisnis yang tinggi. Oleh karena itu perlu adanya cara-cara atau metode yang digunakan dalam perhitungan proses manufaktur yang mengintegrasikan antara berbagai pihak yang berkaitan, dengan tujuan keterbukaan dan mementingkan kepentingan semua pihak terkait. Peran agen dalam *supply chain* memposisikan diri dalam bagian distribusi dan pemasaran. Oleh karena itu, sangat penting adanya metode kerjasama yang terintegrasi antara agen sebagai pembeli dan perusahaan sebagai produsen. PT. BKM (Bhakti Karya Mulia) sebagai perusahaan yang bergerak dalam manufaktur yang memproduksi susu untuk hewan yang terdiri dari *lactomax*, *colostrume*, dan curah; tentu saja sangat membutuhkan agen dalam pemasaran.

PT BKM beralamat di Jalan Raya Solo km. 11,5 Grogol RT 001 RW 014, Kalitirto Berbah Sleman, memiliki lokasi tempat yang strategis dan mempunyai peluang besar untuk berkembang. Dalam upaya memenuhi permintaan konsumen, selama ini pihak perusahaan belum mempunyai ukuran lot yang pasti, begitupun pada masing-masing agen atau konsumen toko yang membeli produk, sehingga dari perhitungan persediaan secara *independent* perusahaan membutuhkan biaya cukup besar yaitu Rp 10.383.836,63. Dengan integrasi antara produsen dan konsumen diharapkan bisa menentukan ukuran lot yang hendak diproduksi dan dibeli, sehingga dapat memudahkan perhitungan masing-masing pihak terhadap kebutuhan persediaan yang disesuaikan dengan: biaya simpan, biaya *setup* produksi, dan biaya pemesanan yang ada pada produsen maupun pembeli.

Metode yang hendak diaplikasikan dalam penyelesaian masalah penentuan ukuran lot ini adalah metode *Joint Economic Lot Size* (JELS). Metode ini didasarkan pada konsep integrasi antara produsen dan konsumen dalam menentukan ukuran lot produksi maupun pembelian. Dengan perhitungan metode JELS dapat meminimkan total biaya gabungan. Mengingat PT. BKM sudah mempunyai beberapa pembeli tetap, yaitu 7 agen pembeli produk, namun selama ini belum pernah melakukan ikatan kerjasama, sehingga hal ini perlu dilakukan penelitian dengan menerapkan pendekatan metode *Joint Economic Lot Size* (JELS) dalam menentukan ukuran *lot* produksi dan *lot* pembelian agen. Dengan demikian, diharapkan baik produsen maupun pembeli/ agen mempunyai nilai *lot* yang lebih pasti.

Untuk meningkatkan hubungan kerjasama, perusahaan juga dapat memberikan diskon kepada pembeli, metode yang dapat digunakan yaitu *quantity discount*. *Quantity discount* memperhitungkan potongan pada biaya pembelian berdasarkan jumlah produk yang dipesan. Dengan demikian pembeli merasa diringankan dengan potongan biaya tersebut.

Perhitungan penggabungan kedua metode, yaitu *joint economic lot size* dan *quantity discount* sudah dikembangkan oleh Goyal dan Benerjee sejak tahun 1985 (Sodikin dan Mudiarti, 2008). Pengembangan yang dilakukan untuk mendapatkan kesepakatan antara produsen dan pembeli dalam penentuan lot kerjasama dalam rantai pasok. Metode tersebut dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan seperti oleh Sarmah (2006), Sodikin dan Mudiarti (2008), Nurcholis (2010), dan Matodang (2011) membuktikan adanya penurunan biaya persediaan gabungan dalam kerjasama.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi sebagaimana yang telah disampaikan antara PT. BKM dengan agen, maka perlu diketahui pengaruh pengendalian persediaan bahan baku terhadap kelancaran proses produksi di PT BKM, yang sekaligus berdampak pada agen-agen, serta mengetahui faktor-faktor penghambat persediaan bahan baku dan upaya perbaikan dalam rantai persediaan bahan baku dengan menggunakan implementasi metode *joint economic lot size* (JELS).

2. Bahan dan Metode

Identifikasi masalah dilakukan untuk mencari penyebab timbul masalah, di sini masalah yang diteliti adalah tentang apa saja faktor-faktor penyebab kekurangan bahan baku. Perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan apa yang

dianalisa serta untuk menemukan pemecahan masalah yaitu faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi proses produksi dan bagaimana upaya perbaikan dan pengendalian yang harus dilakukan terhadap bahan baku dengan menggunakan metode JELS. Penentuan batasan masalah penelitian ini yaitu data yang diteliti adalah data persediaan bahan baku dan pemecahan masalah difokuskan dalam hal persediaan bahan baku saat proses produksi dan hubungan antara *vendor* dan *buyer*. Penentuan tujuan ini untuk menetapkan arah penelitian sehingga penelitian lebih fokus pada permasalahan yang akan diambil, dan tujuan dari penelitian ini adalah mencari faktor-faktor penyebab kekurangan bahan baku dan mengetahui upaya perbaikan yang harus dilakukan dengan menggunakan metode JELS.

Pengumpulan data akan memperoleh data-data yang *relevan*. Adapun data-data yang diperoleh yaitu data primer dan data sekunder. Pengolahan data yang dilakukan dalam hal ini adalah pengolahan data dari persediaan bahan baku dengan metode JELS sebagai langkah berbaikan. Analisis hasil dilakukan setelah pengolahan data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Penarikan kesimpulan berdasarkan analisa hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*)

Persediaan pengamanan (*safety stock*) merupakan persediaan minimal yang harus ada dalam perusahaan untuk mengantisipasi kekurangan bahan baku, baik kerena keterlambatan pengiriman barang ataupun karena pemakaian yang lebih dari biasa.

$$SS = Z\alpha \; X \; \sigma DL \quad ..... \quad (1)$$

Keterangan

SS = *Safety Stock*

$Z\alpha$ = Nilai distribusi normal pada tingkat α

σDL = Standar deviasi permintaan selama *lead time*.

