

## MODEL EOQ FUZZY DENGAN FUNGSI TRAPESIUM DAN SEGITIGA MENGUNAKAN *BACKORDER* PARSIAL

**Dr. Elis Ratna Wulan, S.Si., MT.**

Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN SGD Bandung  
Jl. A.H. Nasution No. 105 Bandung - 40614  
Email: [elisrwulan@yahoo.com](mailto:elisrwulan@yahoo.com)

**Venesa Andyan, S. Si**

Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN SGD Bandung  
Jl. A.H. Nasution No. 105 Bandung - 40614  
Email: [Venessa.andyann@gmail.com](mailto:Venessa.andyann@gmail.com)

### ABSTRAK

Masalah umum setiap perusahaan adalah sistem pengendalian persediaan, oleh karena itu untuk mengatasi pengendalian persediaan metode yang digunakan adalah metode EOQ. Sedangkan pada setiap masalah sistem persediaan terkadang ada kekurangan informasi mengenai biaya-biaya yang sudah ada, maka untuk hal ini cara tepat yang akan digunakan yaitu model EOQ menggunakan fuzzy dimana model EOQ fuzzy dapat memperkirakan biaya-biaya dengan fungsi keanggotaan fuzzy trapesium dan segitiga. Fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga memiliki beberapa titik nilai keanggotaan untuk memperkirakan biaya-biaya. Pemodelan EOQ yang akan disederhanakan yaitu model EOQ *backorder* parsial. Model EOQ *backorder* parsial merupakan bagian model EOQ deterministik dimana setiap kali kekurangan persediaan dapat diketahui sebelumnya. Hasil nilai EOQ fuzzy dengan menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga menggunakan *backorder* parsial akan lebih tinggi dibandingkan nilai EOQ tanpa menggunakan fuzzy. Hal ini terjadi akibat penggunaan fungsi keanggotaan dalam fuzzy yang memiliki beberapa titik nilai untuk memperkirakan biaya-biaya.

Kata Kunci : *Inventory*, EOQ, Logika Fuzzy, *Backorder* Parsial, Fungsi Keanggotaan.

### 1. PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan dapat diartikan sebagai aktifitas dan langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan jumlah yang tepat untuk memenuhi

persediaan suatu item. Untuk itu efektifitas pengelolaan persediaan sangat mempengaruhi keuntungan sebuah perusahaan. Masalah umum dalam sistem persediaan merupakan masalah penting bagi suatu perusahaan. Oleh karena itu agar

pengendalian persediaan bisa teratasi dengan baik digunakan metode “*economic order quantity*”. *Economic order quantity* adalah *volume* atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilakukan pada setiap kali pembelian. Dengan metode EOQ, perusahaan akan mengurangi persediaan yang sudah tidak layak digunakan atau rusak dan memperkecil terjadinya kendala-kendala sebuah perusahaan dalam menghasilkan produksi, atau tertundanya pekerjaan dan hilangnya kesempatan perusahaan dalam menjual produknya akibat kehabisan persediaan, maka dari itu harus ditentukan nilai EOQ (*economic order quantity*) untuk meminimalkan biaya persediaan tahunan. Rumus dasar dari EOQ yang diperkenalkan oleh Haris 1993.[2]

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RC}{H}}$$

Dimana :R = Permintaan tahunan

C = Biaya pesan

H = Biaya simpan pertahun

Dalam kasus nyata banyak hal yang perlu dipertimbangkan dan kebanyakan studi

pemodelan EOQ menggunakan pendekatan probabilistik untuk menangani ketidakpastian. Namun parameter persediaan banyak ketidakpastian dan kurangnya informasi biaya, untuk mengatasi masalah ini maka akan digunakan model fuzzy karena model fuzzy dapat memperkirakan biaya yang sudah ada dari kurangnya informasi biaya yang sudah ada. Model EOQ secara umum tidak bisa memperkirakan biaya yang sudah ada, sedangkan menggunakan model fuzzy bisa memperkirakan kekurangan informasi dari biaya yang sudah ada. Pemodelan EOQ yang akan disederhanakan yaitu model EOQ *backorder* parsial dengan menggunakan fuzzy dan prinsip fungsi keanggotaan fuzzy. Model EOQ *backorder* parsial merupakan bagian model EOQ deterministik. Model *backorder* parsial ini menggunakan permintaan fuzzy dengan mempertimbangkan biaya – biaya diantaranya : biaya pemesanan, biaya persediaan, biaya *backorder*, dan biaya kerugian.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Asumsi :

1. Barang yang dipesan dan disimpan hanya satu macam.
2. Persediaan segera dilengkapi.
3. *Backorder* parsial diperbolehkan.

