

**IMPLEMENTASI *JOINT ECONOMIC LOT-SIZING* GUNA MENGOPTIMALKAN
TOTAL BIAYA *VENDOR* DAN *BUYER***



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik**

Oleh:

MUHAMMAD IKHSAN RIFAI

D600.130.091

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI *JOINT ECONOMIC LOT-SIZING* GUNA MENGOPTIMALKAN
TOTAL BIAYA *VENDOR* DAN *BUYER*

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

MUHAMMAD IKHSAN RIFAI

D600.130.091

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



HARI PRASETYO, ST, MT, Ph.D

NIK.886

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *JOINT ECONOMIC LOT-SIZING* GUNA MENGOPTIMALKAN
TOTAL BIAYA *VENDOR* DAN *BUYER*

OLEH

MUHAMMAD IKHSAN RIFAI

D600.130.0-91

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 18 Januari 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. HARI PRASETYO, ST, MT, Ph.D (.....) (Ketua Dewan Penguji)
2. MUCH. DJUNAIDI, ST, MT (.....) (Anggota I Dewan Penguji)
3. RATNANTO FITRIADI, ST, MT (.....) (Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



Ir. PRATONO, M.T.Ph.D

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Januari 2018



MUHAMMAD IKHSAN RIFAI

D600.130.0 91

IMPLEMENTASI *JOINT ECONOMIC LOT-SIZING* GUNA MENGOPTIMALKAN TOTAL BIAYA VENDOR DAN BUYER

ABSTRAK

PT Mazzoni Java Utama Surakarta merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang pengolahan bahan pangan khusus pada pengolahan bumbu penyedap rasa maupun bumbu tabur. Perusahaan ini merupakan salah satu dari anggota Gujati Group. Salah satu produk dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta yang berupa bumbu tabur merupakan obyek penelitian yang dikaji. Bumbu tabur yang diproduksi oleh PT Mazzoni Java Utama Surakarta merupakan salah satu produk yang memiliki jumlah permintaan yang cukup tinggi. Oleh sebab itu dirasa perlu dilakukan optimalisasi total biaya pada sistem rantai pasok pada pemesanan produk bumbu tabur. Pada penelitian kali ini dikembangkan model *Joint Economic Lot-Sizing Single Set-up Multy Delivery* dengan tujuan menghitung ukuran lot gabungan serta jumlah pengiriman yang perlu dilakukan dalam satu periode tertentu. Pada sistem yang telah diimplementasikan saat ini jumlah pengiriman pada setiap periode (n) adalah 4 kali tiap bulan, dengan ukuran lot yang di kirim (Q) adalah sebesar 15240 kg tiap pengiriman. Dengan niali n dan Q tersebut maka diketahui bahwa total biaya yang dikeluarkan (TC) adalah sebesar Rp.13556502,-. Dengan adanya pemodelan ini maka diperoleh untuk jumlah pengiriman pada setiap periode (n) adalah 3 kali tiap bulan, dengan ukuran lot yang di kirim (Q) adalah sebesar 21988 kg tiap pengiriman. Dengan niali n dan Q tersebut maka diketahui bahwa total biaya yang dikeluarkan (TC) adalah sebesar Rp. 11695273,-. Oleh sebab itu maka diperoleh penghematan sebesar Rp. 1861229,-.

Kata kunci: Lot, Optimalisasi, Total Biaya

ABSTRACT

PT Mazzoni Top Java Surakarta is a company engaged in the field of food processing specialized in processing spices flavor or seasoning powder. This company is one of the members Gujati Group. One of the products of PT Mazzoni Top Java Surakarta in the form of seasoning powder is the object of studies reviewed. Seasoning powder produced by PT Mazzoni Top Java Surakarta is one product that has a high enough demand. Therefore, it is necessary to do to optimize the total cost of the supply chain system in order products seasoning powder. In the present study developed a model Joint Economic Lot-Sizing Single Set-up Multi Delivery with the purpose of calculating the combined lot size and number of shipments that need to be done within a certain period. In the system that has been implemented in the current number of deliveries in each period (n) is 4 times per month, with a lot size that is sent (Q) is approximately 15240 kg per shipment. With niali Q n and it is known that the total costs (TC) is approximately Rp.13556502, -. With the modeling is then obtained for the number of deliveries in each period (n) is 3 times per month, with a lot size that is sent (Q) is equal to 21 988 kg per shipment. With niali Q n and it is known that the total costs (TC) is approximately Rp.11695273, -. Therefore, the obtained savings of Rp.1861229, -.

Key words: Lot, To Optimize, Total Cost

1. PENDAHULUAN

PT. Mazzoni Java Utama Surakarta adalah salah satu perusahaan yang terdapat di Desa Gupit, Kecamatan Nguter, Kabupaten Sukoharjo. Perusahaan ini merupakan salah satu anak perusahaan dari Gujati Group. PT. Mazzoni Java Utama Surakarta sendiri mulai didirikan pada 2014. PT Mazzoni Java Utama Surakarta merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang pangan, khususnya dalam pembuatan bumbu tabor (*seasoning*) serta bumbu masak.

Dalam proses produksi yang dilakukan, PT Mazzoni Java Utama Surakarta perlu melakukan pengendalian *inventory* untuk produk jadi yang telah dibuat. *Inventory* adalah stok barang yang dimiliki oleh perusahaan baik dalam bentuk bahan baku, barang setengah jadi maupun barang jadi. *Inventory* merupakan salah satu faktor biaya yang memiliki pengaruh yang cukup besar dalam biaya produksi. Hal ini dikarenakan biaya *inventory* merupakan salah satu variabel biaya yang paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara terus-menerus disediakan untuk memenuhi kebutuhan produksi dari suatu perusahaan (Sakkung dan Sinuraya, 2011)

Pengawasan *inventory* yang efektif dan efisien dapat memberikan dampak positif bagi perusahaan, terutama dalam persaingan global. Untuk memenangkan persaingan tersebut, perusahaan perlu melakukan perubahan-perubahan yang mendorong aktifitas usaha untuk melakukan pengawasan *inventory* dan efisiensi biaya sehingga perusahaan mampu meningkatkan profit dengan meningkatkan efektifitas pengawasan persediaan. Pada dasarnya perusahaan melakukan pengendalian bahan baku atau *inventory* dengan tujuan meminimalkan biaya dan meningkatkan profit (Sampeallo, 2012).

Konsep *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan konsep persediaan yang meminimalkan biaya *inventory* (biaya persediaan) serta biaya *order*. Dengan konsep ini maka diperoleh jumlah persediaan untuk meminimalkan kedua variabel diatas. *Economic Order Quantity* merupakan metode yang sesuai untuk mengendalikan persediaan bahan baku yang menentukan kuantitas dan kualitas pemesanan yang ekonomis dan optimal (Amrillah, Zahroh, Endang, 2016).