Joint vendor buyer inventory

Dengan adanya koordinasi antara *vendor* dan *buyer* dalam pengaturan *inventory* maka dapat menciptakan relasi yang semakin baik antara *vendor* dan *buyer*. Salah satu bentuk koordinasi atau kerjasama antara *vendor* dan *buyer* adalah dalam penentuan *lot* atau jumlah produksi maupun jumlah *order*. Metode ini dikenal dengan metode *joint economic lot size* (JELS).

Lot Size Independent

Dalam perhitungan *lot size independent* metode yang digunakan adalah *economic order quantity (EOQ)*. Metode ini pada dasarnya mempunyai persamaan perhitungan yang sama, akan tetapi oleh berbagai ahli dikembangkan untuk bisa menjawab persoalan yang dihadapi. Termasuk juga dapat menghitung *lot size* untuk produsen dan agen/ pembeli. Pembeli memperhitungkan jumlah *lot* berdasarkan biaya pesan dan biaya simpan, sedangkan untuk produsen memperhitungkan biaya *setup* dan biaya simpan. Adapun persamaan perhitungan *lot size* dengan metode EOQ menurut Rangkuti (2004) yang dikembangkan oleh Russel & Taylor (2009), (dalam Matodang, 2011) sebagai berikut:

EOQ untuk pembeli:

$$Qbi = \sqrt{\frac{2diA}{rCbi}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

Total biaya pembeli dihitung dari total biaya pesan dengan biaya simpan, dirumuskan dengan persamaan:

$$TCbi = \frac{diA}{Qbi} + \frac{rQbi}{2} Cbi \ldots\ldots(3)$$

EOQ untuk produsen:

$$Qv = \sqrt{\frac{2PS}{rCv}} \ldots\ldots\ldots(4)$$

Total biaya produsen dihitung dari total biaya pesan, biaya simpan, dan biaya stok pengaman, dirumuskan dengan persamaan:

$$TCv = \frac{DS}{Qv} + \frac{rQv}{2} Cv \left(1 + \frac{D}{P}\right) + rCv \sum_{i=1}^{n} Qbi \ldots..(5)$$

Keterangan:

di	: jumlah pemesanan pembeli per tahun
A	: biaya pesan setiap kali pemesanan
r	: tingkat koefisien biaya simpan per item
Cbi	: Harga pembelian agen/ harga jual produsen
Qbi	: *lot size* pembelian
TCbi	: total biaya persediaan pembeli
P	: tingkat produksi per tahun
S	: biaya *setup* tiap kali produksi
Cv	: biaya produksi
D	: total permintaan tahunan
Qv	: *lot size* produksi
TCv	: total biaya persediaan produsen

***Joint Economic Lot Size* (JELS)**

Menurut Matodang (2011), Nurcholis (2010), dan Sodikin (2008), JELS adalah metode dimana produsen dan pembeli melakukan koordinasi dalam menentukan *lot* produksi dan *lot order* yang jumlah keseluruhan merupakan jumlah optimal dan menguntungkan kedua belah pihak. Konsep JELS pertama kali dikemukakan oleh Goyal tahun 1976. Lalu pada tahun 1985, Benerjee mengemukakan teori *lot for lot* yang berjudul "*A Joint Economic*

Lot Size Model for Purchaser and Vendor". Selanjutnya tahun 2000 Goyal mengeluarkan jurnal "*A Joint Economic Lot Size Model for Purchaser and Vendor: A Comment"* sebagai komentar atas tulisan Benerjee.

Perhitungan Total Biaya Gabungan

Total biaya gabungan merupakan total biaya persediaan produsen dan pembeli dalam lingkup kerjasama dalam rantai pasok. Menurut Banerjee (1985) di dalam Matodang (2011) dan Nurcholis (2010) persamaan untuk menentukan total biaya koordinasi antara produsen dan pembeli sebagai berikut:

$$\text{JTRC} = \frac{D}{Q}(S+A) + \frac{3}{2}r\left(\frac{D}{P}Cv + Cbi\right) \text{.....(6)}$$

Keterangan:

JTRC : *joint total relevant cost*

Q : *production lot size for the vendor (or order quantity for the purchaser)*

Kemudian terdapat persamaan untuk menentukan *economic order quantity* bagi *vendor* untuk melakukan produksi atau bagi *buyer* untuk melakukan pemesanan.

$$\text{Qj} = \left[\frac{2D(S+A)}{r(Cv\frac{D}{P}+Cbi}\right]^{\frac{1}{2}} \text{.....(7)}$$

Maka formulasi untuk minimum JTRC menjadi:

$$\text{JTRC (Qj)} = \left[2Dr(S+A)\left(Cv\frac{D}{P}+Cbi\right)\right]^{\frac{1}{2}} \text{.....(8)}$$

Model Goyal adalah pengembangan dari metode Banerjee. Goyal mengemukakan bahwa nilai *lot* dari produksi atau pemesanan dapat berupa kelipatan integer. Ada kemungkinan produsen memproduksi atau mengadakan jumlah yang lebih banyak dari yang dipesan pembeli sebagai *inventory* dan nilai *lot* tersebut merupakan Qn, dimana n merupakan kelipatan integer. Menurut persamaan Goyal (1986) di dalam Matodang (2011), dan Nurcholis (2010) Q merupakan jumlah pemesanan pembeli dan Qn adalah jumlah produksi produsen, sehingga persamaan EOQ untuk pembeli (Q(n*)) dan *economic lot size* untuk produsen (n*Q(n*)) didapatkan nilai:

$$\text{CTR Qbi(Q(n*))} = \frac{DA}{(Q(n*)} + r\frac{Q(n*)}{2}Cbi \text{.....(9)}$$

$$\text{CTR Cv(n*Q(n*))} = \frac{DA}{n*Q(n*)} + r\frac{Q(n*)}{2}Cv\left(n*\left(1+\frac{D}{P}\right)-1\right) \text{.....(10)}$$

Perhitungan Q *Buyer* dan Total *Cost Buyer*

Menurut Benerjee (1985) dalam Matodang (2011), Nurcholis (2010), Sarmah et al. (2006), dan Sodikin (2008), nilai *lot size (Qbi)* dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Qbi} = \sqrt{\frac{2di(S+A)}{r(Cv\frac{D}{P}+Cbi)}} \text{.....(11)}$$

Sedangkan persamaan total *cost buyer* sama seperti pada perhitungan *lot independent* dengan persamaan (2).