### 2.2 Notasi

Notasi yang digunakan dalam model ini adalah:

TRC	= Total Biaya Relevan
$t_1$	= Periode waktu persediaan <i>depletion</i>
$t_2$	= Periode waktu persediaan <i>backorder</i>
R	= Jumlah kebutuhan pertahun
V	= Persediaan maksimum
Q	= Jumlah unit setiap kali pemesanan
C	= Biaya pesan
H	= Biaya simpan
K	= Biaya <i>backorder</i>
L	= Biaya kerugian
$\delta$	= Jumlah unit <i>backorder</i>

### 2.3 Model Inventory dengan Backorder Parsial

1. Biaya pemesanan (*Order Cost*) :

$$order\ cost = C \frac{R}{Q} \quad (2.1)$$

2. Biaya penyimpanan (*holding cost*) :

$$holding\ cost = H \frac{V^2}{2Q} \quad (2.2)$$

3. Biaya *backorder* (*Backorder cost*) :

$$backorder\ cost = K \frac{\delta(Q-V)^2}{2Q} \quad (2.3)$$

4. Biaya kerugian (*Loss cost*):

$$Loss\ cost = L \frac{(1-\delta)(Q-V)^2}{2Q} \quad (2.4)$$

5. Model ini memiliki 2 periode siklus persediaan dimana ketika persediaan *depletion* ( $t_1$ ) dan ketika persediaan *backorder* ( $t_2$ ).

Nilai  $t_1$  dan  $t_2$  didefinisikan :

$$t_1 = T \left( \frac{V}{Q} \right)$$

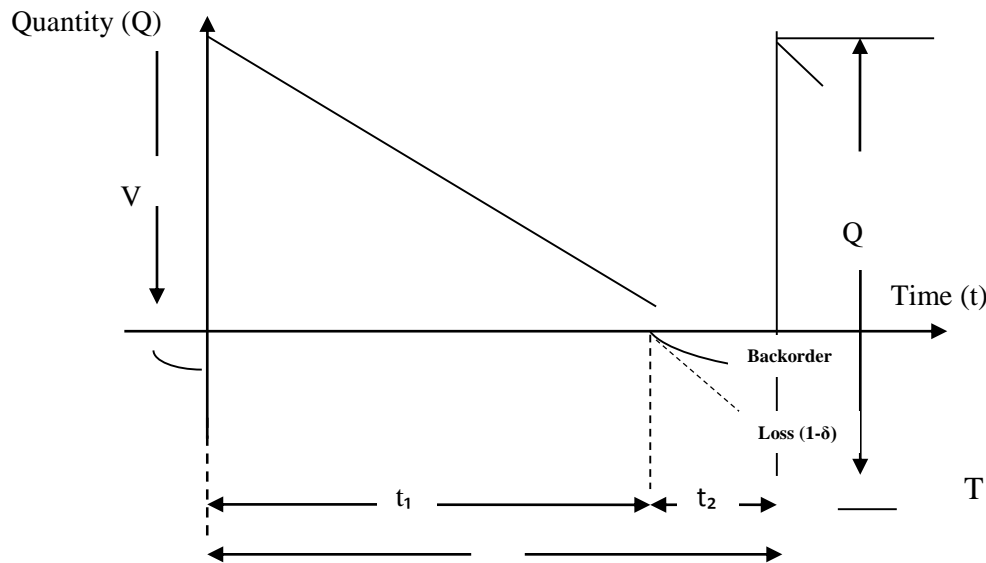
$$t_2 = T \frac{(Q-V)}{Q}$$

6. Demikian total biaya yang diperlukan (*relevance*) (TRC) adalah: (2.5)

$$TRC = \frac{CR}{Q} + \frac{H V^2}{2Q} + \frac{K \delta (Q-V)^2}{2Q}$$

$$+ \frac{L(1-\delta)(Q-V)^2}{2Q} \quad (3.3)$$

(2.8)



Gambar 2.1 Inventory dengan model backorder parsial

Untuk mendapatkan solusi Optimal dengan menggunakan syarat :

$$\frac{\partial TRC}{\partial Q} = 0 \quad \frac{\partial TRC}{\partial V} = 0$$

$$V = \sqrt{\frac{2CRK}{H(H+K)}}$$

Maka hasilnya untuk Q optimal : (2.6)

$$Q = \sqrt{\frac{2CR(H + \delta K + (1 - \delta)L)}{H(\delta K + (1 - \delta)L)}}$$

jika  $Q \geq 0$  hanya nilai positif Q yang dipertimbangkan maka : (2.7)

$$V = \sqrt{\frac{2CR(\delta K + (1 - \delta)L)}{H(H + \delta K + (1 - \delta)L)}}$$

Dari persamaan (2.6) dan (2.7) Q dan V

optimal jika  $\delta = 1$  maka:

$$Q = \sqrt{\frac{2CR(H + K)}{HK}}$$

Dan persamaan (2.8) dan (2.9) hasilnya yang secara lengkap untuk model backorder dari formula yang sama untuk model EOQ secara keseluruhan [1].

