

## Sistem Persediaan Penentuan Ukuran Lot Pemesanan Menggunakan Metode Joint Economic Lot Size

<sup>1</sup>Harry Rendra, <sup>2</sup>Al Ikbal Arbi,

<sup>1</sup>Arsitektur, Universitas Persada Indonesia Y.A.I, Jakarta

<sup>1</sup>Teknik Industri, niversitas Persada Indonesia Y.A.I, Jakarta

E-mail: <sup>1</sup> [harryrendra@gmail.com](mailto:harryrendra@gmail.com), <sup>2</sup> [ikbal21arbi@gmail.com](mailto:ikbal21arbi@gmail.com)

### ABSTRAK

Sistem persediaan optimal harus dilakukan atas material yang harus dipersiapkan– diperlakukan hingga diperoleh hasil cetak efektif , efisien dalam meminimalisasi biaya persediaan, sistem pengendalian ini permasalahannya adalah dalam menentukan keakuratan pengelolaan lot pemesanan antara pemasok dan buyer. Penelitian ini dilakukan bagaimana mendapatkan ukuran lot pemesanan didasari rantai pasok dalam perhitungan lot pemesanan, biaya gabungan pemasok dan buyer. Sistem pengendalian persediaan ini dapat menggunakan model ukuran lot yang optimal hingga EOQ vendor dan buyer yang dapat meminimalisai biaya persediaan merupakan model gabungan ; *Joint economic lot size* (JELS) untuk dapat berkolaborasi Pemasok (*vendor*) dan Pembeli ( perusahaan / *buyer*) sehingga didapatkan formulasi koordinasi ; kebijakan pesanan dan produksi antara pemasok (*suplayer*) dan pembeli (*buyer* / perusahaan) untuk diperolehnya penghematan yang signifikan atas total biaya persediaan. Hasil penelitian menggunakan model ukuran lot perhitungan JELS dengan penentuan lot pemesanan bersama atau gabungan antara Pemasok (*suplayer*) dan pembeli (*buyer* / perusahaan) menghasilkan ukuran lot gabungan yang optimal 587 unit /exemplar per pesanan, dan total biaya gabungan atau JTRC ( $Q_j^*$ ) Rp. 4.311.002,- /tahun, serta memberikan keuntungan bersama, dibandingkan ukuran lot yang digunakan sekarang ( $Q$ ) yang sebesar 210 exemplar, dengan JTRC ( $Q$ ) Rp. 7.014.352,- /tahun, perusahaan mengeluarkan biaya jauh lebih besar daripada buyer. Sedangkan untuk ukuran lot ekonomis pembeli (*buyer*) ( $Q_b^*= 194 exemplar$ ) maupun ukuran lot ekonomis *vendor* (perusahaan) ( $Q_v^*= 553 exemplar$ ) menghasilkan biaya JTRC ( $Q^*$ ) Rp. 3.710.481,73,- /tahun, perusahaan masih mengalami biaya yang lebih besar daripada *buyer*.

**Kata Kunci :** Sistem persediaan, *Economic Order Quantity* (EOQ), Ukuran Lot, Rantai Pasok, JELS.

### ABSTRACT

An optimal inventory system must be implemented for materials that must be prepared – treated until effective printing results are obtained, efficient in minimizing inventory costs. The problem with this control system is determining the accuracy of ordering lot management between suppliers and buyers. This research was carried out on how to obtain order lot sizes based on the supply chain in calculating order lots, combined costs of suppliers and buyers. This inventory control system can use optimal lot size models to EOQ vendors and buyers which can minimize inventory costs, namely a combined model; *Joint economic lot size* (JELS) to be able to collaborate with Suppliers (*vendors*) and Buyers (companies/*buyers*) to obtain coordination formulations; order and production policies between suppliers and buyers to obtain significant savings on total inventory costs. The results of the research using the JELS calculation lot size model by determining joint or combined order lots between Suppliers (*suppliers*) and buyers (*buyers* / companies) produce an optimal combined lot size of 587 units/exemplar per order, and total combined costs or JTRC ( $Q_j^*$ ) Rp. 4,311,002,- / year, and provides

mutual benefits, compared to the lot size currently used ( $Q$ ) which is 210 copies, with JTRC ( $Q$ ) Rp. 7,014,352,-/year, the company incurs much greater costs than the buyer. Meanwhile, the economic lot size of the buyer ( $Q_b^* = 194$  copies) and the economic lot size of the vendor (company) ( $Q_v^* = 553$  copies) results in a JTRC cost ( $Q^*$ ) of IDR. 3,710,481.73,-/ year, the company still experiences greater costs than the buyer.

**Keywords: Inventory system, Economic Order Quantity (EOQ), Lot Size, Supply Chain, JELS.**

## 1. PENDAHULUAN

*Supply chain managemant* (SCM) ,atau rantai nilai yaitu nilai penyerahan atau pengiriman produk dengan tepat waktu, yang dapat meminimal waktu, biaya dalam pemenuhan kebutuhan, berpusat pada kegiatan perencanaan dan distribusi, serta pengolahan manajemen persediaan yang yang baik antara pemasok (*vendor*) dan konsumen (*buyer*) (Pujawan, 2005).