Keterangan:

Qbi : *lot size buyer*

Perhitungan Q Produsen dan Total *Cost* Produsen

Berdasarkan persamaan Goyal (1986) hasil pengembangan persamaan Benerjee (1985) nilai Q produsen yang optimal adalah sejumlah n∑Qbi (Matodang, 2011). Sehingga nilai total biaya produsen dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{TCv} = \frac{DS}{Qv} + \frac{r\sum_{i=1}^{n} QbiCv}{2}\left(n\left(1+\frac{D}{P}\right)-1\right) \text{..... .....(12)}$$

Keterangan:

TCv : total biaya produsen.

Quantity Discount

Secara umum perhitungan model JELS lebih menguntungkan produsen karena biaya persediaan turun. Oleh karena itu, kebijakan yang bisa diambil produsen kepada agen adalah memberikan diskon pembelian, sehingga pembeli/ agen akan lebih tertarik dengan kerjasama menggunakan metode JELS tersebut. Metode penentuan diskon yang bisa dijadikan perhitungan bagi produsen adalah *quantity discount*. Menurut Russel & Taylor (2009) dalam Matodang (2011), menyatakan "*A quantity discount is a price discount on an item if predetermined numbers of units are ordered"*.

Menurut Monahan (1986) dalam Matodang (2011) dan Sarmah et al (2006), besar nilai *quantity discount* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{dk} = \sqrt{\left(\frac{2SrbiCbi}{D}\right)}\left(\frac{(K-1)^2}{2K}\right) \text{.....(13)}$$

Dimana nilai K menurut Goyal (1989) dan Monahan (1986) dalam Sarmah et al (2006) yaitu:

$$\text{K} = \sqrt{1+\frac{S}{A}} \text{ .....(14)}$$

Keterangan:

K : faktor diskon yang diberikan produsen pada agen.

dk : nilai diskon.

Analisis Total Biaya Pembelian Setelah Diskon

Dari persamaan (2) untuk mendapatkan total biaya keseluruhan pada pembeli maka ditambahkan dengan jumlah harga yang harus dibayarkan sesuai jumlah dan harga per unit. Dengan mengacu Rangkuti (2004) di dalam Matodang (2011) pada total biaya persediaan dan pengadaan, maka persamaan yang dipakai menjadi:

$$\text{TCbi} = \frac{di}{Q}A + \frac{Q}{2}rCbi + Cbidi \text{ .....(15)}$$

Gambaran Umum Perusahaan

PT. Bhakti Karya Mulia (BKM) merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur pengolahan aneka macam susu hewan. Produk yang dihasilkan antara lain: *lactomax*, *colostrume*, dan curah. Selama masa awal berdiri hingga sekarang PT. BKM sudah memiliki beberapa pembeli tetap yang merupakan pedagang eceran dan juga pembeli tidak tetap sebagai konsumen akhir. Pemakaian produk susu hewan digunakan untuk berbagai ternak, seperti: lembu, kerbau, kambing, unggas, dan lain-lain.

Permintaan Produk

Data permintaan produk ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Permintaan Produk Tiap Agen

No	Agen	Jumlah di (Unit)		
		Lactomax	Colostrume	Curah
1	Hamzah	1302,01	892,80	1525,21
2	Heri	2799,29	1919,53	3279,20
3	Hari	390,60	267,84	457,56
4	Heru	1497,31	1026,73	1753,99
5	Wiwit	325,50	223,20	381,30
6	Danu	130,20	89,28	152,52
7	Iwan	65,10	44,64	76,26

Tabel 1. menunjukkan nilai permintaan agen/ konsumen (di); setiap produk yang akan dijadikan salah satu faktor dalam perhitungan berikut.

Data Pembiayaan

Biaya pemesanan terjadi pada setiap konsumen/ agen dipengaruhi oleh faktor biaya administrasi dan biaya komunikasi. Adapun biaya pemesanan tiap agen adalah untuk telepon/ SMS Rp 10.000 dan untuk biaya administrasi Rp 5.000. Dari ke-7 agen memiliki nilai biaya sama, yang didasarkan pada biaya rata-rata telepon dan biaya administrasi yang keluarkan untuk memesan produk kepada produsen. Biaya penyimpanan per unit per tahun terjadi pada pihak produsen dan agen. Adapun nilai biaya penyimpanan didasarkan pada harga atau nilai dari tiap produk dengan nilai prosentase 2% dari biaya produksi untuk produsen dan 2% dari harga beli untuk agen.

Kapasitas Pengiriman

Setiap agen/ pembeli memiliki jenis kendaraan yang biasa dipakai untuk alat transportasi. Dari kasus yang terjadi pada setiap agen/ konsumen produk susu hewan PT. Bhakti Karya Mulia menggunakan jenis kendaraan yang berbeda-beda. Setiap kendaraan memiliki kapasitas pengangkutan masing-masing berdasarkan kemampuan berat maksimum kendaraan. Untuk pengangkutan susu hewan, pihak PT Bhakti Karya Mulia memiliki kesepakatan dengan pemilik kendaraan bahwa kapasitas maksimal pengangkutan hanya 70% dari kapasitas maksimal berdasarkan *volume* bak.

Dari data tersebut dapat dikonversikan ke dalam jumlah pengangkutan maksimal untuk masing-masing produk dengan mengetahui dimensi dari produk tersebut. Berikut data kemampuan maksimal kendaraan jika dilihat dari banyaknya produk susu hewan.

Tabel 2. Kapasitas Pengangkutan Kendaraan

No	Nama Produk	Daya Tampung Maksimal	
		L 300 Box	Colt Diesel *Double Box*
1	*Lactomax*	1,5 ton (2,3x1,6x1,3)	4 ton (4,2x2x1,6 m)
2	*Colostrume*		
3	Curah		

Biaya *Setup*

Biaya *setup* produksi yang ditentukan berdasarkan besar biaya yang dikeluarkan pada setiap awal melakukan produksi. Besar biaya *setup* produksi yang diasumsikan perusahaan adalah 1.500.000/ bulan. Dengan rata-rata hari kerja dalam satu bulan 26 hari (30-4 hari Minggu) dengan setiap hari melakukan *setup,* sehingga besarnya biaya dapat diasumsikan dengan membagi biaya per bulan dengan banyak hari kerja yaitu sebesar Rp 57.692/ *setup*. Nilai tersebut didasarkan pada jumlah mesin listrik dengan daya besar dengan kebutuhan yang cukup banyak di setiap stasiun, serta waktu kerja yang dipakai untuk *setup* mesin dan peralatan *(setup time)* selama 10 menit.