Pada kenyataannya, metode *Economic Order Quantity* yang diterapkan selama ini hanya menguntungkan salah satu pihak, sedangkan pihak yang lain akan mengikuti kehendak dari pihak yang memiliki kekuatan. Dalam keadaan ini *buyer* biasanya merupakan pihak yang kuat yang mampu memaksa vendor untuk memenuhi permintaan *buyer* dengan jumlah yang diinginkan. Keadaan seperti inilah yang mengakibatkan vendor menentukan harga item yang dijual kepada *buyer* menjadi tinggi. Oleh karena itu, dikembangkanlah model persediaan *Economic Order Quantity* menjadi model *Joint Economic Lot-Sizing* (JELS). Model *Joint*

Economic Lot-Sizing merupakan penentuan model lot gabungan antara buyer dengan vendor. Dengan model ini maka diharapkan mampu memberikan keuntungan yang optimal dari kedua belah pihak. Model *Joint Economic Lot-Sizing* mempertimbangkan beberapa variabel yang muncul dalam pemesanan item, diantaranya adalah biaya pemesanan *buyer*, biaya *inventory buyer*, biaya *set-up* vendor serta biaya *inventory* vendor.

2. METODE

Tahapan ini merupakan tahap untuk menentukan tempat penelitian dan untuk menentukan permasalahan yang terdapat pada objek penelitian. Identifikasi Awal meliputi Identifikasi Masalah, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian.

a. Identifikasi Masalah

Dalam sistem *supply chain*, terdapat beberapa *stakeholder* yang terlibat di dalamnya, diantara adalah *buyer* dan *vendor*. Pada sistem tersebut, masing-masing pihak memiliki permasalahan yang perlu di cari solusinya. Untuk mengoptimalkan keuntungan serta mengurangi pemborosan, *buyer* perlu mempertimbangkan keadaan *inventory*, biaya pesan serta kuantitas dari barang yang dipesan. Kuantitas barang yang dikirim dalam setiap pemesanan menjadi salah satu variable yang perlu dipertimbangkan oleh *buyer* untuk menghemat biaya *inventory* serta biaya pesan dari *buyer*.

Akan tetapi, perlu diperhatikan juga permasalahan yang dihadapi oleh *vendor*. Tidak bias dipungkiri bahwa untuk perusahaan-perusahaan yang memiliki sistem produksi *make to stock* perlu mempertimbangkan biaya *set-up*, biaya transportasi serta biaya *inventory*. *Vendor* juga perlu melakukan optimalisasi pada setiap bagian tersebut. Namun, kuantitas optimal dari *buyer* belum tentu optimal juga bagi *vendor*. Sehingga dirasa perlu adanya koordinasi untuk melakukan sinkronisasi dari kuantitas barang yang dikirim serta jumlah pengiriman yang nantinya diharapkan mampu mengoptimalkan total biaya yang dikeluarkan oleh kedua belah pihak. Proses koordinasi untuk mencari kuantitas barang yang optimal inilah disebut dengan *Joint Economic Lot-Sizing*.

b. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dilakukan perumusan masalah dalam penelitian aplikasi *Joint Economic Lot-Sizing* kali ini adalah “Bagaimanakah implementasi model *Joint Economic Lot-Sizing* dari sistem persediaan dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta Utama?”

c. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar rumusan masalah yang telah ditentukan, maka dapat diketahui bahwa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan ukuran lot gabungan dari *buyer* dan *vendor* dalam setiap pengiriman item yang dipesan.
2. Menghitung jumlah pengiriman yang perlu dilakukan oleh vendor kepada *buyer* dalam setiap kali *set-up* produksi item yang dipesan.
3. Melakukan evaluasi sistem persediaan pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta Utama.

d. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mencari beberapa data yang berkaitan dengan proses pengiriman barang serta pengendalian persediaan dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta serta Distributor yang terkait pada sistem *supply chain*. Data yang dikumpulkan bersifat primer dan skunder.

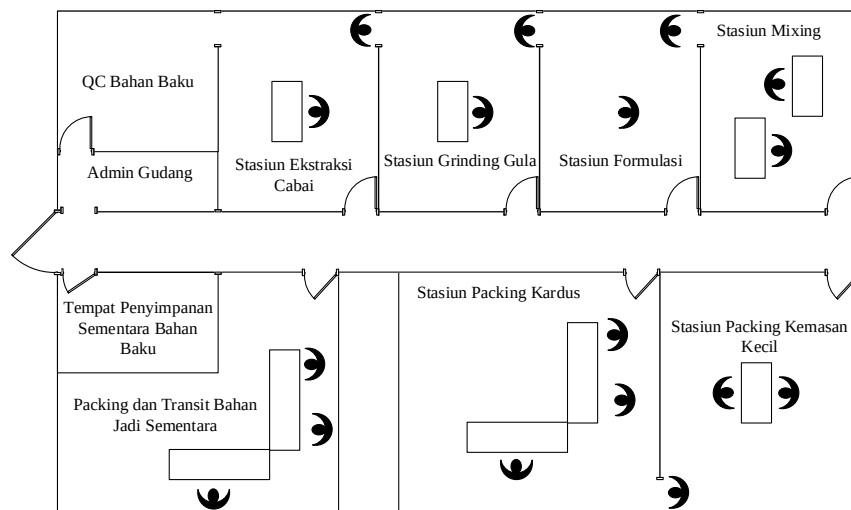
e. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah seluruh data yang diperoleh dari penelitian. Data diolah dengan menggunakan metode *Joint Economic Lot-Sizing* dengan konsekuensi *Back Order Policy* sehingga nantinya diharapkan biaya produksi pada produsen jamu tersebut akan lebih optimal. Biaya yang diperlukan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah biaya pemesanan dari *buyer*, biaya *inventory* dari *buyer*, biaya Produksi dari vendor serta biaya *inventory* vendor.