Pengelolaan sistem pengendalian persediaan yang kurang kompetitif dan efektif, dapat membengkaknya nilai biaya pada persediaan atau kurang tepatnya dalam melakukan penentuan ukuran *lot* pada persediaan. Berdasarkan hal ini, perusahaan harus mendapatkan dan mempunyai sistem pengendalian persediaan dalam menetapkan penentuan ukuran *lot* persediaan. Terpaku pada satu metode pengendalian persediaan konvensional ( tradisional ) yang digunakan, dimana penentuan *lot* produksi berdasarkan dari data produksi tahun-tahun sebelumnya, sehingga total biaya yang terjadi berefek dalam perolehan laba. perus

Mengatasi masalah ini perlu adanya model agar dapat meminimalisasikan biaya persediaan serta mengoptimalkan dalam pengendalian persediaan, maka perlu dilakukan penelitian agar didapat atau mengembangkan suatu model gabungan atau *joint economic lot size* (JELS) untuk kolaborasi antara pemasok (*vendor*) dan pembeli (*buyer*), serta memberikan formulasi koordinasi antara kebijakan pesanan dan produksi dari pemasok dan pembeli, sehingga mendapatkan penghematan yang signifikan pada total biaya persediaan serta mengetahui input yang digunakan untuk mengukur *lot* persediaan berdasarkan rantai pasok perusahaan, dan mengetahui perhitungan *lot* pemesanan menggunakan metode JELS (*Joint Economic Lot Size*) dengan informasi asimetris jaringan antara perusahaan dan *buyer* sehingga dapat Mengetahui total biaya gabungan dan ukuran *lot* pemesanan yang optimal antara perusahaan (*vendor*) dan pembeli (*buyer*).

## 2. Landasan Teori.

Metode *joint economic lot size* adalah metode dimana *vendor* dan *buyer* melakukan koordinasi dalam penentuan lot produksi dan *lot order* yang jumlahnya merupakan jumlah optimal dan menguntungkan kedua belah pihak. Konsep *joint economic lot size* pertama kali dikemukakan oleh Goyal S. K. Lalu pada tahun 1985, Banerjee mengemukakan teori *lot for lot* yang berjudul "A Joint Economic Lot Size Model For Purchaser and Vendor". Lalu setahun setelahnya, Goyal mengeluarkan jurnal "A Joint Economic Lot Size Model For Purchaser and Vendor: A Comment" sebagai komentar atas tulisan Banerjee.

*Supply chain management* adalah sistem yang mengatur jaringan *supply chain*. *The council of logistics* (dewan manajemen logistik) management memberikan definisi berikut:

*Supply Chain Management* adalah sistematis, koordinasi strategis dari fungsi bisnis tradisional dalam perusahaan tertentu dan seluruh usaha dalam rantai pasokan untuk tujuan memperbaiki kinerja jangka panjang perusahaan individu dan rantai pasokan secara keseluruhan, (Pujawan, 2005).

### Asumsi Model *Economic Order Quantity* (EOQ)

Untuk mencapai titik optimum dapat ditemukan dengan terlebih dahulu

menghitung biaya yang terkait didalamnya dengan rumus :

$$TC = TOC + TCC + Purchasing Cost$$

$$= \frac{D}{Q}S + \frac{D}{2}C + (P.D) \dots\dots\dots(1)$$

Notasi – notasi yang digunakan untuk perhitungan dalam penelitian ini, yaitu :

- TC = Total biaya persediaan/tahun
- TOC = *Total ordering cost* = biaya pemesanan total
- TCC = *Total carrying/holding cost* (biaya penyimpanan total)
- D = Jumlah permintaan selama 1 tahun
- Q = Ukuran *lot* barang yang dipesan atau produksi
- A = Biaya administrasi setiap kali pemesanan
- r = Suku bunga terhadap nilai barang
- Co = Biaya setiap kali pesan (Administrasi)
- Cc = Biaya penyimpanan per unit
- Cb/Cp = Harga barang per unit /exemplar
- Cv = Biaya produksi /unit /exemplar
- P = Kecepatan produksi / tahun
- S = Biaya per set up
- Qb\* = Ukuran *lot* ekonomis (optimal) bagi *buyer*, exemplar
- Qv\* = Ukuran *lot* ekonomis (optimal) bagi *vendor*, exemplar
- Qj\* = Ukuran *lot* gabungan JELS, exemplar

$TRCb (Q)$  = Total biaya yang harus dikeluarkan pembeli dengan menggunakan ukuran *lot* tertentu, rupiah

$TRCv (Q)$  = Total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan (*vendor*) dengan menggunakan ukuran *lot* tertentu, rupiah

$TRCb (Qb^*)$  = (total biaya minimum *buyer*/pembeli), rupiah

$TRCv (Qv^*)$  = ( total biaya minimum *vendor*/perusahaan), rupiah

$TRCb (Qv^*)$  = Total biaya yang harus dikeluarkan pembeli (*buyer*) dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis perusahaan (*vendor*), rupiah

$TRCv (Qb^*)$  = Total biaya bagi perusahaan (*vendor*) dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis pembeli (*buyer*), rupiah