Perhitungan *Lot Size Independent*

Dalam perhitungan *independent lot size* memakai prinsip perhitungan *economic order quantiry (EOQ)* baik bagi pembeli maupun bagi perusahaan. Perhitungan EOQ untuk agen didasarkan pada nilai permintaan tahunan pembeli (di), biaya pesan (A), biaya simpan (r) yang didasarkan pada harga beli produk. Perhitungan EOQ pada produsen didasarkan nilai tingkat produksi tahunan (P), biaya *setup* (S), biaya simpan (r) yang didasarkan pada biaya produksi per produk. Berdasarkan perumusan EOQ, biaya total pembeli, EOQ produsen, dan total biaya produsen (Cv Lactomax = 9.000; Cv Colostrume = 7.000; Cv Curah = 5.000) serta harga jual produk (Cbi Lactomax = Rp 15.000/ unit; Cbi Colostrume = Rp 11.000/ unit; Cbi Curah = Rp 8.000/ unit) dapat diperhitungkan nilai masing-masing yang diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Independent Lot Size EOQ*

Nama Produk	No	Agen	Qbi	TCbi	
Lactomax	1	Hamzah	360,83	108249,71	Qv = 2093,26 TCv = 880185,60 TCS = 1435098,72
	2	Heri	529,08	158725,23	
	3	Hari	197,64	59290,81	
	4	Heru	386,95	116085,27	
	5	Wiwit	180,42	54125,02	
	6	Danu	114,11	34231,70	
	7	Iwan	80,68	24205,37	
	Jumlah		1849,71	554913,11	
Colostrume	1	Hamzah	348,92	76762,49	Qv = 1965,47 TCv = 650055,74 TCS = 1043557,53
	2	Heri	511,62	112555,32	
	3	Hari	191,11	42044,55	
	4	Heru	374,18	82319,00	
	5	Wiwit	174,46	38381,33	
	6	Danu	110,34	24274,43	
	7	Iwan	78,02	17164,66	
	Jumlah		1788,64	393501,78	
Curah	1	Hamzah	534,77	85562,61	Qv = 3039,60 TCv = 715600,09 TCS = 1154214,16
	2	Heri	784,12	125459,79	
	3	Hari	292,90	46864,57	
	4	Heru	573,47	91755,94	
	5	Wiwit	267,38	42781,42	
	6	Danu	169,11	27057,36	
	7	Iwan	119,58	19132,38	
	Jumlah		2741,34	438614,07	

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Lot Size* Gabungan

Nama Produk	No	Agen	Qbi	TCbi	Qv	n	
Lactomax	1	Hamzah	633,66	125869,88	29234,56	1,31	9
	2	Heri	929,13	184561,47		1,31	
	3	Hari	347,07	68941,77	TCv	1,31	
	4	Heru	679,53	134980,85	291271,50	1,31	
	5	Wiwit	316,83	62935,13		1,31	
	6	Danu	200,38	39803,70	TCS	1,31	
	7	Iwan	141,69	28145,36	936509,66	1,31	
	Jumlah		3248,28	645238,16		9,19	
Colostrume	1	Hamzah	606,10	88766,26	21748,98	1,13	7
	2	Heri	888,71	130156,21		1,13	
	3	Hari	331,97	48619,28	TCv	1,13	
	4	Heru	649,97	95191,67	218974,16	1,13	
	5	Wiwit	303,05	44383,23		1,13	
	6	Danu	191,67	28070,36	TCS	1,13	
	7	Iwan	135,53	19848,79	674009,95	1,13	
	Jumlah		3107,00	455035,79		7,88	
Curah	1	Hamzah	932,0709	99111,01371	38224,118	1,182	8
	2	Heri	1366,688	145325,7164		1,182	
	3	Hari	510,5162	54285,3379	TCv	1,182	
	4	Heru	999,5375	106285,0243	239034,61	1,182	
	5	Wiwit	466,0367	49555,63682		1,182	
	6	Danu	294,7477	31341,7572	TCS	1,182	
	7	Iwan	208,4174	22161,8964	747101,00	1,182	
	Jumlah		4778,015	508066,3827		8,274	

Pada perhitungan *independent lot size* nilai Q minimum untuk agen cenderung lebih kecil karena dipengaruhi biaya simpan yang kecil dan pada produsen nilai Q minimum cenderung lebih besar karena dipengaruhi nilai biaya *setup* yang lebih besar pula. Nilai perbandingan *lot* dan biaya untuk 3 produk pada *independent lot size* diperlihatkan pada Tabel 3.

Perhitungan *Lot Size Gabungan*

Perhitungan *lot size* gabungan (JELS) didasarkan pada pembebanan biaya persediaan yang terdapat pada produsen ataupun agen. Dengan memadukan biaya *setup* (S) pada produsen dan biaya pesan (A) pada agen membuat *lot size* gabungan memberikan nilai total biaya persediaan gabungan yang lebih kecil dari pada metode *lot size independent*. Nilai *lot* produksi produsen merupakan pengalian integer (n) dengan *lot* agen, dimana nilai n dapat dicari.

Dari hasil perhitungan JELS yang diperlihatkan pada Tabel 4. tersebut semua produk dari 7 agen/ konsumen memiliki nilai $\sum Qbi < Qv$. Hal tersebut terjadi karena nilai integer $n > 1$. *Lot size* gabungan mencoba mengintegrasikan antara produsen dan agen/ konsumen dengan menggabungkan biaya pesan dan biaya *setup* sebagai faktor yang menentukan nilai *lot* gabungan tersebut metode yang dipergunakan dalam hal ini adalah *joint economic lot size (JELS)*. Nilai *lot* produsen (Qv) merupakan kelipatan integer (n) dari *lot* pembeli (Qbi). Jika didapatkan nilai $n > 1$, maka nilai $Qbi < Qv$.