3. PEMBAHASAN DAN HASIL

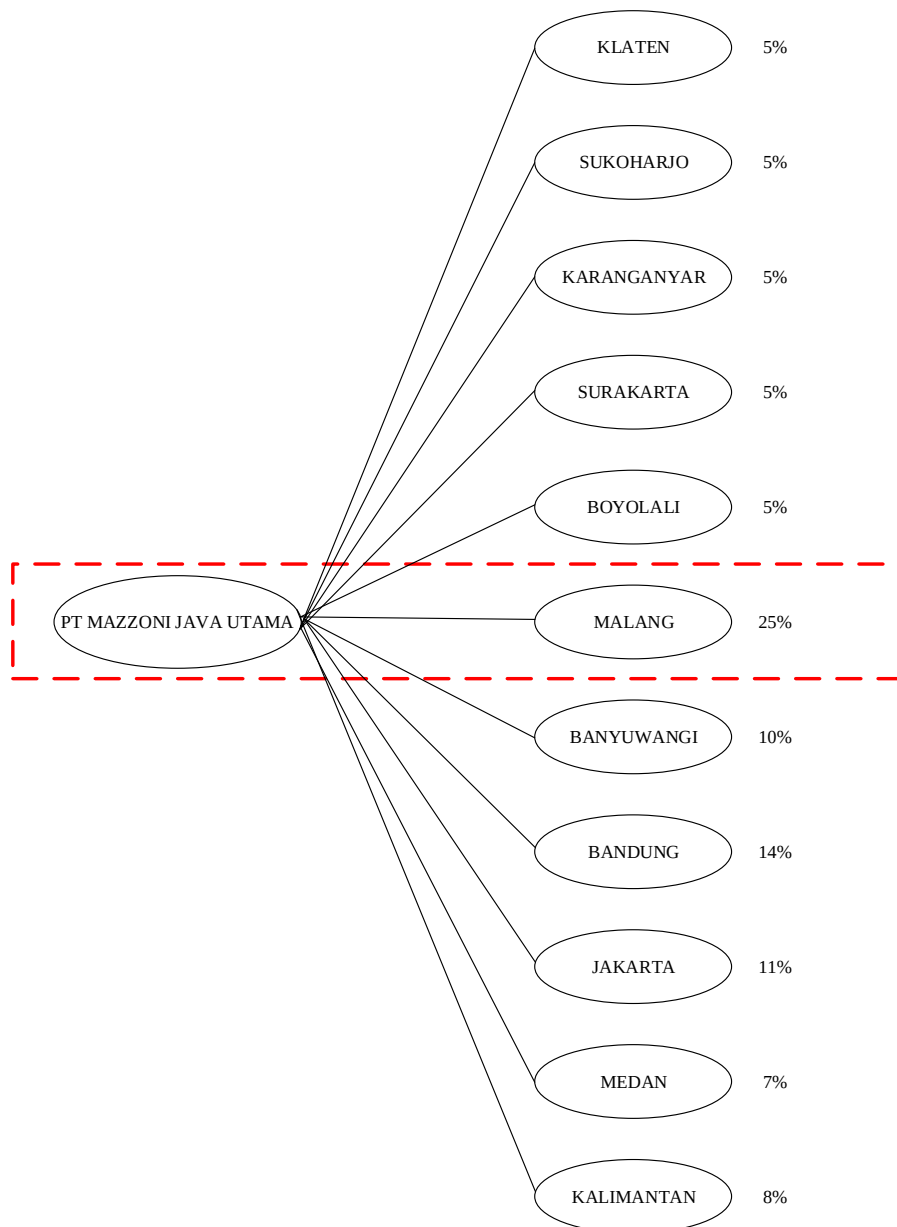
3.1 Karakterisasi Sistem

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa proses produksi dilakukan melalui beberapa jenis tahapan. Tahapan dalam proses produksi bumbu tabor dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta diawali dengan proses ekstraksi cabe, proses *grinding* gula, proses formulasi, proses *mixing* dan yang terakhir adalah proses *packing*. Berdasarkan rincian proses tersebut maka sistem produksi dapat digambarkan seperti Gambar 1.



Gambar 1 Lini produksi PT Mazzoni Java Utama Surakarta

PT Mazzoni Java Utama Surakarta memiliki beberapa *buyers* yang tersebar di Indonesia. Mulai dari Sukoharjo, Klaten, Karanganyar, Boyolali, Surakarta, Malang, Bandung, Jakarta, Banyuwangi, Medan hingga Kalimantan. Sehingga untuk proporsi distribusi produk dari PT Mazzoni Java Utama dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Proporsi Distribusi Produk PT Mazzoni Java Utama

Gambar 2 menggambarkan proporsi dari distribusi produk PT Mazzoni Java Utama Surakarta. Sistem *supply chain* yang terdapat pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta sangat kompleks, sehingga perlu dilakukan penyederhanaan sistem. Tujuan dari penyederhanaan sistem adalah untuk melakukan pendekatan antara metode yang digunakan dengan keadaan nyata yang terjadi di lapangan.

PT. Mazzoni Java Utama Surakarta memiliki 11 *buyer* yang perlu dipenuhi permintaannya. Sedangkan metode yang digunakan hanya dapat digunakan apabila *vendor* memiliki satu *buyer* yang perlu dipenuhi permintaannya. Oleh sebab itu dilakukan simplifikasi sistem dengan menghitung agregat permintaan dari semua *buyer* yang terlibat pada sistem *supply chain*,

sehingga seolah-olah *buyer* yang terlibat dalam sitem *supply chain* hanya ada satu. Sehingga nantinya diperoleh total dari jumlah produk yang dikirim untuk memenuhi permintaan dari *buyer* tersebut.

3.2 Notasi dan Asumsi

Untuk mengimplementasikan *Joint Economic Lot-Sizing* pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta diperlukan beberapa notasi serta asumsi sehingga dapat diperoleh sistem yang sesuai dengan metode yang digunakan. Notasi serta asumsi-asumsi yang digunakan dijelaskan pada keterangan berikut.

3.2.1. Notasi

Untuk menentukan ukuran lot gabungan antara PT Mazzoni Java Utama Surakarta dan Distributor yang terkat diperlukan beberapa notasi yang nantinya akan mempengaruhi nilai dari ukuran lot yang akan dicari. Nitasi-notasi yang diperlukan diantaranya adalah

D = tingkat permintaan tahunan (unit/tahun)

P = tingkat produksi tahunan *vendor* untuk item yang dipesan
(unit/tahun)

A = biaya pemesanan *buyer* per tahun (satuan biaya/tahun)

S = biaya *set-up vendor* tiap *set-up* (satuan biaya/*set-up*)

h_1 = biaya produksi unit yang dikeluarkan oleh *buyer*
(satuan biaya/unit)

h_2 = biaya produksi unit yang dikeluarkan oleh *vendor*
(satuan biaya/unit)

n = jumlah pengiriman dalam satu periode

Q = ukuran lot (unit)

TC = total biaya pemesanan dan pengadaan (satuan biaya/tahun)

3.2.2. Asumsi

Untuk menyesuaikan keadaan yang terdapat di lapangan dengan model *Joint Economic Lot-Sizing* maka diperlukan asumsi. Asumsi-asumsi yang diperlukan dalam kasus ini adalah sebagai berikut:

1. Ukuran lot yang dipesan oleh *buyer* diasumsikan sebagai ukuran optimal. Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) maka diperoleh biaya simpan dari *buyer* adalah sebagai berikut

$$Q = \sqrt{\frac{2AD}{h_1}} \dots\dots\dots (1)$$

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh iaya pesan tiap kali pemesanan (A) sebesar Rp. 145372 dengan kuantitas optimal tiap kali pesan (Q) sebesar 3810 kg sedangkan untuk jumlah permintaan (D) adalah 15240 kg

Sehingga untuk mencari biaya simpan digunakan persamaan

$$h_1 = \frac{2.A.D}{Q^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$h_1 = \frac{2 \times 145372 \times 15240}{3810^2}$$

$$h_1 = \text{Rp. } 306 / \text{kg}$$

Berdasarkan persamaan diatas maka diperoleh hasil untuk biaya simpan dari buyer setiap bulannya sebesar Rp. 306/kg

2. Karena proses produksi serta penyimpanan produk melalui proses yang hampir sama, maka diasumsikan bahwa komponen-komponen biaya untuk setiap produk dianggap sama, baik mulai dari proses produksi hingga proses penyimpanan. Oleh sebab itu, beberapa jenis produk yang di produksi oleh PT Mazzoni Java Utama Surakarta dianggap sebagai satu produk.
3. Untuk permintaan pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta diasumsikan konstan. Untuk menyesuaikan data permintaan yang bersifat fluktuatif dengan asumsi, maka data permintaan ditentukan dengan mencari nilai rata-rata dari permintaan selama bulan Januari 2017 sampai bulan Juli 2017.