$PCPb (Qb^* \rightarrow Qv^*)$  = *Purchaser's Percentage Cost Penalty* ( persentase biaya penalti bagi pembeli sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis perusahaan), %

$PCPv (Qv^* \rightarrow Qb^*)$  = *Vendor's Percentage Cost Penalty* ( persentasi biaya penalti bagi perusahaan sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis pembeli),%

$ACPb (Qb^* \rightarrow Qv^*)$  = *Purchaser's Absolute Cost Penalty* ( biaya bagi pembeli (*buyer*) sebagai akibat mengubah ukuran *lot*

ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis perusahaan (*vendor*)), rupiah

$ACPv (Qv^* \rightarrow Qb^*)$  = Biaya penalti bagi perusahaan (*vendor*) sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis pembeli (*buyer*), rupiah

$JTRC (Qj^*)$  = *Joint Total Relevant Cost* ( total biaya gabungan dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis gabungan), rupiah

$TRCb (Qj^*)$  = Total biaya yang harus dikeluarkan pembeli (*buyer*) dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis gabungan, rupaiah

$TRCv (Qj^*)$  = Total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan (*vendor*) dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis gabungan, rupiah

$PCPb (Qb^* \rightarrow Qj^*)$  = Persentase biaya penalti bagi pembeli (*buyer*) sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis gabungan, rupiah

$ACPb (Qvb^* \rightarrow Qj^*)$  = Biaya penalti bagi pembeli (*buyer*) sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* gabungan, rupiah

$PCAv (Qb^* \rightarrow Qj^*)$  = *Vendor's Percentage Cost Advantage* (penghematan biaya bagi perusahaan (*vendor*) dengan mengubah ukuran *lot* ekonomis pembeli (*buyer*) ke ukuran *lot* ekonomis gabungan, %



$ACAv (Qb^* \rightarrow Qj^*) = Vendor's Absolute Cost Advantage$  ( penghematan biaya bagi perusahaan (*vendor*) dengan mengubah ukuran *lot* ekonomis pembeli (*buyer*) ke ukuran *lot* ekonomis gabungan, rupiah

$PCAb (Qv^* \rightarrow Qj^*) = Purchaser's Percentage Cost Advantage$  (persentase penghematan biaya bagi pembeli (*buyer*) dengan mengubah ukuran *lot* ekonomis gabungan, %

$ACAb (Qv^* \rightarrow Qj^*) = Purchaser's Absolute Cost Advantage$  ( penghematan biaya bagi (*buyer*) pembeli ) dengan mengubah ukuran *lot* ekonomis gabungan, %

$PCPv (Qv^* \rightarrow Qj^*) =$  persentase biaya penalti bagi perusahaan (*vendor*) sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis gabungan, rupiah

$ACPv (Qv^* \rightarrow Qj^*) =$  Biaya penalti bagi perusahaan (*vendor*) sebagai akibat mengubah ukuran *lot* ekonomisnya ke ukuran *lot* ekonomis gabungan, rupiah

$JACA (Joint Absolute Cost Advantage) =$  (penghematan biaya gabungan /bersama), rupiah

$d =$  Diskon, rupiah

$u =$  kenaikan harga jual produk, rupiah

$Pben = Purchaser's Benefit$  (keuntungan bagi pembeli (*buyer*) berupa penghematan biaya), rupiah

$Vben = Vendor's Benefit$  (keuntungan bagi perusahaan (*vendor*) berupa penghematan biaya), rupiah

Data – data yang digunakan dalam perhitungan penelitian ini yaitu :

$(D) = 65.500$  exemplar /tahun

$(Co) = Rp. 2.000,-$  /pemesanan

$(Cb) = Rp. 140.000,-$  /exemplar

$(Cv) = Rp. 70.000,-$  /exemplar

$(P) = 93600$  exemplar /tahun

$(r) = 5 \%$

$(A) = Rp. 2.000,-$  /pesanan

$(S) = Rp. 17.307,69,-$  /set up

$(Cc) = Rp. 7.000,-$  exemplar /tahun

**Model Independen Economic Order Quantity (EOQ)**

Rumusan dari model EOQ yang diuraikan oleh Russel dan Taylor adalah sebagai berikut :

1. EOQ Buyer

a) *Annual Ordering Cost* ( Biaya pemesanan tahunan )

$Co = cost per order$  ( biaya per pesan )

$D = annual demand$  ( permintaan tahunan)

$Q = order size$  ( ukuran pesanan )

$$\frac{CoD}{Q} \dots\dots\dots (2)$$

b) *Annual Carrying Cost*

$Cc = annual per unit carryinng cost$  (biaya tercatat tahunan per unit)

$$\frac{CcQ}{2} \dots\dots\dots (3)$$

c) Total biaya persediaan tahunan adalah jumlah pemesanan dan biaya yang tercatat

$$\frac{CoD}{Q} + \frac{CcD}{2} \dots\dots\dots (4)$$

d) Nilai optimal dari  $Q^*$  dapat ditentukan

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}} \dots\dots\dots (5)$$

2. EOQ Vendor

Rumusan EOQ diatas adalah untuk *buyer*, sedangkan untuk *vendor* atau *supplier* Russel dan Taylor (2009) menyebutnya dengan *production quantity model* yang rumusnya sebagai berikut :