Jika  $\delta = 0$

$$Q = \sqrt{\frac{2CR(H + L)}{HL}} \tag{2.10}$$

$$V = \sqrt{\frac{2CRL}{H(H+L)}} \tag{2.11}$$

Formula (2.10) dan (2.11) hasilnya telah lengkap untuk model kerugian penjualan.

**2.4 Inventory dengan backorder parsial**

**untuk fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan trapesium**

Notasi untuk penggunaan model fuzzy adalah:

$T\tilde{R}C$  : Total biaya relevan menurut model fuzzy

$\tilde{H}$  : *Fuzzy number* untuk biaya simpan

$\tilde{C}$  : *Fuzzy number* untuk biaya pesan

$\tilde{R}$  : *Fuzzy number* untuk jumlah permintaan pertahun

$\tilde{K}$  : *Fuzzy number* untuk biaya *backorder*

$\tilde{L}$  : *Fuzzy number* untuk biaya kerugian

$\otimes$  : *Fuzzy number* untuk perkalian

$\oslash$  : *Fuzzy number* untuk pembagian

$\oplus$  : *Fuzzy number* untuk penjumlahan

$\tilde{Q}$  : Jumlah unit sekali pesan menurut model fuzzy

$\tilde{V}$  : Jumlah persediaan maximu menurut model fuzzy

$\mu_A(x)$ : Tingkat nilai dari anggota fungsi untuk x

w : Nilai dari fungsi keanggotaan

Menggunakan rumus (2.5) untuk operasi fuzzy. TRC untuk model fuzzy digambarkan (2.12)

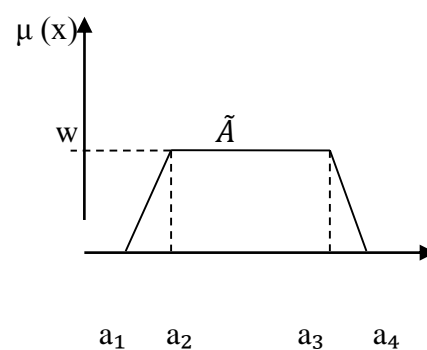
dengan:

$$T\tilde{R}C = \frac{\tilde{C} \otimes \tilde{R}}{\tilde{Q}} + \frac{\tilde{H} \otimes \tilde{V}}{2\tilde{Q}} + \frac{\tilde{K} \otimes \delta(\tilde{Q} - \tilde{V})^2}{2\tilde{Q}} + \frac{\tilde{L} \otimes (1 - \delta)(\tilde{Q} - \tilde{V})^2}{2\tilde{Q}}$$

Dinotasikan  $T\tilde{R}C$  adalah total biaya untuk model fuzzy. Dalam pembahasan ini menggunakan fungsi keanggotaan dari trapesium dan segitiga, untuk fungsi keanggotaan trapesium untuk variabel  $\tilde{A}$  seperti :

$$\mu(x) = \begin{cases} w(x - a_1) / (a_2 - a_1) & \text{untuk } a_1 \leq x \leq a_2 \\ w & \text{untuk } a_2 \leq x \leq a_3 \\ w(x - a_4) / (a_3 - a_4) & \text{untuk } a_3 \leq x \leq a_4 \\ 0 & \text{Lainnya} \end{cases}$$

Dimana  $w < 0 \leq 1$



Gambar 2.2 Fungsi keanggotaan trapesium

Penggunaan prinsip fungsi trapesium  $\tilde{A}$  dinotasikan dengan  $(a_1, a_2, a_3, a_4 ; w)$  dimana  $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$  dibawah prinsip

fungsi. Operasi penghitungan fuzzy untuk 2 fungsi anggota trapesium  $\tilde{A}$  dan  $\tilde{B}$  menggambarkan persamaan (2.5) :

$$\tilde{A} \oplus \tilde{B} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3, a_4 + b_4; w)$$

Ket.:  $\tilde{A} \oplus \tilde{B}$  merupakan penjumlahan fuzzy (2.14)

$$\tilde{A} \otimes \tilde{B} = (a_1b_1, a_2b_2, a_3b_3, a_4b_4; w)$$

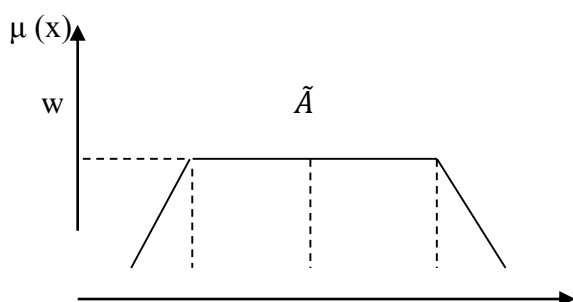
Ket :  $\tilde{A} \otimes \tilde{B}$  merupakan perkalian fuzzy