3.3 Struktur Ongkos dan Formula

Dalam penerapan fungsi *Joint Economic Lot-Sizing* diperlukan penentuan struktur biaya serta formula yang jelas. Struktur biaya menjelaskan komponen-komponen biaya yang menyusun fungsi dari *Joint Economic Lot-Sizing*. Struktur biaya ini terdiri dari biaya *set-up* PT Mazzoni Java Utama Surakarta, biaya simpan PT Mazzoni Java Utama Surakarta, biaya pesan dari distributor yang terkait dalam sistem rantai pasok serta biaya simpan dari distributor yang terkait dalam sistem rantai pasok.

Setelah diketahui struktur ongkos yang digunakan untuk menyusun fungsi *Joint Economic Lot-Sizing*, langkah berikutnya adalah menentukan formula yang digunakan. Variabel ongkos serta beberapa variabel lain seperti permintaan dan jumlah pengiriman juga berpengaruh terhadap formula yang akan digunakan.

3.3.1 Biaya Set-up PT Mazzoni Java Utama Surakarta

Biaya *set-up* merupakan biaya yang dikeluarkan oleh vendor sebelum proses produksi dilakukan. Biaya-biaya tersebut terdiri dari biaya tenaga kerja saat melakukan proses *set-up* produksi, biaya pemanasan mesin, serta biaya pembersihan mesin sebelum mesin digunakan. Struktur biaya *set-up* dijelaskan pada Tabel 1

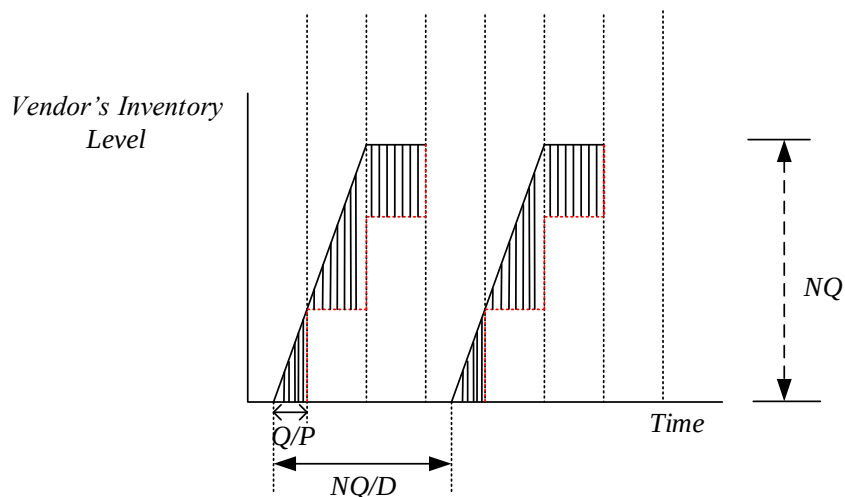
Tabel 1 Struktur Biaya Set-Up

No	Variabel	Nilai
1	Produksi/hari (Batch)	16
2	Kapasitas/ batch (Kg)	250
3	Biaya Pemanasan Mesin	9029
4	Biaya Tenaga Kerja	43750
5	Biaya Kebersihan	50000
6	Biaya Set-Up	102779

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa biaya tenaga kerja untuk proses *set-up* adalah Rp. 43750,-, sedangkan untuk biaya pemanasan mesin yang dilakukan selama 30 menit sebesar Rp. 9028,- serta untuk biaya pembersihan mesin sebesar Rp. 50.000,-. Berdasarkan biaya-biaya tersebut, maka dapat diketahui bahwa total biaya *set-up* yang diperlukan dalam proses produksi adalah Rp. 102.779,-.

3.3.2 Biaya Simpan PT Mazzoni Java Utama Surakarta

Biaya simpan dari *vendor* (PT Mazzoni Java Utama Surakarta) merupakan salah satu biaya yang perlu diperhatikan dalam model *Joint Economic Lot-Sizing*. Biaya simpan dari PT Mazzoni Java Surakarta dapat digambarkan pada gambar 3



Gambar 3 Inventory pada Vendor

Gambar 3 menggambar keadaan *inventory* dari *vendor*, untuk jumlah *inventory* dapat diketahui dengan menghitung luas dari daerah yang diarsir. Untuk perhitungan luas bagian yang diarsir akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

Ketika nilai dari bagian yang diarsir telah diketahui, langkah selanjutnya adalah menghitung *holding cost* dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta. Komponen dari *holding cost* pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta terdiri dari biaya tenaga kerja, biaya sewa gudang serta biaya energi yang digunakan untuk menyimpan produk jadi. Untuk nilai dari komponen-komponen *holding cost* tersebut dapat dilihat pada Tabel 2

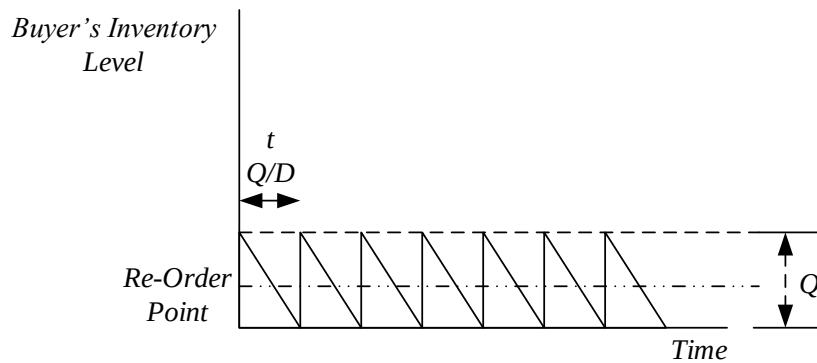
Tabel 2 Variabel Biaya Simpan PT Mazzoni Java Utama Surakarta

No	Variabel	Nilai
1	Jumlah Tenaga Kerja	10
2	Biaya Tenaga Kerja	16800000
3	Kapasitas Gudang	30 ton
4	Biaya Sewa Gudang/thn	25000000
5	Biaya Sewa Gudang/Bulan	2083334
6	Biaya Energi/Bulan	400000
7	Biaya Total	19283334
10	Kapasitas Produksi/Bulan	80000
11	Biaya/Kg	242

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam penyimpanan produk jadi pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta adalah sebanyak 10 orang. Sehingga untuk biaya tenaga kerja tiap bulan adalah Rp.16.800.000,-. Sedangkan untuk kapasitas gudang adalah 30 ton dengan biaya sewa tiap tahun adalah Rp.25.000.000,-. Sehingga untuk biaya sewa tiap bulan adalah Rp.2.083.334,-. Sedangkan biaya energi tiap bulan adalah Rp.400.000,-. Kapasitas produksi tiap bulan adalah 80.000 unit. Sehingga untuk *holding cost* tiap kg dari produk jadi PT Mazzoni Java Utama Surakarta adalah sebesar Rp.242,-.