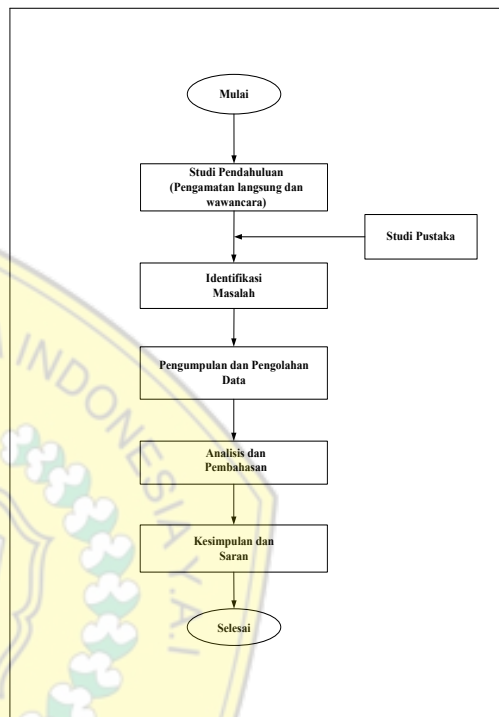
$$Q_{Opt} = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc \left(1 - \frac{D}{P}\right)}} \dots\dots\dots (6)$$

**Model joint economic lot size (JELS) untuk pembeli dan penjual (Benerje, 1986)**

Konsep dari suatu model *joint economic lot size* (JELS) dikembangkan dalam kondisi deterministik, terutama terfokus pada *joint total relevan cost* (JTRC) untuk kedua belah pihak, baik pembeli maupun penjual. Dalam konsep ini, ingin ditunjukkan bahwa kebijakan optimal bersama (*joint optimal policy*) yang digunakan melalui semangat kerjasama akan lebih menguntungkan bagi kedua belah pihak.

3. Metodologi

Diuraikan dalam bentuk langkah pemecahan masalah secara garis besarnya dapat dilihat pada gambar flow chart berikut.



Gambar 1. Flow chart kerangka pemecahan masalah

**Kondisi perusahaan saat ini**

Perusahaan memproduksi barang berdasarkan sesuai permintaan konsumen, sehingga ukuran *lot* produksi juga merupakan ukuran pemesanan bagi konsumen. Ukuran *lot* produksi yang digunakan oleh perusahaan saat ini adalah sebagai berikut :

$$Q = \frac{D}{\text{Jumlahsetup / tahun}} \dots\dots\dots(7)$$

**Kebijakan optimal bagi pembeli (buyer)**

$$TRCb(Q) = \frac{DA}{Q} + \frac{Q}{2}rCp \dots\dots\dots(8)$$

Untuk mencari ukuran pemesanan yang optimal yang dilakukan dengan cara menurunkan persamaan (7) terhadap ukuran pemesanan (Q). Ukuran lot ekonomis atau *economic lot size* (ELS) untuk pembeli adalah sebagai berikut :

$$Qb^* = \sqrt{\frac{2DA}{rCp}} \dots\dots\dots(9)$$

Total biaya minimum yang harus dibayar oleh pembeli,  $TRCb(Qb^*)$ , adalah :

$$TRCb(Qb^*) = \sqrt{2DArCp} \dots\dots\dots(10)$$

**Kebijakan optimal bagi penjual (*vendor*)**

Untuk menghitung ukuran produksi bagi penjual, maka digunakan model EPQ (*economic production quantity*), total biaya yang harus dikeluarkan penjual (*vendor's total relevant cost*),  $TRCv(Q)$ , dapat dihitung dengan persamaan berikut, :

*Total relevant cost* = ongkos *set up* + ongkos simpan

$$TRCv(Q) = \frac{DS}{Q} + \frac{DQ}{2P}rCv \dots\dots\dots(11)$$

Total biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh penjual,  $TRCv(Qv^*)$ , adalah sebagai berikut :

$$TRCv(Qv^*) = D\sqrt{\frac{2SrCv}{P}} \dots\dots\dots(12)$$

**Efek ukuran lot ekonomis pembeli (*purchaser's ELS*) pada perusahaan**

Jika menggunakan ukuran lot ekonomis pembeli (*purchaser's ELS*), maka total biaya penjual (*vendor's TRC*) adalah senagai berikut :

$$TRCv(Qv^*) = \frac{DS}{\sqrt{\frac{2DA}{rCp}}} + \frac{DrCv}{2P} \sqrt{\frac{2DA}{rCp}}$$

persamaan diatas dapat disederhanakan :

$$TRCv(Qb^*) = \left[ \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \left( \frac{DCv}{PCb} \right) \right)}{\sqrt{\frac{SDCv}{APCb}}} \right] TRCv(Qv^*) \dots\dots\dots(13)$$

Persentase biaya penalti bagi perusahaan akibat menggunakan ukuran lot ekonomis pembeli dari pada ukuran lot ekonomis perusahaan adalah sebagai berikut :

$$PCPv(Qv^* \rightarrow Qb^*) = \left[ \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \left( \frac{DCv}{PCb} \right) \right)}{\sqrt{\frac{SDCv}{APCb}}} - 1 \right] (100) \dots\dots\dots(14)$$