Pada *lot size* gabungan nilai Qbi cenderung lebih besar dari pada *lot independent*. Hal ini disebabkan makin bertambah faktor biaya dalam perhitungan, yaitu nilai biaya *setup*. Dengan makin bertambah nilai *lot* pemesanan akan mengakibatkan biaya persediaan agen naik. Oleh karena itu pihak produsen dapat memberikan solusi penurunan biaya dengan memberikan potongan atau diskon. Besar diskon yang diberikan berdasarkan jumlah pemesanan yang dilakukan dan nilai diskon akan berbeda untuk tiap pembeli dengan jumlah pemesanan yang berbeda pula. Besar nilai diskon diperhitungkan dengan *quantity discount*.

Nilai total biaya dalam sistem yang merupakan biaya gabungan antara agen dan produsen dalam rantai pasok mengalami penurunan jika dibandingkan dengan *lot size independent*.

Perhitungan *Quantity Discount*

Besarnya nilai *quantity discount* tiap produk dihitung berdasarkan nilai *lot* pembeli (Qbi) dari perhitungan JELS masing-masing agen atas produk dan biaya simpan (A). Dengan demikian untuk setiap konsumen/ agen akan menghasilkan nilai *quantity discount* yang berbeda karena memilki nilai Qbi yang berbeda pula untuk setiap produknya. Mengacu pada persamaan k dan persamaan dk, pada persamaan (13) tentang *quantity discount*. Adapun hasil perhitungan nilai k, dk, Cbi dan total biaya agen setelah *quantity discount* diperlihatkan pada Tabel 5.

Biaya Pembelian Berdasarkan *Quantity Discount*

Dalam penerapan *lot size* gabungan pihak agen/ konsumen akan mengalami kenaikan biaya inventori karena jumlah produk yang dipesan lebih banyak dibandingkan dengan *lot independent*. Akan tetapi untuk total biaya beserta harga akan mengalami penurunan karena adanya kebijakan diskon. Adapun hasil perbandingan total biaya keseluruhan pembeli antara *lot size independent* dengan *lot size* gabungan menggunakan diskon diperlihatkan pada Tabel 6.

Quantity discount merupakan metode tambahan yang ditawarkan produsen kepada pembeli dalam kerjasama rantai pasok. Kenaikan biaya persediaan pembeli akibat naiknya jumlah *lot* pemesanan pada perhitungan JELS dapat diantisipasi dengan adanya *quantity discount* yang akan memotong biaya agen dari sisi harga per produknya, sehingga penurunan biaya persediaan pembeli dapat terjadi dan jika diakumulasikan dengan biaya pembelian total memungkinkan untuk mendapatkan biaya total yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan perhitungan *independent* tanpa diskon. Sesuai perhitungan pada Tabel 6., total biaya pembeli mengalami penurunan sebesar Rp 359.163,72 atau lebih kecil jika dibandingkan dengan total biaya pembeli pada *independent* tanpa diskon.

Dari analisis kapasitas pengangkutan kendaraan, nilai *lot* pembelian berdasarkan perhitungan JELS untuk masing-masing pembeli tidak melebihi kapasitas maksimal kendaraan yang dipakai, kecuali pada agen Heri, namun hal ini dapat diantisipasi dengan meningkatkan prosentase daya angkut kendaraan dari 70% menjadi 80%. Dengan demikian nilai *lot* gabungan berdasarkan JELS yang dijadikan dasar kerjasama rantai pasok dapat menjadi nilai minimum *lot* pemesanan.

Analisis jumlah *lot* berdasarkan JELS terhadap kapasitas pengangkutan kendaraan dilakukan untuk mengetahui apakah total *lot* pemesanan tiap agen/ konsumen berdasarkan JELS melebihi kapasitas pengangkutan kendaraan atau tidak. Jika total *lot* JELS pada tiap agen melebihi kapasitas pengiriman kendaraan maka akan timbul biaya berlebih atau bisa juga terjadi biaya *forward order* dan perlu dilakukan analisis kebijakan tambahan lainya.

Analisis kapasitas kendaraan didasarkan pada jenis kendaraan yang biasa dipakai oleh agen/ konsumen. Berdasarkan analisis dari setiap agen berdasarkan jenis kendaraan masing-masing diketahui bahwa nilai total *lot* pemesanan pada setiap agen tidak melebihi kapasitas kendaraan, akan tetapi masih memiliki *space* untuk penambahan *lot* atau

Tabel 5. Total Biaya Agen Setelah *Quantity Discount*

Nama Produk	No	Agen	dk	Cbi	Qbi	TCbi	Qv
Lactomax	1	Hamzah	39,07	14960,93	633,66	125622,31	29234,56
	2	Heri	32,26	14967,74	929,13	184261,69	
	3	Hari	52,79	14947,21	347,07	68758,55	TCv
	4	Heru	37,73	14962,27	679,53	134724,48	291271
	5	Wiwit	55,25	14944,75	316,83	62760,08	
	6	Danu	69,48	14930,52	200,38	39664,49	TCS
	7	Iwan	82,62	14917,38	141,69	28028,29	935091
	Jumlah				3248,28	643819,89	
Colostrume	1	Hamzah	34,21	10965,79	606,10	88558,91	21748,98
	2	Heri	28,25	10971,75	888,71	129905,14	
	3	Hari	46,22	10953,78	331,97	48465,83	TCv
	4	Heru	33,03	10966,97	649,97	94976,95	218974
	5	Wiwit	48,38	10951,62	303,05	44236,61	
	6	Danu	60,83	10939,17	191,67	27953,76	TCS
	7	Iwan	72,34	10927,66	135,53	19750,75	672822
	Jumlah				3107,00	453847,95	
Curah	1	Hamzah	23,53	7976,47	932,07	98891,74	38224,12
	2	Heri	19,43	7980,57	1366,69	145060,20	
	3	Hari	31,79	7968,21	510,52	54123,06	TCv
	4	Heru	22,72	7977,28	999,54	106057,95	239035
	5	Wiwit	33,27	7966,73	466,04	49400,59	
	6	Danu	41,83	7958,17	294,75	31218,45	TCS
	7	Iwan	49,75	7950,25	208,42	22058,21	745845
	Jumlah				4778,01	506810,20	

penambahan variasi produk lain yang dipengaruhi tingkat permintaan pasar. Dengan demikian kenaikan *lot* pada perhitungan JELS tidak mempengaruhi kenaikan biaya transportasi atau sama dengan perhitungan *lot independent* perusahaan.