3.3.3 Biaya Simpan Distributor

Selain mempertimbangkan biaya simpan dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta, untuk memperoleh total ongkos yang optimal diperlukan juga biaya simpan dari Distributor yang terkait dalam sistem rantai pasok. Berikut merupakan grafik yang menggambarkan permintaan dari *Buyer* yang digambarkan pada Gambar 4.4



Gambar 4 Inventori Buyer

Biaya simpan dapat diketahui dengan menghitung luas segitiga pada grafik diatas yang kemudian dikalikan dengan *holding cost* dari penyimpanan produk yang akan dijual oleh Buyer. Untuk memperoleh *holding cost* dari Buyer, maka dilakukan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) seperti yang sudah dijelaskan pada asumsi. Dengan menggunakan persamaan 1, maka diperoleh nilai *holding cost* dari Buyer adalah sebesar Rp.306,-.

3.3.4 Biaya Pesan Buyer

Biaya pesan buyer merupakan salah satu komponen biaya yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan model *Joint Economic Lot-Sizing*. Struktur komponen biaya pesan dapat dijelaskan pada Tabel 3

Tabel 3 Struktur Biaya Pesan Buyer

No	Variabel	Nilai
1	Permintaan/Bulan (Kg)	15968
2	Permintaan/Pesan (Kg)	3992
3	Biaya Pemesanan/Pesan (Rp)	10000
4	Biaya Tenaga Kerja/Bulan (Rp)	8990909
5	Biaya Tenaga Kerja/Hari (Rp)	449545
6	Biaya Tenaga Kerja/Jam (Rp)	64221
7	Waktu (Jam)	2
8	Total Biaya Pemesanan/Pesan	138442

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa biaya pemesanan tiap kali pesan yang terdiri dari biaya telekomunikasi dan biaya administrasi adalah sebesar Rp.10000,-. Untuk biaya tenaga kerja tiap jam yang menangani pemesanan adalah sebesar Rp.64221,- dengan waktu kerja 2 jam dalam *unloading* produk yang datang. Dari data-data tersebut dapat dihitung jumlah dari biaya pesan Buyer adalah sebesar Rp.138442,- dalam sekali pesan.

Selain data-data di atas, untuk mengoptimalkan total ongkos, diperlukan juga data permintaan serta laju produksi dari PT. Mazzoni Java Utama Surakarta. Data permintaan dapat dijelaskan oleh Tabel 4.

Tabel 4 Data Permintaan PT Mazzoni Java Indonesia

No	Buyer	Permintaan (%)	Permintaan (Kg)	Biaya Transportasi
1	Klaten	5%	3048	240000
2	Sukoharjo	5%	3048	240000
3	Karanganyar	5%	3048	240000
4	Surakarta	5%	3048	240000
5	Boyolali	5%	3048	240000
6	Malang	25%	15240	1800000
7	Banyuwangi	10%	6096	2300000
8	Bandung	14%	8534	1490000
9	Jakarta	11%	6706	900000
10	Medan	7%	4267	4300000
11	Kalimantan	8%	4877	6500000
Total			60960	18490000
Rata-rata			5542	1680909

Tabel 4 merupakan data rata-rata permintaan PT. Mazzoni Java Utama Surakarta. Sesuai simplifikasi sistem yang telah dibuat, maka diperoleh permintaan tiap bulan dari PT Mazzoni Java Utama Surakarta adalah 60960 Kg.

Selain data permintaan, diperlukan juga data laju produksi untuk menyelesaikan persamaan dari *Joint Economic Lot-Sizing*. Data laju produksi dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5 Data Laju Produksi PT Mazzoni Java Utama Surakarta

No	Variabel	Nilai
1	Produksi per hari (Batch)	16
2	Kapasitas/ batch (Kg)	250
3	Kapasitas produksi/hari (Kg)	4000
4	Jumlah Hari Kerja	20
5	Kapasitas produksi/bulan (Kg)	80000

Tabel 4.5 menjelaskan tentang data laju produksi PT. Mazzoni Java Utama Surakarta. Pada tabel di atas dijelaskan bahwa kapasitas produksi tiap *batch* untuk PT Mazzoni Java Utama

Surakarta adalah 250 kg dengan 16 *batch* setiap harinya. Jumlah hari kerja pada PT. Mazzoni Java Utama Surakarta adalah 20 hari. Sehingga kapasitas produksi PT Mazzoni Java Utama Surakarta untuk setiap bulannya adalah 80000 kg.

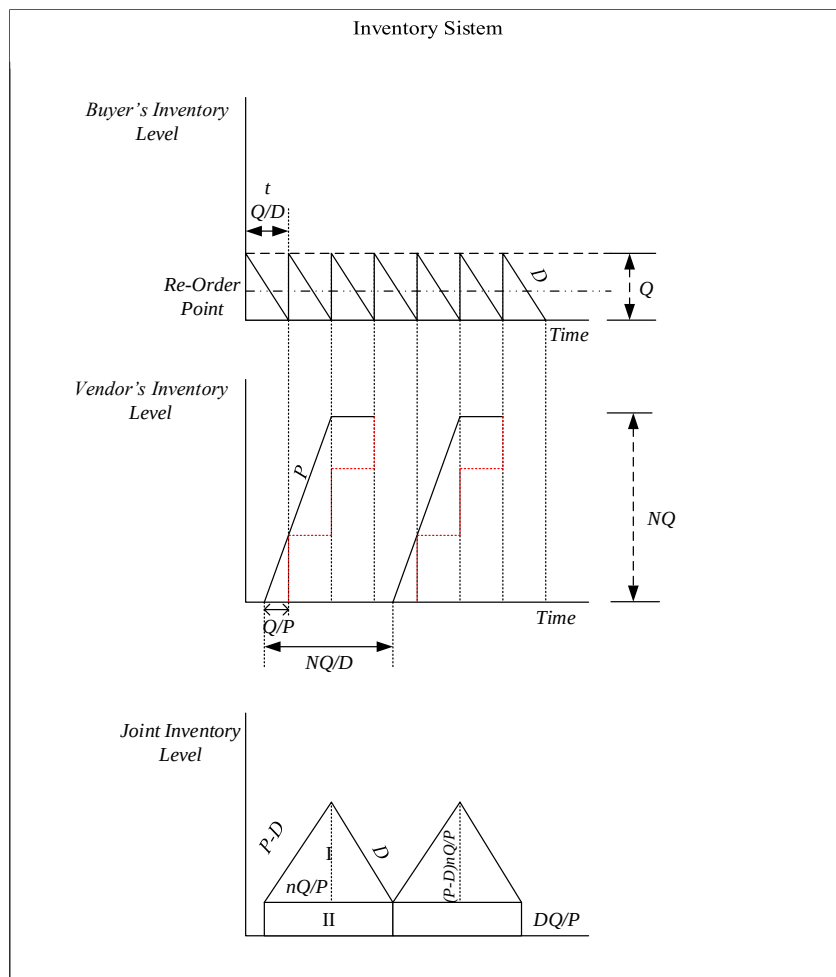
Berdasarkan struktur-struktur biaya yang telah dijabarkan pada penjelasan diatas, maka dapat dilakukan penentuan formulasi total ongkos seperti pada persamaan berikut