Biaya penalti perusahaan sebagai akibat penggunaan ukuran lot ekonomis *buyer* adalah sebagai berikut :

$$ACPv(Qv^* \rightarrow Qb^*) = \left[ \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \left( \frac{DCv}{PCb} \right) \right)}{\sqrt{\frac{SDCv}{APCb}}} - 1 \right] TRCv(Qv^*) \dots\dots\dots(15)$$

**Efek ukuran lot ekonomis penjual (*vendor's ELS*) pada *buyer***

$$TRCv(Qv^*) = \frac{DA}{\sqrt{\frac{2PS}{rCv}}} + \frac{\sqrt{\frac{2PS}{rCv.rCp}}}{2}$$

Persamaan diatas dapat disederhanakan :

$$TRCb(Qv^*) = \left[ \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \left( \frac{DCv}{PCb} \right) \right)}{\sqrt{\frac{SDCv}{APCb}}} \right] TRCb(Qb^*) \dots\dots\dots(16)$$

Persentase biaya penalti bagi pembeli (*buyer*) dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis perusahaan (*vendor*) dari pada ukuran *lot* ekonomis pembeli adalah sebagai berikut :

$$PCPb(Qb^* \rightarrow Qv^*) = \left[ \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \left( \frac{DCv}{PCb} \right) \right)}{\sqrt{\frac{SDCv}{APCb}}} - 1 \right] (100\%) \dots\dots\dots(17)$$

Biaya penalti pembeli sebagai akibat penggunaan ukuran *lot* ekonomis perusahaan adalah sebagai berikut :

$$ACPb(Qb^* \rightarrow Qv^*) = \left[ \frac{\frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \left( \frac{DCv}{PCb} \right) \right)}{\sqrt{\frac{SDCv}{APCb}}} - 1 \right] TRCb(Qb^*) \dots\dots\dots(18)$$

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

$$JTRC(Q) = \frac{D}{Q}(S+A) + \frac{Q}{2}r \left( \frac{D}{P}Cv + Cp \right) \dots\dots\dots(19)$$

Selain itu, diasumsikan bahwa biaya penyimpanan , *r*, adalah sama pembeli dan penjual, dan perlu diketahui bahwa  $P \geq D$ , serta  $Cv \leq Cp$ .

Selanjutnya persamaan kedua merupakan rumus untuk menentukan *economic order quantity* bagi *vendor* untuk melakukan produksi atau bagi *buyer* untuk melakukan pemesanan. Persamaan diatas kita turunkan terhadap *Q*, maka kita dapatkan JELS *Qj\** yaitu sebagai berikut :

$$Qj^* = \sqrt{\frac{2D(S+A)}{r \left( \frac{DP}{P} \right) (Cv + Cp)}} \dots\dots\dots(20)$$

Dengan mensubstitusikan *Qj\** pada rumus (20), total biaya relevan minimum gabungan (*Joint Total Relevant Cost*), JTRC adalah sebagai berikut :

$$JTRC(Q^*) = \sqrt{2Dr(S+A) \left( \frac{D}{P} (Cv + Cp) \right)} \dots\dots\dots(21)$$

**Pengaruh Penggunaan JELS Pada pembeli (*buyer*)**

Jika *Qj\** digunakan sebagai ukuran *lot* pemesanan, maka total biaya yang harus dikeluarkan pembeli adalah sebagai berikut :

$$TRCb(Qj^*) = \left[ \frac{1 + \frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \frac{DCv}{PCb} \right)}{\sqrt{\left( 1 + \frac{S}{A} \right) \left( 1 + \frac{DCv}{PCb} \right)}} \right] (TRCb(Qb^*)) \dots\dots\dots(22)$$

Rumus diatas untuk melihat perbandingan biaya ini yang lebih kecil dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan jika menggunakan *Q* (*TRCb(Q)*), namun lebih kecil biaya yang harus



dikeluarkan dengan menggunakan ukuran *lot* ekonomis perusahaan ( $TRCb(Qv^*)$ ). Penggunaan  $Qj^*$  dapat meminimasi biaya bagi pembeli (*buyer*).

Persentase biaya penalti bagi *buyer* (pembeli) jika mengubah  $Q$  menjadi  $Qb^*$  adalah sebagai berikut :

$$PCPb(Q \rightarrow Qj^*) = \frac{TRCb(Qj^*) - TRCb(Q)}{TRCb(Q)} (100\%) \dots\dots(23)$$

Menghitung Persentase untuk menghasilkan biaya penalti adalah sebagai berikut :

$$ACPb(Q \rightarrow Qj^*) = \frac{TRCb(Qj^*) - TRCb(Q)}{TRCb(Q)} (TRCb(Q)) \dots(24)$$

**Pengaruh Penggunaan JELS Pada perusahaan**

Jika  $Qj^*$  digunakan sebagai ukuran *lot* pemesanan, maka total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan (*vendor*) adalah sebagai berikut :

$$TRCv(Qj^*) = \left[ \frac{1 + \frac{1}{2} \left( \frac{S}{A} + \frac{DCv}{PCb} \right)}{\sqrt{\left( 1 + \frac{S}{A} \right) \left( 1 + \frac{DCv}{PCb} \right)}} - 1 \right] (TRCv(Qv^*)) \quad (25)$$

Perbandingan biaya ini yang lebih kecil dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan dengan menggunakan  $Q$  ( $TRCv(Q)$ ), juga lebih kecil jika

dibandingkan biaya yang dikeluarkan menggunakan ukuran *lot* ekonomis pembeli (*buyer*) ( $TRCv(Qb)$ ). Penggunaan  $Qj^*$  akan menghasilkan penghematan biaya bagi perusahaan.