Dimana w adalah hasil minimum dari  $(w_1, w_2)$  digambarkan dengan ilustrasi gambar 2.4 operasi hitung fuzzy dalam pemesanan untuk penegasan variabel fuzzy  $\tilde{A}$  dari keputusan rata-rata Park [1], rata-rata dari  $a_u$  adalah :

$$\left[ \frac{[a_u - a_1] + (a_u - a_2)}{2} = \frac{(a_4 - a_u) + (a_3 + a_u)}{2} \right]$$

$$a_u = \frac{(a_1 + a_2 + a_3 + a_4)}{4}$$

Untuk yang dipelajari hanya kasus dimana  $a_1 < a_2 < a_3 < a_4$  yang dipertimbangkan



$a_1 \quad a_2 \quad a_u \quad a_3 \quad a_4$

Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan Trapesium dengan nilai rata-rata

Dasar aturan rata-rata total biaya bisa di formulasikan seperti perumusan sebelumnya maka dari model EOQ yang menggunakan prinsip keanggotaan fuzzy himpunan (2.15) metode *median rule* menjadi:

$$T\tilde{R}C = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \left\{ \frac{c_i r_i}{q_i} + \frac{h_i v_i^2}{2q_i} + \frac{k_i \delta (q_i - v_i)^2}{2q_i} + \frac{l_i (1 - \delta) (q_i - v_i)^2}{2q_i} \right\}$$

Akibatnya menjadi catatan *derivative partial*

T $\tilde{R}C$ :

$$\frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial \tilde{Q}} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \left\{ \frac{-c_i r_i}{q_i^2} - \frac{h_i v_i^2}{2q_i^2} + k_i \frac{\delta}{2} \left( 1 - \frac{v_i^2}{q_i^2} \right) + l_i \frac{(1 - \delta)}{2} \left( 1 - \frac{v_i^2}{q_i^2} \right) \right\}$$

$$\frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial V} = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \left\{ \frac{h_i v_i^2}{q_i} + k_i \frac{\delta}{2q_i} (2v_i - 2q_i) + l_i \frac{(1 - \delta)}{2q_i} * (2v_i - 2q_i) \right\}$$

Solusi optimal yang diperoleh menggunakan kondisi :

$$\frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial Q} = 0 \quad \frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial V} = 0 \tag{2.16}$$

Maka hasilnya akan didapat:

$$\tilde{Q} = \sqrt{\frac{2 \sum_{i=1}^4 c_i r_i}{\sum_{i=1}^4 h_i}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^4 h_i + \sum_{i=1}^4 k_i \delta + \sum_{i=1}^4 l_i (1 - \delta)}{\sum_{i=1}^4 k_i \delta + \sum_{i=1}^4 l_i (1 - \delta)}}$$

Dinotasikan  $\tilde{Q}$  optimal untuk model fuzzy. (2.17)

$$\tilde{V} = \sqrt{\frac{2 \sum_{i=1}^4 c_i r_i}{\sum_{i=1}^4 h_i}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^4 k_i \delta + \sum_{i=1}^4 l_i (1 - \delta)}{\sum_{i=1}^4 h_i + \sum_{i=1}^4 k_i \delta + \sum_{i=1}^4 l_i (1 - \delta)}}$$

Dinotasikan  $\tilde{V}$  optimal untuk model fuzzy.

Fungsi keanggotaan fuzzy terdiri dari nilai *crisp* (tegas), dengan demikian  $\tilde{C} = (c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = C)$ , untuk fungsi trapesium.

Hasil dari  $\tilde{Q}$ ,  $\tilde{V}$  dan  $T\tilde{R}C$  adalah :

$$\tilde{Q} = \sqrt{\frac{2CR(H + \delta K + (1 - \delta)L)}{H \cdot K(\delta) \cdot L(1 - \delta)}}$$

$$\tilde{V} = \sqrt{\frac{2CR(\delta K + (1 - \delta)L)}{H(H + \delta K + (1 - \delta)L)}}$$

(2.18)

$$T\tilde{R}C = \frac{CR}{Q} + \frac{HV^2}{2Q} + \frac{K\delta(Q - V)^2}{2Q} + \frac{L(1 - \delta)(Q - V)^2}{2Q}$$

Hasil dari (2.18) adalah hasil yang sama dengan (2.5) itu cara kapan anggota fuzzy dari nilai *crisp* yang diperumbangkan. TRC sama dengan  $T\tilde{R}C$  model fuzzy.