Total Biaya Persediaan *Independent* Perusahaan

PT. Bhakti Karya Mulia sebagai produsen mempunyai perhitungan tersendiri dalam memenuhi permintaan pembeli, begitu pula untuk para agen juga mempunyai perhitungan tersendiri. Perhitungan tersebut dilakukan secara *independent* oleh produsen ataupun agen seperti yang digambarkan pada perhitungan EOQ sebelumnya, tetapi PT. Bhakti Karya Mulia dan agen lebih cenderung ke dalam prinsip *lot for lot* acak yang belum mempunyai nilai standar jumlah tertentu dalam penentuan pemesanan atau produksi.

Total biaya persediaan produsen diperhitungkan berdasarkan penjumlahan biaya *setup,* biaya simpan, dan biaya *safety stock*. Mengacu pada notasi yang dipakai dalam perhitungan sebelumnya, total biaya persediaan produsen dapat dihitung dengan persamaan:

$TCv = nS + PrCv + ssCv$……(16)

Dimana:

$Ss = 5\% \sum di = 5\% D$……..(17)

Keterangan:

ns : frequensi *setup* per tahun

ss : *safety stock*

Total biaya persediaan agen diperhitungkan berdasarkan penjumlahan biaya pesan dan biaya simpan. Mengacu pada notasi yang dipakai dalam perhitungan sebelumnya, total biaya persediaan pembeli dapat dihitung dengan persamaan:

$TCbi = naA + dirCbi$……(18)

Keterangan:

na : frekuensi pemesanan per tahun

Dari data peramalan terdapat 1 kali pesan/ bulan dan setiap bulan selalu ada pemesanan, sehingga frekuensi pemesanan dalam 1 tahun sebanyak 12 kali. Dalam satu jenis produk dari beberapa agen terdapat 1 kali pengerjaan/ bulan dan setiap bulan selalu ada pengerjaan, sehingga frequensi *setup* sebanyak 12 kali. Adapun hasil perhitungan total biaya persediaan secara *independent* oleh produsen dan pembeli diperlihatkan pada Tabel 8.

Tabel 6. Perbandingan Biaya Keseluruhan Pembeli

Nama Produk	No	Agen	Qbi (unit)	Cbi (Rp)	TCbi (Rp)
Lactomax	1	Hamzah	360,83	15000,00	19638249,71
			633,66	14961,00	19604844,75
	2	Heri	529,08	15000,00	42148225,23
			929,13	14968,00	42084186,54
	3	Hari	197,64	15000,00	5918290,81
			347,07	14947,00	5907056,02
	4	Heru	386,95	15000,00	22575735,27
			679,53	14962,00	22537474,86
	5	Wiwit	180,42	15000,00	4936655,02
			316,83	14945,00	4927388,26
	6	Danu	114,11	15000,00	1987246,70
			200,38	14931,00	1983696,57
	7	Iwan	80,68	15000,00	1000705,37
			141,69	14917,00	999124,45
Colostrume	1	Hamzah	348,92	11000,00	9897562,49
			606,10	10966,00	9879004,99
	2	Heri	511,62	11000,00	21227055,32
			888,71	10972,00	21190661,37
	3	Hari	191,11	11000,00	2988284,55
			331,97	10954,00	2982385,94
	4	Heru	374,18	11000,00	11376349,00
			649,97	10967,00	11355125,09
	5	Wiwit	174,46	11000,00	2493592,33
			303,05	10952,00	2488735,12
	6	Danu	110,34	11000,00	1006354,43
			191,67	10939,00	1004587,36
	7	Iwan	78,02	11000,00	508207,30
			135,53	10928,00	507579,75
Curah	1	Hamzah	534,77	8000,00	12287162,61
			932,07	7976,00	12263882,52
	2	Heri	784,12	8000,00	26359059,79
			1366,69	7981,00	26316361,23
	3	Hari	292,90	8000,00	3707344,57
			510,52	7968,00	3699960,05
	4	Heru	573,47	8000,00	14123675,94
			999,54	7977,00	14097633,36
	5	Wiwit	267,38	8000,00	3093197,42
			466,04	7967,00	3087234,88
	6	Danu	169,11	8000,00	1247225,36
			294,75	7958,00	1244980,08
	7	Iwan	119,58	8000,00	629212,38
			208,42	7950,00	628324,69

Berdasarkan perhitungan *independent* perusahaan yang diperlihatkan pada Tabel 8, terlihat bahwa total biaya persediaan jauh lebih besar dibandingkan metode *independent* EOQ dan juga metode integrasi JELS yang diperjelas dalam analisa perbandingan biaya persediaan. Hal ini terjadi karena banyak frekuensi pemesanan atau *setup* yang dilakukan per tahun, sedangkan semua produk menghasilkan biaya penyimpanan.

Perbandingan Nilai *Lot*

Nilai *lot* yang dihasilkan oleh metode *independent* dan gabungan memiliki perbedaan. Jumlah *lot* tersebut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah biaya persediaan. Oleh sebab itu, sebelum menganalisis total biaya persediaan dari setiap metode, dilakukan analisis perbandingan nilai *lot* antara metode perhitungan *independent lot size* EOQ dan *lot* gabungan JELS untuk melihat sejauh mana perbedaan kedua metode tersebut. Adapun perbandingan *lot size* antara *independent lot size* EOQ dan *lot* gabungan JELS diperlihatkan pada Tabel 9.