Persentase penghematan biaya bagi perusahaan jika mengubah  $Q$  menjadi  $Qj^*$  adalah sebagai berikut :

$$PCAv(Q \rightarrow Qj^*) = \frac{TRCv(Q) - (TRCv(Qj^*))}{TRCv(Q)} (100\%) \dots\dots(26)$$

Penghematan biaya yang dilakukan oleh perusahaan dengan mengubah  $Q$  menjadi  $Qj^*$  adalah sebagai berikut :

$$ACAv(Q \rightarrow Qj^*) = \frac{TRCv(Q) - (TRCv(Qj^*))}{TRCv(Q)} (TRCv(Q)) \dots(26)$$

Penggunaan  $Qj^*$  akan mengakibatkan peningkatan biaya pada pihak pembeli (*buyer*), sebaliknya menghasilkan penurunan biaya bagi pihak perusahaan (*vendor*). Maka  $Qj^*$  juga dapat digunakan sebagai ukuran *lot* bagi perusahaan dan pembeli sehingga perusahaan tidak harus mengeluarkan biaya tinggi.

Penghematan biaya gabungan (*JACA*) yang dihasilkan dengan mrngubah  $Q$  menjadi  $Qj^*$  adalah sebagai berikut :

$$JACA(Q^* \rightarrow Qj^*)$$

$$= JTRC(Q) - JTRC(Q_j^*) \dots\dots\dots(28)$$

Persentase penghematan biaya :

$$JACA(Q^* \rightarrow Q_j^*) = \frac{JACA(Q^* \rightarrow Q_j^*)}{JTRC(Q)} (100\%) \dots\dots\dots(29)$$

Pihak yang mengalami penurunan biaya, yaitu perusahaan harus bernegoisasi dengan pihak *buyer* (pembeli) supaya ukuran *lot* gabungan ( $Q_j^*$ ) dapat digunakan. Perusahaan (*vendor*) dapat menawarkan diskon kepada *buyer* (pembeli). Supaya adil, maka diskon yang diberikan kepada *buyer* (pembeli) adalah sebesar :

$$d = \frac{JACA(Q^* \rightarrow Q_j^*)}{2D} \dots\dots(30)$$

Dengan demikian, kedua belah pihak dapat menghemat sejumlah biaya yang hampir sama.

Keuntungan bagi masing – masing pihak dengan mengubah  $Q$  menjadi  $Q_j^*$  adalah sebagai berikut :

$$Vben = \frac{JACA(Q \rightarrow Q_j^*)}{2} \dots\dots\dots(31)$$

Persentase  $Vben$  :

$$Vben = \frac{JACA(Q \rightarrow Q_j^*)}{TRC_v(Q)} (100\%) \dots\dots(32)$$

$Pben =$

$$\left( \frac{JACA(Q \rightarrow Q_j^*)}{2} \right) + \left( \left( \frac{Q_j^*}{2} \right) rd \right) \dots\dots\dots(33)$$

$$Pben = \frac{Pben}{TRCb(Q)} (100\%) \dots\dots\dots(34)$$

**4. Hasil dan Pembahasan.**

Hasil dan pembahasan akan dikemukakan hasil pengujian yang didapat yaitu :

**4.a. Analisis Kondisi Perusahaan Saat ini**

Berdasarkan kondisi yang ada diperusahaan saat ini dari hasil perhitungan jumlah permintaan dibagi dengan jumlah *set up* per tahun, ukuran *lot* produksi yang digunakan perusahaan pada saat ini adalah 210 unit /exemplar per hari. Pemakaian ukuran *lot* ini menimbulkan biaya bagi perusahaan sebesar Rp. 5.655.522,- per tahun dan biaya bagi pembeli sebesar Rp. 1.358.810,- per tahun. Terlihat dari hasil yang didapat, bahwa perusahaan mengeluarkan biaya yang jauh lebih besar dibandingkan dengan pembeli (*buyer*).

**Analisis Kebijakan Optimal Ukuran Lot Economic Order Quantity (EOQ) Bagi Buyer (Pembeli)**

Berdasarkan hasil perhitungan kebijakan optimal bagi pembeli maka pembeli harus memesan barang dengan ukuran *lot* 194 unit /exemplar per hari agar biaya yang dikeluarkan pembeli bisa seminimal mungkin, hal tersebut menyebabkan total biaya yang harus dikeluarkan oleh pembeli sebesar Rp. 1.354.257,73,- /tahun.