Derajat Keanggotaan  $\mu[x]$

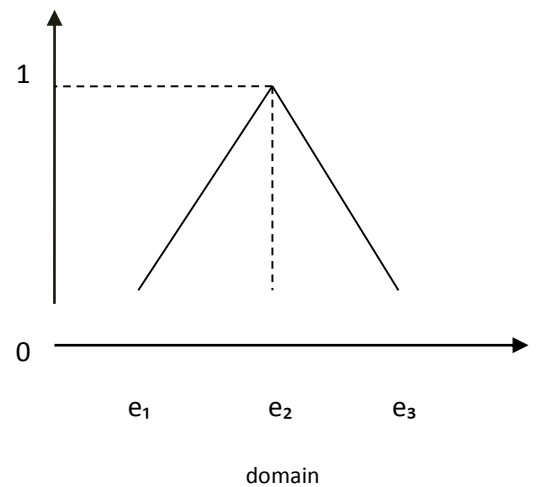
### 2.5 Inventory dengan backorder parsial untuk fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan segitiga

Dalam pembahasan ini menggunakan fungsi keanggotaan dari segitiga, untuk fungsi keanggotaan segitiga untuk variabel  $\tilde{E}$  fungsi keanggotaan segitiga seperti :

Fungsi keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & ; x < e_1 \\ (x - e_1) / (e_2 - e_1) & ; e_1 \leq x \leq e_2 \\ (e_3 - x) / (e_3 - e_2) & ; e_2 \leq x \leq e_3 \end{cases}$$

dimana  $w \sim v \geq 1$



Gambar 2.5 Fungsi keanggotaan segitiga

Penggunaan prinsip fungsi segitiga  $\tilde{A}$  dinotasikan dengan  $(e_1, e_2, e_3, ; w)$  dimana  $e_1 \leq e_2 \leq e_3$  merupakan prinsip fungsi. Operasi penghitungan fuzzy untuk 2 fungsi anggota segitiga  $\tilde{E}$  dan  $\tilde{F}$  menggambarkan dari persamaan (2.5) :

$$\tilde{E} \oplus \tilde{F} = (e_1 + f_1, e_2 + f_2, e_3 + f_3 ; w)$$

Ket :  $\tilde{E} \oplus \tilde{F}$  merupakan penjumlahan fuzzy

$$\tilde{E} \otimes \tilde{F} = (e_1 f_1, e_2 f_2, e_3 f_3 ; w)$$

Ket:  $\tilde{E} \otimes \tilde{F}$  merupakan perkalian fuzzy

Untuk  $w$  adalah hasil minimum dari  $(w_1, w_2)$  digambarkan dengan ilustrasi gambar 2.5 operasi hitung fuzzy dalam pemesanan untuk penegasan variabel fuzzy  $\tilde{E}$  untuk fungsi segitiga menggunakan metode median rule [4] adalah :

$$= \frac{(e_1 + e_2 + e_3)}{3}$$

Untuk yang dipelajari hanya kasus dimana  $e_1 < e_2 < e_3$  dipertimbangkan seperti gambar 2.6.

Dasar aturan rata-rata total biaya bisa di formulasikan seperti perumusan sebelumnya maka dari model EOQ yang menggunakan (2.19)

prinsip keanggotaan fuzzy himpunan *crisp* (tegas) untuk fungsi segitiga menjadi :

$$T\tilde{R}C = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \left\{ \frac{c_i r_i}{q_i} + \frac{h_i v_i^2}{2q_i} + \frac{k_i \delta (q_i - v_i)^2}{2q_i} + \frac{l_i (1 - \delta) (q_i - v_i)^2}{2q_i} \right\}$$

Akibatnya menjadi catatan *derivative partial*  $T\tilde{R}C$ ,

$$\begin{aligned} = \frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial \tilde{Q}} &= \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \left\{ \frac{-c_i r_i}{q_i^2} - \frac{h_i v_i^2}{2q_i^2} + k_i \frac{\delta}{2} \left( 1 - \frac{v_i^2}{q_i^2} \right) + l_i \frac{(1 - \delta)}{2} \left( 1 - \frac{v_i^2}{q_i^2} \right) \right\} \\ \frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial V} &= \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \left\{ \frac{h_i v_i^2}{q_i} + k_i \frac{\delta}{2q_i} (2v_i - 2q_i) + l_i \frac{(1 - \delta)}{2q_i} * (2v_i - 2q_i) \right\} \end{aligned}$$

Solusi optimal yang diperoleh menggunakan kondisi :

$$\frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial Q} = 0 \quad \frac{\partial T\tilde{R}C}{\partial V} = \tag{2.20}$$