$$TC = TC_{\text{buyer}} + TC_{\text{vendor}} \dots\dots\dots (3)$$

$$TC = (\text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan})_{\text{Buyer}} + (\text{Biaya Tetap Transportasi} + \text{Biaya Set Up} + \text{Biaya Simpan})_{\text{vendor}} \dots\dots\dots (4)$$

$$TC = \frac{AD}{Q} + \text{Biaya Inventory buyer} + \frac{FD}{Q} + \frac{SD}{nQ} + \text{Biaya Inventory vendor} \dots\dots\dots (5)$$

Untuk mempermudah menghitung biaya inventori dari *vendor* dan *buyer* maka kedua biaya simpan dapat dijumlahkan sehingga menjadi biaya simpan dari sistem. Biaya simpan tersebut dapat digambarkan pada Gambar 5



Gambar 5 Grafik Inventori Sistem Distribusi Produk Jadi

Gambar 5 menggambarkan *inventory* untuk sistem yang akan dioptimalkan. Pada *Joint Inventory Level* menggambarkan *inventory* yang nantinya akan dipakai dalam model. Untuk luas dari bagian I (L_I) merupakan bangun segitiga, sehingga untuk luasnya dapat dihitung seperti pada persamaan 4.6 berikut

$$L_I = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t \dots\dots\dots (6)$$

untuk

$$a = \frac{nQ}{D} \dots\dots\dots (7)$$

$$t = \frac{nQ}{P} \cdot (P - D) \dots\dots\dots (8)$$

Berdasarkan persamaan diatas maka diperoleh nilai luas segitiga adalah

$$L_I = \frac{1}{2} \cdot \frac{nQ}{D} \cdot \frac{nQ}{P} \cdot (P - D) \dots\dots\dots (9)$$

$$L_I = \frac{n^2 Q^2 (P-D)}{2DP} \dots\dots\dots (10)$$

Sedangkan untuk luas persegi panjang (L_{II}) pada *Joint Inventory Level* tersebut adalah

$$L_{II} = \frac{nQ^2}{P} \dots\dots\dots (11)$$

Nilai tersebut diperoleh dari

$$L_{II} = a \cdot t \dots\dots\dots (12)$$

Untuk

$$a = \frac{nQ}{D} \dots\dots\dots (13)$$

$$t = \frac{DQ}{P} \dots\dots\dots (14)$$

Sehingga untuk nilai luas persegi panjang adalah

$$L_{II} = \frac{nQ}{D} \cdot \frac{DQ}{P} \dots\dots\dots (15)$$

$$L_{II} = \frac{nQ^2}{P} \dots\dots\dots (16)$$

Dari kedua persamaan luas tersebut, maka dapat diperoleh untuk luas *inventory* (L_{inv}) adalah luas segitiga ditambah dengan luas persegi panjang, sehingga:

$$L_{inv} = \frac{n^2 Q^2 (P-D)}{2DP} + \frac{nQ^2}{P} \dots\dots\dots (17)$$

$$L_{inv} = \frac{nQ^2 (n(P-D)+2D)}{2DP} - \frac{Q}{2} \dots\dots\dots (18)$$

Untuk inventori pada *vendor* merupakan nilai rata-rata dari *inventory* ($\overline{L_{inv}}$) di atas, sehingga dapat diperoleh nilai inventori *vendor* sebagai berikut:

$$\overline{L_{inv}} = \frac{\frac{nQ^2 (n(P-D)+2D)}{2DP} - \frac{Q}{2}}{\frac{nQ}{D}} \dots\dots\dots (19)$$

$$\overline{Linv} = \frac{QD}{P} + \frac{nQ}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) - \frac{Q}{2} \dots\dots\dots (20)$$

Berdasarkan persamaan-persamaan yang telah dicari pada proses di atas, maka dapat diketahui untuk persamaan total ongkos dari sistem distribusi ini adalah

$$TC = \frac{AD}{Q} + \frac{1}{2} Qh_1 + \frac{FD}{Q} + \frac{SD}{nQ} + \left(\frac{D}{P} + \frac{n}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) - \frac{1}{2}\right) Qh_2 \dots\dots\dots (21)$$

Untuk memperoleh jumlah optimum dalam setiap kali pengiriman dapat diperoleh dari nilai turunan pertama terhadap Q dan n . Berdasarkan hal tersebut maka diperoleh

Turunan terhadap Q

$$Q^2 = \frac{nFD+nAD+SD}{n\left(h_2\left(\frac{D}{P}+\frac{1}{2}n\left(1-\frac{D}{P}\right)\right)+\frac{1}{2}(h_2-h_1)\right)} \dots\dots\dots (22)$$

Turunan terhadap n

$$Q^2 = \frac{2SD}{n^2 h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right)} \dots\dots\dots (23)$$

Berdasarkan persamaan diatas maka diperoleh nilai

$$\frac{nFD+nAD+SD}{n\left(h_2\left(\frac{D}{P}+\frac{1}{2}n\left(1-\frac{D}{P}\right)\right)+\frac{1}{2}(h_2-h_1)\right)} = \frac{2SD}{n^2 h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right)} \dots\dots\dots (24)$$

Sehingga

$$(nFD + nAD + SD) \left(nh_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right)\right) = 2SD \left(h_2 \left(\frac{D}{P} + \frac{1}{2}n \left(1 - \frac{D}{P}\right)\right) + \frac{1}{2}(h_2 - h_1)\right) \dots\dots\dots (4.25)$$

$$(F + A) \left(n^2 D h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right)\right) + SD n h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right) = 2SD \left(h_2 \left(\frac{D}{P} + \frac{1}{2}n \left(1 - \frac{D}{P}\right)\right) + \frac{1}{2}(h_2 - h_1)\right) \dots\dots\dots (26)$$

$$n^2 D h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right) (F + A) + nSD h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right) = \frac{D}{P} h_2 2SD + nSD h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right) + SD(h_2 - h_1) \dots\dots\dots (27)$$

$$n^2 D h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right) (F + A) = \frac{D}{P} h_2 2SD + SD(h_2 - h_1) \dots\dots\dots (28)$$

$$n^2 = \frac{h_2 2SD \frac{D}{P} + SD(h_2 - h_1)}{D h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right) (F + A)} \dots\dots\dots (29)$$

Misal:

$$1-D/P=\alpha \qquad D/P=\beta \qquad h_2-h_1=\lambda \qquad D.h_2=\gamma, \text{ maka}$$

$$n^2 = \frac{2S\gamma\beta+SD\lambda}{\gamma\alpha(F+A)} \dots\dots\dots (30)$$

$$n = \sqrt{\frac{2S\gamma\beta + SD\lambda}{\gamma\alpha(F+A)}} \dots\dots\dots (31)$$

3.4 ALGORITMA

Prosedur untuk menghitung ukuran lot yang optimal serta menentukan jumlah pengiriman yang perlu dilakukan setiap bulannya dapat dijelaskan sesuai dengan prosedur/algoritma berikut:

1. Langkah 1

Menentukan nilai-nilai variable yang diperlukan dalam proses perhitungan Total Biaya.