#### **Analisis Kebijakan Optimal Ukuran *Lot Economic Order Quantity (EOQ)* Bagi *Vendor* (Perusahaan)**

Berdasarkan hasil perhitungan kebijakan optimal bagi perusahaan, ukuran *lot* produksi ekonomis perusahaan untuk meminimasi biaya adalah sebanyak 353 unit /exemplar per *set up*, dengan penggunaan ukuran *lot* ini maka total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan adalah sebesar Rp. 2.356.524,- per tahun.

#### **4.b. Analisis Efek Penggunaan Ukuran *Lot Ekonomis Perusahaan Pada Buyer* (Pembeli)**

Apabila ukuran *lot* ekonomis perusahaan yang digunakan, maka total biaya per tahun yang harus dikeluarkan pembeli sebesar Rp. 6.333.588,- /tahun. Persentase biaya penalti bagi pembeli akibat menggunakan ukuran *lot* ekonomis perusahaan dari pada ukuran *lot* ekonomis pembeli adalah 158,72%. Biaya penalti pembeli sebagai akibat penggunaan ukuran *lot* ekonomis perusahaan adalah sebesar Rp. 3.740.143,- /tahun.

#### **Analisis Efek Penggunaan Ukuran *Lot Ekonomis Pembeli Pada Vendor* (Perusahaan)**

Apabila ukuran *lot* ekonomis pembeli yang digunakan, maka total biaya per tahun yang harus dikeluarkan perusahaan sebesar Rp. 3.639.815,- /tahun.

Persentase biaya penalti bagi perusahaan akibat menggunakan ukuran *lot* ekonomis pembeli dari pada ukuran *lot* perusahaan adalah 158,72%. Biaya penalti perusahaan sebagai akibat penggunaan ukuran *lot* ekonomis pembeli adalah sebesar Rp. 2.149.401,8,- /tahun.

#### **Analisis Model *Joint Economic Lot Size (JELS)***

Ukuran *lot* gabungan yang dapat meminimasi total biaya gabungan bagi perusahaan dan pembeli adalah 587 unit /exemplar. Dengan menggunakan ukuran *lot* gabungan tersebut, maka total biaya per tahun yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dan pembeli adalah sebesar Rp. 4.311.002,- /tahun.

#### **Analisis Pengaruh Penggunaan *JELS* Pada Pembeli (*Buyer*)**

Jika ukuran *lot* gabungan yang digunakan untuk memesan produk, maka total biaya per tahun yang harus dikeluarkan pembeli adalah sebesar Rp. 2.158.819,- /tahun. Persentase biaya penalti pembeli jika mengubah ukuran *lot* nya menjadi ukuran *lot* gabungan adalah 59% dan menghasilkan biaya sebesar Rp. 800.009,- /tahun.

#### **Analisis Pengaruh Penggunaan *JELS* Pada Perusahaan**

Jika ukuran *lot* gabungan yang digunakan untuk produksi, maka total biaya

per tahun yang harus dikeluarkan perusahaan adalah sebesar Rp. 3.756.529,37,- /tahun. Persentase biaya penalti perusahaan jika mengubah ukuran *lot* nya menjadi ukuran *lot* gabungan adalah 33,58% dan menghasilkan biaya sebesar Rp. 1.898.992,63,- /tahun. Pihak yang mengalami penurunan biaya, yaitu perusahaan harus bernegosiasi dengan pihak pembeli supaya ukuran *lot* gabungan dapat digunakan. Perusahaan dapat menawarkan diskon kepada pembeli. Agar adil, maka diskon yang diberikan kepada pembeli sebesar Rp. 21,64,- per unit /exemplar.

Dengan menggunakan model JELS kedua belah pihak dapat menghemat sejumlah biaya yang hampir sama, keuntungan bagi masing – masing pihak dengan mengubah ukuran *lot* optimal bagi masing – masing pihak menjadi ukuran *lot* gabungan adalah untuk perusahaan  $V_{ben} =$  Rp. 1.351.675,- /tahun atau 24% dan untuk pembeli sebesar  $P_{ben} =$  Rp. 729.207,3,- /tahun.

## 5. Kesimpulan.

Ditarik beberapa kesimpulan yang didasari dan didapat dari hasil penelitian yang dilakukan, adalah :

Berdasarkan hasil penelitian dan input yang digunakan dalam mengukur *lot* persediaan Al Qur'an berdasarkan rantai pasok di perusahaan dimulai dari permintaan, pengadaan *supplier* ( pemasok bahan baku produk ), perencanaan dan pengendalian, dan operasi atau produksi.

Hasil perhitungan *lot* pemesanan dengan menggunakan metode JELS menghasilkan *lot* gabungan sebesar 587 unit /exemplar per pesanan, dan berdasarkan informasi asimetris jaringan antara perusahaan dan pembeli (*buyer*), JELS memberikan keuntungan bagi masing – masing pihak serta tidak ada lagi salah satu pihak yang dirugikan.

Berdasarkan perhitungan darianalisis didapatkan total biaya gabungan yang dikeluarkan oleh perusahaan dan pembeli adalah sebesar Rp. 4.311.002,- /tahun dan ukuran *lot* pemesanan yang optimal antara perusahaan dan pembeli (*buyer*) adalah sebesar 587 unit /exemplar.