Maka hasilnya akan didapat:

$$\begin{aligned} \tilde{Q} &= \sqrt{\frac{2 \sum_{i=1}^3 c_i r_i}{\sum_{i=1}^3 h_i} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 h_i + \sum_{i=1}^3 k_i \delta + \sum_{i=1}^3 l_i (1 - \delta)}{\sum_{i=1}^3 k_i \delta + \sum_{i=1}^3 l_i (1 - \delta)}}} \end{aligned}$$

Dinotasikan  $\tilde{Q}$  optimal untuk model fuzzy.



$$\tilde{V} = \sqrt{\frac{2 \sum_{i=1}^3 c_i r_i}{\sum_{i=1}^3 h_i}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 k_i \delta + \sum_{i=1}^3 l_i (1 - \delta)}{\sum_{i=1}^3 h_i + \sum_{i=1}^3 k_i \delta + \sum_{i=1}^3 l_i (1 - \delta)}}$$

$$\tilde{Q} = \sqrt{\frac{2CR(H + \delta K + (1 - \delta)L)}{H \cdot K(\delta) \cdot L(1 - \delta)}}$$

Dinotasikan  $\tilde{V}$  optimal untuk model fuzzy.

$$\tilde{V} = \sqrt{\frac{2CR(\delta K + (1 - \delta)L)}{H(H + \delta K + (1 - \delta)L)}}$$

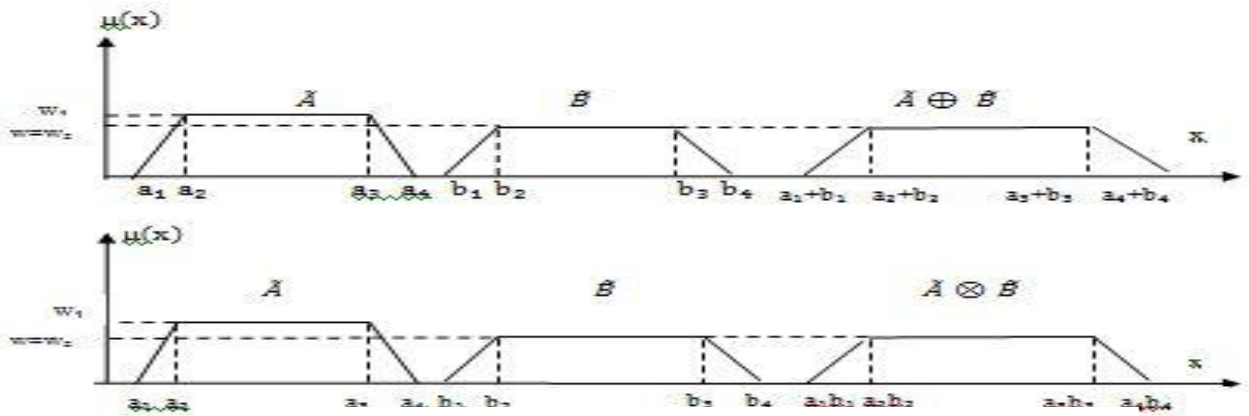
Fungsi keanggotaan fuzzy terdiri dari nilai

(2.22)

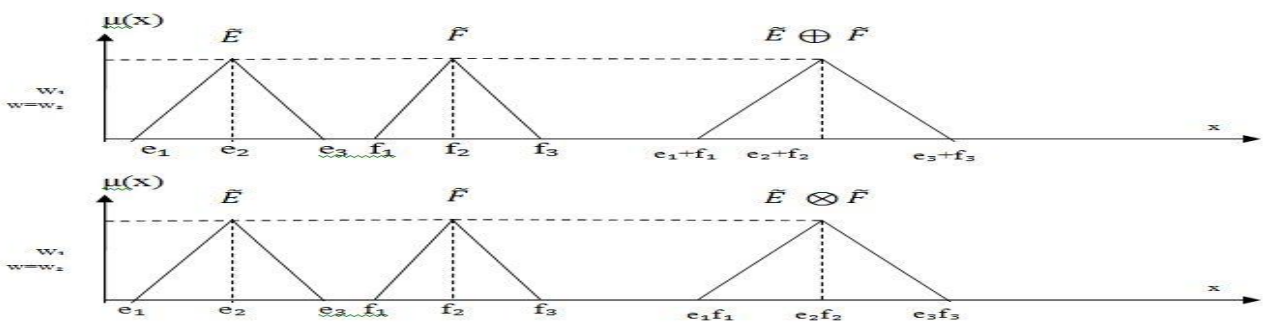
crisp,  $\tilde{C} = (c_1 = c_2 = c_3 = C)$  untuk fungsi

segitiga. Hasil dari  $\tilde{Q}$ ,  $\tilde{V}$  dan  $T\tilde{R}C$  adalah :

$$T\tilde{R}C = \frac{CR}{Q} + \frac{HV^2}{2Q} + \frac{K\delta(Q - V)^2}{2Q} + \frac{L(1 - \delta)(Q - V)^2}{2Q}$$