Tabel 7. Analisis Kapasitas Kendaraan

Agen	Produk	Qbi (unit)	*Space*/ Unit	M*uatan (Kg)*
Hamzah	Lactomax	633,66	1	633,66
	Colostrume	606,10	1	606,10
	Curah	932,07	1	932,07
	Jumlah	2171,83		2171,83
	Kapasitas Elf engkel 6 roda			2800,00
	Kekurangan (-)/ Kelebihan (+) Kapasitas			628,17
Heri	Lactomax	929,13	1	929,13
	Colostrume	888,71	1	888,71
	Curah	1366,69	1	1366,69
	Jumlah	3184,53		3184,53
	Kapasitas Elf engkel 6 roda			2800,00
	Kekurangan/ Kelebihan Kapasitas			-384,53
Hari	Lactomax	347,07	1	347,07
	Colostrume	331,97	1	331,97
	Curah	510,52	1	510,52
	Jumlah	1189,56		1189,56
	Kapasitas Colt L 300			1400,00
	Kekurangan/ Kelebihan Kapasitas			210,44
Heru	Lactomax	679,53	1	679,53
	Colostrume	649,97	1	649,97
	Curah	999,54	1	999,54
	Jumlah	2329,04		2329,04
	Kapasitan Elf engkel 6 roda			2800,00
	Kekurangan/ Kelebihan Kapasitas			470,96
Wiwit	Lactomax	316,83	1	316,83
	Colostrume	303,05	1	303,05
	Curah	466,04	1	466,04
	Jumlah	1085,92		1085,92
	Kapasitan Colt L 300			1400,00
	Kekurangan/ Kelebihan Kapasitas			314,08
Danu	Lactomax	200,38	1	200,38
	Colostrume	191,67	1	191,67
	Curah	294,75	1	294,75
	Jumlah	686,79		686,79
	Kapasitan Colt L 300			1400,00
	Kekurangan/ Kelebihan Kapasitas			713,21
Iwan	Lactomax	141,69	1	141,69
	Colostrume	135,53	1	135,53
	Curah	208,42	1	208,42
	Jumlah	485,64		485,64
	Kapasitan Colt L 300			1400,00
	Kekurangan/ Kelebihan Kapasitas			914,36

Dari Tabel 9. dapat dilihat bahwa nilai *lot* agen dengan JELS lebih besar dibandingkan *independent* EOQ, hal ini disebabkan karena pada perhitungan JELS merupakan perhitungan gabungan kerjasama sehingga semua biaya yang masuk di dalam disamaratakan. Berkebalikan dengan *lot* produsen pada JELS lebih kecil dibandingkan *independent* EOQ. Ini menunjukan bahwa biaya *setup* yang besar dan pada *independent* EOQ menjadikan nilai *lot* produsen besar, setelah menggunakan JELS pembiayaan tersebut seolah terbagi 2 dengan pembeli. Pada titik produk tertentu nilai *lot* produsen lebih tinggi dari pada perhitungan *independent* EOQ dikarenakan nilai integer lebih dari 1 sebagai antisipasi adanya peningkatan permintaan periode mendatang.

Perbandingan Biaya Persediaan

Perbandingan total biaya persediaan tanpa biaya pembelian dilakukan untuk mengetahui tingkat biaya yang harus dikeluarkan pada masing-masing metode. Perbandingan dilakukan untuk produsen dan juga pembeli. Total biaya dilakukan berdasarkan dasar data yang sama dalam jangka waktu 1 tahun. Total biaya persediaan pembeli dengan metode *independent* EOQ = Rp 1.387.028,97 lebih kecil dari pada metode JELS = Rp 1.608.340,3 dan *independent* perusahaan = Rp

7.935.247,25. Namun jika kita melihat total biaya persediaan produsen dan total biaya persediaan dalam sistem, metode JELS memiliki nilai yang lebih kecil dari pada *independent* EOQ dan *independent* perusahaan. Dimana total biaya persediaan dalam sistem untuk JELS= Rp. 2.357.620,61 lebih kecil dari *independent* EOQ= Rp. 3.632870,41 dan dari *independent* perusahaan= Rp. 10.383.836,63. Hal tersebut membuktikan bahwa JELS dapat memperkecil biaya total persediaan gabungan sebagai dasar kerjasama antara produsen dan agen.

Dengan melihat kenaikan total biaya persediaan pada agen jika menerapkan JELS dalam kerjasama, maka produsen dapat memberikan kebijakan untuk agen yaitu dengan memberikan potongan harga yang dihitungan dengan metode *quantity discount*.

Tabel 8. Biaya Persediaan *Independent* Perusahaan

Produk	Agen	P (unit)	TCbi (Rp)	TCv (Rp)
Lactomax	Hamzah	1367,10	570600,00	3867887,85
	Heri	2939,27	1019790,00	
	Hari	410,13	297180,00	**TCS (Rp)**
	Heru	1572,18	629193,00	4438487,85
	Wiwit	341,78	277650,60	
	Danu	136,71	219060,30	
	Iwan	68,36	199530,00	
Colostrume	Hamzah	937,44	376416,00	**TCv (Rp)**
	Heri	2015,48	602290,00	2385942,53
	Hari	281,23	238924,80	
	Heru	1078,07	405880,60	**TCS (Rp)**
	Wiwit	234,36	229104,22	2762358,53
	Danu	93,74	199641,60	
	Iwan	46,87	189820,85	
Curah	Hamzah	1601,46	424032,00	**TCv (Rp)**
	Heri	3443,16	704672,00	2758958,25
	Hari	480,44	253209,60	
	Heru	1841,69	460638,40	**TCS (Rp)**
	Wiwit	400,37	241008,32	3182990,25
	Danu	160,15	204403,36	
	Iwan	80,07	192201,60	

Tabel 9. *Lot Size* Antara *Independent* EOQ dan JELS

Produk	Agen	*Independent* EOQ		JELS	
		Qbi	Qv	Qbi	Qv
Lactomax	Hamzah	360,83	2093,26	633,66	29234,56
	Heri	529,08		929,13	
	Hari	197,64		347,07	
	Heru	386,95		679,53	
	Wiwit	180,42		316,83	
	Danu	114,11		200,38	
	Iwan	80,68		141,69	
Colostrume	Hamzah	348,92	1965,47	606,10	21748,98
	Heri	511,62		888,71	
	Hari	191,11		331,97	
	Heru	374,18		649,97	
	Wiwit	174,46		303,05	
	Danu	110,34		191,67	
	Iwan	78,02		135,53	
Curah	Hamzah	534,77	3039,60	932,07	38224,12
	Heri	784,12		1366,69	
	Hari	292,90		510,52	
	Heru	573,47		999,54	
	Wiwit	267,38		466,04	
	Danu	169,11		294,75	
	Iwan	119,58		208,42	

Total Biaya Pembelian Setelah Diskon

Analisis total biaya pembelian dilakukan untuk mengetahui bagaimana perbandingan total biaya antara perhitungan *lot independent* EOQ tanpa diskon dan *lot* gabungan JELS dengan menerapkan diskon. Dari perhitungan dapat dilihat bahwa biaya pembeli keseluruhan dengan *lot* gabungan JELS menggunakan *quantity discount* menunjukan nilai yang lebih kecil dari pada *lot independent* EOQ.