Ringkasan hasil perhitungan Model JELS dapat dilihat pada tabel dibawah ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil perhitungan ukiuran *lot* yang diterapkan ( $Q$ ) dengan JELS



Tabel 1. Hasil perhitungan penggunaan kebijakan optimal *buyer* (pembeli) dan kebijakan optimal perusahaan (*vendor*) serta perhitungan JELS

<b>Pembeli (Buyer)</b>	<b>Perusahaan (vendor)</b>
$Q_b^*$ = 194 unit/exemplar	$Q_v^*$ = 353 unit /exemplar
$TRC_b(Q_b^*)$ = Rp. 1.354.257,73, /th	$TRC_v(Q_v^*)$ = Rp. 2.356.524,- /th
$TRC_b(Q_v^*)$ = Rp. 3.639.815,- /th	$TRC_v(Q_b^*)$ = Rp. 6.333.588,- /th
$PCP_b(Q_b^* \rightarrow Q_v^*)$ = 158,72 %	$PCP_v(Q_v^* \rightarrow Q_b^*)$ = 158,72 %
$ACP_b(Q_b^* \rightarrow Q_v^*)$ = Rp. 2.149.401,8,- /th	$ACP_v(Q_v^* \rightarrow Q_b^*)$ = Rp. 3.740.143,- /th
Lot Gabungan ( $Q_j^*$ ) = 587 Unit /Exemplar	
Biaya Lot Gabungan $JTRC(Q_j^*)$ = Rp. 4.311.002,- /tahun	
$TRC_b(Q_j^*)$ = Rp. 2.158.819,- /th	$TRC_v(Q_j^*)$ = Rp. 3.756.529,37,- /th

<b>Pembeli (buyer)</b>	<b>Perusahaan (vendor)</b>
$Q_j^*$ =587 unit /exemplar	$Q_j^*$ = 587 unit /exemplar
$TRC_b(Q)$ = Rp. 1.358.810,- /th	$TRC_v(Q)$ = Rp. 5.655.522,- /th
$JTRC(Q) =$ Rp. 7.014.352,- /tahun	
$PCP_b(Q \rightarrow Q_j^*)$ = 59 %	$PCAv(Q \rightarrow Q_j^*)$ = 33,58 %
$ACP_b(Q \rightarrow Q_j^*)$ = Rp. 800.009,- /th	$ACAv(Q \rightarrow Q_j^*)$ = Rp. 1.898.992,63,- /th
$JACA =$ Rp. 2.703.350,- /tahun	
Diskon :	
	$d =$ Rp. 21,64,- Unit /Exemplar
	$V_{ben} =$ Rp. 1.351.675,- /tahun
	$P_{ben} =$ Rp. 729.207,3,- /tahun

**6. Daftar Pustaka.**



- Baroto, Teguh (2002) : Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Chopra, Sunil dan Meindl, Peter (2001). *Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operation*. Prantice Hall Inc, New Jersey.
- Deborah Putri Matodang (2011), Skripsi (*Studi Kasus : Bakrie Building Industries*) : *Usulan Penerapan Model Joint Vendor-Buyer Inventory Dengan Metode Joint Economic Lot Size dan Quantity Discount*. Depok : UI
- Djokopranoto, R dan Eko Indrajit, R. (2002). *Konsep Manajemen Supply Chain*. Jakarta : Grasindo.
- Erlangga (2012), Skripsi : *Penentuan Ukuran Lot Gabungan Untuk Pembeli dan Pemasok Tunggal dan Usulan Sistem Vendor Managed Inventory (VMI) Pada PT. Putra Alam Teknologi*. Jakarta UPI YAI
- Heizer, J., dan Render, B., (2011). *Manajemen Operasi ; Operations Management*. Jakarta : Salemba Empat.
- Herjanto, E. (2001). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta : Grasindo.
- Handoko, T. Hani., Edisi I, Cetakan ke lima belas (2010). *Dasar - Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta : BPFE.
- Indrajit, Richardus Eko dan Djokopranoto (2005) : *Strategi Manajemen Pembelian dan Supply chain ; Pendekatan Manajemen Pembelian Terkini untuk menghadapi Persaingan Global*. Jakarta : Grasindo.
- Levi, David Simchi (2001) : Kaminsky, Philip and Levi, Edith Simchi ; *Designing and Managing the Supply Chain : Concepts, Strategies and Case Studies*. Irwin Mc Graw-Hill, Singapore.
- Methylda Pongkarung (2008), Skripsi: *Analisa Permasalahan Supply Chain Management Dengan Membangun Model Simulasi Untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif pada produk Jelly Pudding Di PT. Menecoco Sari*. Jakarta : UPI YAI
- Nasution, A. H., (2003). *Manajemen Industri*. Yogyakarta : ANDI
- Pujawan, I. Nyoman. (2005). *Supply Chain Management*. Surabaya : Guna Widya.
- Rangkuti, F. (2000). *Manajemen Persediaan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Vincent, G. (2012), Cetakan ke delapan/edisi revisi dan perluasan. *Production And Inventory Management For Supply Chain Professional Strategi Menuju World Class Manufacturing*. Bogor : Vinchristo Publication.

Zulfikarijah, F. (2005). *Manajemen Persediaan*. Malang : Universitas Muhamadiyah Malang.