Gambar 2.4 Operasi penghitungan untuk fungsi trapesium



Gambar 2.6 Operasi penghitungan untuk fungsi segitiga

### 3. CONTOH PEMBAHASAN

Pada perusahaan PT. Karya Prima yang bergerak dibidang *furniture* dengan produk berupa kasur yang dinamakan Kasur Super Star [6] :

### Aspek-aspek Biaya yang Berkaitan dengan Persediaan Kasur Super Star

- a. Kasur Super Star = Rp.700.000
- b. Biaya Pesan (C) = Rp. 59.000/ order
- c. Biaya Simpan (H) = Rp. 52.000/unit
- d. Biaya Backorder (K) = Rp. 38.000/unit
- e. Biaya Kerugian (L) = Rp. 35.000/ unit
- f. Jumlah Kebutuhan Pemakaian/tahun(R)=  
10272 pcs
- g. Jumlah unit *backorder* / Sedikitnya  
jaminan simpanan (  $\delta$  ) = 50 %
- h. Pemakaian rata-rata/ minggu = 214 pcs/  
minggu

### 3.1 Model Inventory dengan Backorder Parsial

Dari data yang didapat dari perusahaan untuk mencari TRC, Q dan V menggunakan (2.5), (2.6) dan (2.7).

Maka hasil yang didapat :

$$Q = 237,734 \text{ , } V = 98,04 \text{ dan } TRC = 5.131.110,63$$

### 3.2 Model Inventory Backorder Parsial Menggunakan Fungsi Keanggotaan Fuzzy Trapesium

Notasi dan biaya untuk penggunaan model fuzzy adalah :

- a. Kasur Super Star = Rp.700.000
- b. Biaya Pesan(  $\tilde{C}$  ) = Rp59000 – 72000 order
- c. Biaya Simpan (  $\tilde{H}$  ) = Rp52000 – 74000 / unit
- d. Biaya *Backorder* (  $\tilde{K}$  ) = Rp38000–59000/ unit
- e. Biaya Kerugian (  $\tilde{L}$  )= Rp. 35000–65000 / unit
- f. Jumlah Kebutuhan Pemakaian/ tahun (  $\tilde{R}$  )  
= 10272 – 12240 pcs
- g. jumlah unit *backorder* / Sedikitnya jaminan  
simpanan (  $\delta$  ) = 50 %

h. Pemakaian rata-rata/ minggu = 214 pcs – 255 /minggu

Dari data yang didapat dari perusahaan untuk mencari TRC, Q dan V menggunakan (2.15), (2.16) dan (2.17) Maka hasil yang didapat :

$$\tilde{Q} = 231,60$$

$$\tilde{V} = 101,84$$

$$T\tilde{R}C = 6.381.506,20$$

Pada saat variabel memiliki nilai *crisp* (tegas)  $\tilde{C} = (c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = C)$ , itu merupakan ketetapan nilai tegas. Untuk contoh permintaan tahunan, biaya pemesanan, biaya simpan, biaya *backorder* dan biaya kerugian penjualan, ditentukan dari nilai rata-rata, maka nilai yang akan muncul untuk  $R = 11203$ ,  $C = 65750$ ,  $H = 62750$ ,  $K = 48500$ ,  $L = 50000$ . Fungsi keanggotaan fuzzy trapesium akan menjadi  $\tilde{C} = (c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = 65750)$ ,  $\tilde{R} = (r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = 11203)$ ,  $\tilde{H} = (h_1 = h_2 = h_3 = h_4 = 62750)$ ,  $\tilde{K} = (k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 48500)$ ,  $\tilde{L} = (l_1 = l_2 = l_3 = l_4 = 50000)$ .

Dengan menggunakan rumusan sebelumnya

Maka hasil yang didapat  $\tilde{Q} = 231,062$   $\tilde{V} = 101,606$  dan  $TRC = 6.375.773,585$

Untuk membuktikan bahwa hasil dari nilai *crisp* (tegas)  $T\tilde{R}C$  untuk model fuzzy trapesium akan sama dengan model *backorder* parsial tanpa fungsi fuzzy dapat dihitung menggunakan persamaan