2. Langkah 2

Menentukan nilai n optimal dengan menggunakan persamaan 4.31.

3. Langkah 3

Menentukan nilai $\lfloor n \rfloor$ dan nilai $\lceil n \rceil$ dengan cara membulatkan ke bawah dan ke atas dari hasil persamaan 4.31.

4. Langkah 4

Mencari nilai $\lfloor Q \rfloor$ dan nilai $\lceil Q \rceil$ dengan cara melakukan substitusi nilai $\lfloor n \rfloor$ dan nilai $\lceil n \rceil$ ke dalam persamaan 4.23.

5. Langkah 5

Menghitung nilai dari $TC_{(n,Q)}$, $TC_{(\lfloor n \rfloor, \lfloor Q \rfloor)}$ serta $TC_{(\lceil n \rceil, \lceil Q \rceil)}$ dengan menggunakan persamaan 4.21.

6. Langkah 6

Menentukan nilai minimal dari TC minimal.

$$TC = \{ \min |(TC_{(n,Q)}, TC_{(\lfloor n \rfloor, \lfloor Q \rfloor)}, TC_{(\lceil n \rceil, \lceil Q \rceil)}) \}$$

Berdasarkan prosedur di atas, maka dapat diimplementasikan sebagai berikut:

a. Langkah 1

Berdasarkan data-data yang dikumpulkan maka dapat diketahui nilai-nilai dari setiap variable penyusun formula dijelaskan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Nilai Variabel-variabel Penyusun Formula

No	Variabel	Nilai
1	Biaya Set-up (S)	2055580
2	Biaya Pesan (A)	138442
3	Biaya Tetap Transportasi (F)	1917273
4	Laju Produksi (P)	80000
5	Permintaan (D)	60960
6	Holding Cost Buyer (h1)	73
7	Holding Cost Vendor (h2)	242
8	α	0.238
9	β	0.762
10	λ	169
11	γ	14752320

Tabel 4.6 menunjukkan nilai-nilai dari variabel penyusun formula *Joint Economic Lot-Sizing* pada penelitian kali ini. Berdasarkan tabel 4.6 serta prosedur yang telah ditentukan, maka dapat diperoleh nilai sebagai berikut

b. Langkah 2

Menentukan nilai n optimal dengan menggunakan persamaan 4.31

$$n = \sqrt{\frac{(2 \times 2055580 \times 14752320 \times 0.762) + (2055580 \times 60960 \times (169))}{14752320 \times 0.238 \times (1894545 + 138442)}}$$

$$n = 3.05$$

c. Langkah 3

Menentukan nilai $\lfloor n \rfloor$ dan nilai $\lceil n \rceil$ dengan cara membulatkan ke bawah dan ke atas dari hasil persamaan 4.31. Berdasarkan hasil pada langkah satu, maka dapat dihitung untuk nilai dari $\lfloor n \rfloor$ dan $\lceil n \rceil$ adalah sebagai berikut

$$\lfloor n \rfloor = 3$$

$$\lceil n \rceil = 4$$

d. Langkah 4

Mencari nilai $\lfloor Q \rfloor$ dan nilai $\lceil Q \rceil$ dengan cara melakukan substitusi nilai $\lfloor n \rfloor$ dan nilai $\lceil n \rceil$ ke dalam persamaan 4.23.

$$Q^2 = \frac{2SD}{n^2 h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right)}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{n^2 h_2 \left(1 - \frac{D}{P}\right)}} \dots \dots \dots (435)$$

$$|Q| = \sqrt{\frac{2 \times 2055580 \times 60960}{3^2 \times 242 \times \left(1 - \frac{60960}{80000}\right)}}$$

$$|Q| = 21988.08$$

$$|Q| \approx 21988$$

$$[Q] = \sqrt{\frac{2 \times 2055580 \times 60960}{4^2 \times 242 \times \left(1 - \frac{60960}{80000}\right)}}$$

$$[Q] = 16491,06$$

$$[Q] \approx 16491 \text{ kg}$$

e. Langkah 5

Menghitung nilai dari $TC_{(n,Q)}$, $TC_{([n],[Q])}$ serta $TC_{([n],[Q])}$ dengan menggunakan persamaan 4.21.

$$TC_{(n,Q)} = \frac{138442 \times 60960}{15240} + \frac{1}{2} \times 15240 \times 73 + \frac{2055580 \times 60960}{4 \times 15240} + \left(\frac{60960}{80000} + \frac{4}{2} \left(1 - \frac{60960}{80000}\right) - \frac{1}{2}\right) 15240 \times 242$$

$$TC_{(n,Q)} = Rp. 13556501.95$$

$$TC_{(n,Q)} \approx Rp. 13556502$$

$$TC_{([n],[Q])} = \frac{138442 \times 60960}{21988} + \frac{1}{2} \times 21988 \times 7 + \frac{2055580 \times 60960}{3 \times 21988} + \left(\frac{60960}{80000} + \frac{3}{2} \left(1 - \frac{60960}{80000}\right) - \frac{1}{2}\right) 21988 \times 242$$

$$TC_{([n],[Q])} = 11695272,37$$

$$TC_{([n],[Q])} \approx Rp. 11695273$$

$$TC_{([n],[Q])} = \frac{138442 \times 60960}{16491} + \frac{1}{2} \times 16491 \times 7 + \frac{2055580 \times 60960}{4 \times 16491} + \left(\frac{60960}{80000} + \frac{4}{2} \left(1 - \frac{60960}{80000}\right) - \frac{1}{2}\right) 16491 \times 242$$

$$TC_{([n],[Q])} = 11853571,64$$

$$TC_{([n],[Q])} \approx Rp. 11853572$$

f. Langkah 6

Menentukan nilai minimal dari TC minimal.

$$TC = \{\min |(TC_{(n,Q)}, TC_{([n],[Q])}, TC_{([n],[Q])})|\}$$

$$TC = \{\min |(Rp.13556502, Rp.11695273, Rp.11853572)\}$$

$$TC = Rp.11695273$$

3.5 ANALISIS

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh nilai n adalah sebesar 3,05. Hasil tersebut maka perlu dibulatkan untuk mengetahui jumlah pengiriman yang paling optimal. Sesuai dengan langkah 2, maka diketahui untuk nilai $[n]$ adalah 3, sedangkan untuk $[n]$ adalah 4. Sehingga perlu dilakukan perhitungan langkah 3 untuk memperoleh nilai dari ukuran lot gabungan yang optimal dari keduanya. Hasil perhitungan yang diperoleh dari langkah 3, diperoleh bahwa untuk nilai $[Q]$ adalah 21988,08 kg atau setara dengan 21988 kg. Dilakukan pembulatan ke bawah dikarenakan dengan jumlah pengiriman sebanyak 3 kali dalam satu bulan serta dengan ukuran lot sebesar 21988 kg tiap pengiriman, maka dirasa cukup untuk memenuhi permintaan dari *buyer*. Sedangkan untuk nilai dari $[Q]$ adalah 16491,06 atau setara dengan 16491 kg. Dilakukan pembulatan ke bawah dikarenakan dengan jumlah pengiriman sebanyak 4 kali dalam satu bulan serta dengan ukuran lot sebesar 16491 kg tiap pengiriman, maka dirasa cukup untuk memenuhi permintaan dari *buyer*.