Total biaya pembelian merupakan penjumlahan total biaya persediaan dengan biaya yang harus dibayar atas semua produk yang dibeli. Total biaya pembelian dengan JELS dengan menerapkan diskon memiliki nilai yang lebih kecil untuk semua produk dan agen/ konsumen dari pada metode *independent* tanpa diskon. Jika dilihat secara komulatif dari semua produk bahwa total biaya pembelian dengan metode *independent* sebesar Rp 209.149.391,60; sedangkan untuk metode perhitungan JELS dengan diskon total biaya pembelian lebih kecil sebesar Rp 208.790.227,88 selisih Rp 359.163,72. Dengan demikian untuk mencapai kesepakan yang menguntungkan kedua belah pihak antara produsen dan agen dapat menerapkan metode JELS dalam kerjasama dan menambah kebijakan diskon melalui *quantity discount* dari produsen kepada agen.

4. Kesimpulan

Total biaya persediaan agen lebih optimal jika menggunakan metode *independent* EOQ sebesar Rp 1.387028,97, JELS sebesar Rp 1.608.340,3; dan *independent* perusahaan sebesar Rp 7.935.247,25. Total biaya persediaan produsen lebih optimal jika menggunakan metode JELS sebesar Rp 749.280,27, EOQ sebesar Rp 2.245.841,43, dan *independent* perusahaan sebesar Rp. 9.012.788,63; sedangkan total biaya persediaan dalam sistem yang menjadi dasar kerjasama rantai pasok menunjukan bahwa metode JELS mempunyai nilai yang lebih kecil yaitu sebesar Rp 2.357.620,61 dari pada metode perhitungan *independent* perusahaan sebesar Rp 10.383.836,63 dan *independent* EOQ sebesar Rp 3.632.870,41.

Sistem diskon berdasarkan perhitungan *quantity discount* dengan dasar data metode JELS menyebabkan biaya total pembelian dari semua produk dan pada berbagai agen/ konsumen menjadi lebih kecil daripada perhitungan *independent*, yaitu total biaya pembelian dengan JELS diskon sebesar Rp 208.790.227,88 lebih kecil dari pada menggunakan metode *independent* dengan total biaya sebesar Rp 209.149.391,60.

Lot produsen dan pembelian dengan metode *joint economic lot size (JELS)* dengan nilai untuk agen Hamzah dengan produk *lactomax* = 633,659 kg, *colostrume* = 606,099 kg, curah = 932,071 kg; agen Heri dengan produk *lactomax* = 929,127 kg, *colostrume* = 888,71 kg, curah = 1366,69 kg; agen Hari dengan produk *lactomax* = 347,07 kg, *colostrume* = 331,974 kg, curah = 510,516 kg; agen Heru dengan produk *lactomax* = 679,526 kg, *colostrume* = 649,972 kg, curah = 999,538 kg; agen Wiwit dengan produk *lactomax* = 316,831 kg, *colostrume* = 303,05 kg, curah = 466,037 kg; agen Danu dengan produk *lactomax* = 200,381 kg, *colostrume* = 191,665 kg, curah = 294,748 kg; agen Iwan dengan produk *lactomax* = 141,691 kg, *colostrume* = 135,528 kg, curah = 208,417 kg; dapat menjadi *lot* kerjasama rantai pasok antara produsen dan konsumen/ agen.

Daftar Pustaka

Matodang, D.P., 2011, *Usulan Penerapan Model Joint Vendor-Buyer Inventory Dengan Metode Joint Economic Lot Size dan Quantity Discont,* Skipsi, Universitas Indonesia, Depok.

Nurcholis, L., 2010, *Perancangan Reduksi Setup Terpadu Dalam Penentuan Ukuran Lot Gabungan Untuk Meminimasi Biaya Total Pemasok Dan Manufaktur Tunggal,* Jurnal, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.

Sarmah, S.P. et al, 2006, *Buyer Vendor Coordination Models in Supply Chain Management,* European Journal of Operational Research 175, IIT Kharagpur 721 302, India.

Sodikin, I. dan Mudiarti, I., 2008, *Analisis Penentuan Ukuran Lot Pemesanan Menggunakan Metode Joint Economic Lot Size (JELS) di PT. Forestalestari Dwikarya Tanjung Pandan,* Jurnal ISSN: 1979-8415 Vol. 1, Institute Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta.

Jurnal JATI UNDIP

ORIGINALITY REPORT

6%	5%	3%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to School of Business and Management ITB Student Paper	1%
2	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1%
3	S. K. Goyal. ""A JOINT ECONOMIC-LOT-SIZE MODEL FOR PURCHASER AND VENDOR": A COMMENT", Decision Sciences, 1988 Publication	<1%
4	fr.scribd.com Internet Source	<1%
5	lppm.unipma.ac.id Internet Source	<1%
6	www.repository.trisakti.ac.id Internet Source	<1%
7	jurnalserambiengineering.net Internet Source	<1%
8	Satia Suhada, Taufik Hidayatulloh, Siti Fatimah. "Penerapan Fuzzy MADM Model	<1%

Weighted Product dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Penerimaan Kredit Di BPR Nusamba Sukaraja", JUITA : Jurnal Informatika, 2018
Publication

9	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	<1 %
10	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
11	tengkuyuniie.blogspot.com Internet Source	<1 %
12	Submitted to Pusan National University Library Student Paper	<1 %
13	Ratningsih Ratningsih. "Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) Untuk Meningkatkan Efisiensi Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada CV Syahdika", Jurnal Perspektif, 2021 Publication	<1 %
14	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1 %
15	garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
16	jurnal.polban.ac.id Internet Source	<1 %

17	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
18	core.ac.uk Internet Source	<1 %
19	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
20	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
21	id.123dok.com Internet Source	<1 %
22	nikonababan.wordpress.com Internet Source	<1 %
23	repository.maranatha.edu Internet Source	<1 %
24	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %
26	www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id Internet Source	<1 %
27	Leuveano, Ab Rahman, Mahmood, Saleh. "Integrated Vendor–Buyer Lot-Sizing Model with Transportation and Quality Improvement	<1 %

Consideration under Just-in-Time Problem", Mathematics, 2019
Publication

28	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		