Maka hasil yang didapat :

$$Q = 231,062 \quad V = 101,606 \quad \text{dan} \quad TRC = 6.375.773,585$$

### 3.3 Model Inventory Backorder Parsial Menggunakan Fungsi Keanggotaan Fuzzy Segitiga

Dari data yang didapat dari perusahaan untuk mencari TRC, Q dan V menggunakan (2.19), (2.20) dan (2.21) Maka untuk hasil dari  $\tilde{Q}$ ,  $\tilde{V}$  dan  $T\tilde{R}C$  penghitungan model *backorder* parsial menggunakan fungsi fuzzy segitiga adalah :

$$\tilde{Q} = 231,63$$

$$\tilde{V} = 101,60$$

$$T\tilde{R}C = 6.402.157,80$$

Untuk nilai tegas  $\tilde{C} = (c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = C)$ , yang merupakan ketetapan nilai. Untuk contoh permintaan tahunan, biaya pemesanan, biaya simpan, biaya *backorder* dan biaya kerugian penjualan untuk model fungsi keanggotaan fuzzy segitiga ditentukan dari nilai rata-rata, maka nilai yang akan muncul untuk  $R = 11256$ ,  $C = 65500$ ,  $H = 63000$ ,  $K = 48500$ ,  $L = 50000$ . Fungsi keanggotaan fuzzy akan menjadi  $\tilde{C} = (c_1 = c_2 = c_3 = 65500)$ ,  $\tilde{R} = (r_1 = r_2 = r_3 = 11256)$ ,  $\tilde{H} = (h_1 = h_2 = h_3 = 63000)$ ,  $\tilde{K} = (k_1 = k_2 = k_3 = 48500)$ ,  $\tilde{L} = (l_1 = l_2 = l_3 = 50000)$ .

Untuk hasil dari  $\tilde{Q}$ ,  $\tilde{V}$  dan  $T\tilde{R}C$  menggunakan nilai tegas maka hasil yang didapat adalah :

$$\tilde{Q} = 230,965$$

$$\tilde{V} = 101,336$$

$$T\tilde{R}C = 6.384.220,93$$

Untuk membuktikan bahwa hasil dari nilai tegas  $T\tilde{R}C$  untuk model fuzzy segitiga akan sama dengan model *backorder* parsial tanpa fungsi fuzzy dapat dihitung menggunakan

persamaan (2.6), (2.7) dan (2.22) Maka hasil yang didapat :

$$Q = 230,965$$

$$V = 101,336$$

$$TRC = 6.384.220,93$$

#### 4. KESIMPULAN

Pengaruh EOQ terhadap *inventory* sangat erat maka dengan menggunakan metode model EOQ fuzzy dengan fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga menggunakan *backorder* parsial akan berbeda dengan model EOQ tanpa menggunakan fuzzy. Nilai Q optimal dan V optimal untuk model fuzzy akan memiliki kenaikan dikarenakan dengan menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga memiliki beberapa nilai yang berbeda tergantung kepada syarat dari fungsi keanggotaan masing-masing nilainya bisa terjadi kenaikan atau sama. Sedangkan tanpa fuzzy dia hanya memiliki 1 nilai tetap mengenai biaya-biaya. Oleh karena itu dengan menggunakan model fuzzy dapat mengatasi masalah perusahaan dalam memperkirakan biaya-biaya untuk jangka selanjutnya

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purnomo, H.D, Wee.HUi-Meng,& Chiu.Yufang, “ *Fuzzy Economic Order Quantity Model With Partial Backorder*”, Penang, Malaysia ICMBSE (2012).
- [2] Heilpern, S., “The expected value of a fuzzy number,” *Fuzzy Sets and Systems*, 47, 81-86 (1992).
- [3] K.-M. Bjork, “*The fuzzy Economic Order Quantity Problem With a Finite Production Rate and Backorders*”, *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, (2012) doi:10.1155/8876230 (2012).
- [4] Kusumadewi,Sri, “*Teknik dan aplikasinya*”, *Logika Fuzzy*, Penerbit Artificial Intelligence (2003).
- [5] Jantzen, Jan, “*Tutorial On Fuzzy Logic*”, Technical University of Denmark, Department of Automation, (1998).
- [6]. Pengumpulan dan Pengolahan Data - UKRIDA  
([http://www.ukrida.ac.id/.../jkunukr-ns-s1-2009-222005011-1923-karya\\_prima-chapter3](http://www.ukrida.ac.id/.../jkunukr-ns-s1-2009-222005011-1923-karya_prima-chapter3) - Ukrida diakses 8- Agustus – (2012).
- [7] Siswanto, *Operation Research* Jilid 2, Penerbit Erlangga (2007).
- [8] Sudrajat, “*Modul Kuliah Dasar-dasar Logika Fuzzy*”, Jurusan Matematika Fakultas Matematika, Universitas Padjajaran, Bandung(2008).
- [9] Sudrajat, “*Modul Kuliah Inventory*”, Jurusan Matematika Fakultas Matematika, Universitas Padjajaran, Bandung (2011).
- [10] Zadeh, L.A., “*Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility*”, *Fuzzy sets and systems*, 1,3-28, (1978).
- [11] Yamit, Z. “*Manajemen Persediaan*”, Penerbit EKONISIA kampus Fakultas Ekonomi UI,Yogyakarta (1999).