Setelah diketahui nilai dari $[n]$, $[n]$, $[Q]$ dan $[Q]$, maka langkah berikutnya adalah menentukan jumlah dari $TC_{(n,Q)}$, $TC_{([n],[Q])}$ serta $TC_{([n],[Q])}$. Berdasarkan hasil perhitungan dari langkah 4, diketahui bahwa nilai dari $TC_{(n,Q)}$ adalah Rp.13556502,-. Sedangkan dengan menggunakan $[n]=3$ dan $[Q]=21988$ kg, maka nilai dari $TC_{([n],[Q])}$ adalah sebesar Rp.11695273,-. Sedangkan dengan menggunakan $[n]=4$ dan $[Q]=16491$ kg, maka nilai dari $TC_{([n],[Q])}$ adalah sebesar Rp.11853572,-. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa TC minimal yang diperoleh dari hasil pengolahan data yang dilakukan adalah $TC_{([n],[Q])}$ dengan nilai sebesar

Penghematan dengan $TC_{([n],[Q])}$ adalah sebagai berikut Rp.11695273,-.

$$Penghematan = TC_{(n,Q)} - TC_{([n],[Q])}$$

$$Penghematan = Rp.13556502 - Rp.11695273$$

$$Penghematan = Rp.1861229,-$$

Penghematan dengan $TC_{([n],[Q])}$ adalah sebagai berikut

$$Penghematan = TC_{(n,Q)} - TC_{([n],[Q])}$$

$$Penghematan = Rp.13556502 - Rp.11853572$$

$$Penghematan = Rp.1702930,-$$

Berdasarkan analisis diatas, maka dapat diketahui bahwa jumlah pengiriman serta ukuran lot yang paling optimal ketika diterapkan pada PT Mazzoni Java Utama Surakarta saat ini adalah dengan melakukan pengiriman sebanyak 3 kali dalam satu bulan dengan ukuran lot setiap pengiriman adalah sebanyak 21988 kg. dengan begitu maka penghematan yang diperoleh akan lebih besar yaitu sebesar Rp.1861229,-.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta pengolahan data yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Dalam proses pengiriman produk bumbu tabur, biasanya terjadi pemborosan karena ukuran lot serta jumlah pengiriman dalam satu periode yang belum optimal. Pada penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa ukuran lot yang diterapkan pada sistem *supply chain* PT. Mazzoni Java Utama Surakarta dan *Buyer* adalah 15240 Kg dengan jumlah pengiriman dalam satu bulan sebanyak 4 kali. Setelah dilakukan koordinasi *Joint Economic Lot-Sizing* diperoleh ukuran lot gabungan yang optimal adalah 21988 Kg dengan jumlah pengiriman sebanyak 3 kali dalam satu bulan.
2. Total ongkos yang dikeluarkan oleh PT. Mazzoni Java Utama Surakarta dengan *Buyer* ketika menggunakan konsep yang diterapkan pada keadaan saat ini mencapai Rp.13556502,-. Ketika diterapkan konsep *Joint Economic Lot-Sizing* diperoleh total ongkos sebesar Rp.11695273,-. Sehingga kedua perusahaan tersebut dapat menghemat total ongkos sebesar Rp. 1861229,-. Artinya dengan adanya kerja sama, maka dapat diperoleh keuntungan yang lebih optimal bagi kedua belah pihak.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian serta pengolahan data yang dilakukan, maka penulis mmberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengembangan model dengan mengakomodasi semua *buyer* untuk sistem yang lebih baik dengan menggunakan model *Single Vendor Multy Buyer*.
2. Karena estimasi biaya yang sangat kompleks, sebaiknya untuk penelitian selanjutnya diperlukan proses estimasi yang lebih teliti sehingga nantinya dalam proses pengolahan data peneliti akan memperoleh hasil dengan lebih mudah.
3. Pembuatan model *Joint Economic Lot-Sizing* hendaknya dilakukan dengan lebih hati-hati karena model *Joint Economic Lot-Sizing* memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrillah, A. F., Zahroh, Z. A., dan Wi Endang NP, M. G. (2016). “Analisis Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Sebagai Dasar Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembantu (Studi Pada PG. Ngadirejo Kediri - PT. Perkebunan Nusantara X)”. Malang: Jurnal Administrasi Bisnis (JAB) Vol. 33 No. 1 April 2016
- Baneerje, A. (1986). “*A Joint Economic-Lot-Size Model For Purchaser And Vendor*”. Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803
- Ernawati, Y. dan Sunarsih. (2008). “Sistem Pengendalian Persediaan Model Probabilistik Dengan *Back Order Policy*”. Semarang: Jurnal Matematika Vol. 11, No.2, Agustus 2008:87-93
- Kim, S. L. dan Ha, D. (2002). “*A JIT Lot-Splitting Model For Supply Chain Management: Enhancing Buyer–Supplier Linkage*”. Int. J. Production Economics 86 (2003) 1–10
- Nurcholis, L. (2010). “Perancangan Reduksi Setup Terpadu dalam Penentuan Ukuran Lot Gabungan untuk Meminimasi Biaya Total Pemasok dan Manufaktur Tunggal” Semarang: jurnal.unimus.ac.id Vol.10, No.2
- Prasetyo, H., Nugroho, M. T. dan Pujiarti, A. (2006). “Pengembangan Model Persediaan Bahan Baku Dengan Mempertimbangkan Waktu Kadaluwarsa Dan Faktor Unit Diskon”. Surakarta: Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 4, No. 3, April 2006, hal. 115 – 122
- Sakkung, Carien Valerie dan Sinurya, Candara. (2011). “Perbandingan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dan JIT (*Just In Time*) Terhadap Efisiensi Biaya Persediaan dan Kinerja Non-keuangan (Studi Kasus pada PT. Indoto Tirta Mulia)”. Akurat Jurnal Ilmiah Akuntansi Nomor 05 Tahun ke-2 Mei-Agustus 2011
- Sampeallo, Yulius Gessong. (2012). “Analisis Pengendalian Persediaan pada UD. Bintang Furniture Sangasanga”. Samarinda: Jurnal Eksis Vol.8 No.1, Mar 2012: 2001 – 2181