

Tersedia online di: <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/JOTI>

Jurnal Industri Optimalisasi Teknologi

| ISSN (Cetak) 2656-3789 | ISSN (Online) 2657-0181 |



Persediaan Bahan Baku Menggunakan Aplikasi Teori Himpunan Fuzzy EOQ Multi Item Pada Perusahaan Kerudung

Mohammad Firdaus Masyhuri Romadlon¹, Said Salim Dahda²

^{1,2} Faculty of Engineering, Industrial Engineering, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jl. Sumatera 101 GKB Kota Gresik, Jawa Timur, Indonesia

Email Koresponden : said_salim@umg.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 14 Februari 2022
Diperbaiki: 21 Februari 2022
Diterima: 26 Februari 2022
Tersedia secara online: 25 Maret 2022

KATA KUNCI

Gresik
Persediaan Bahan Baku
Fuzzy
EOQ
Multi item

A B S T R A K

Masalah umum setiap perusahaan adalah sistem pengendalian persediaan, untuk mengatasi pengendalian persediaan, salah satu metode yang banyak digunakan adalah metode EOQ. Metode EOQ telah mengalami banyak penyesuaian terkait kondisi yang mempengaruhi persediaan selalu dinamis. Asumsi pengguna metode EOQ, data biaya-biaya dan permintaan harus diketahui dan bersifat tetap. Sedangkan pada penyelesaian masalah sistem persediaan terkadang ada kekurangan informasi mengenai data-data seperti data permintaan atau data biaya-biaya. Hal tersebut bisa terjadi pada industri kecil menengah yang mempunyai keterbatasan administrasi terkait dengan permintaan atau yang lainnya. Maka untuk hal ini cara tepat yang akan digunakan yaitu model EOQ menggunakan fuzzy, dimana model fuzzy EOQ dapat mendekati data-data dengan bentuk fungsi keanggotaan fuzzy. Pemodelan EOQ yang akan dibahas yaitu model Fuzzy EOQ multi item. Model Fuzzy EOQ multi item merupakan perhitungan skala persediaan bahan baku yang jenisnya lebih dari satu dengan asumsi jumlah siklus pengadaan adalah sama untuk semua produk. Pada penelitian ini, dibahas model dan penentuan jumlah siklus pemesanan yang optimal dengan menggunakan data permintaan yang diasumsikan berbentuk fuzzy triangular. Contoh penggunaan model tersebut juga telah diberikan dengan ukuran pemesanan yang optimal serta biaya persediaan yang timbul dengan permintaan berbentuk bilangan fuzzy tersebut mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan nilai EOQ dengan menggunakan nilai tengah sebagai permintaan. Hal ini terjadi akibat penggunaan fungsi keanggotaan dalam fuzzy yang memiliki beberapa titik nilai untuk memperkirakan ukuran pemesanan dan biaya-biayanya.

I. PENDAHULUAN

Persediaan sebagai salah satu penggerak operasi-operasi dan pemicu biaya dalam rantai pasokan [1]. Dasar kebutuhan perlu tersedia persediaan dalam jumlah tertentu karena adanya fakta bahwa dalam aktivitas pengadaan bahan baku, produksi dan pengiriman produk jadi membutuhkan waktu. Persediaan menjadi sangat penting karena mempunyai nilai investasi yang cukup besar. Perlunya pembahasan terkait persediaan ini sangat erat kaitannya dengan keberlanjutan bisnis baik dari segi pelayanan dan biaya. Persediaan sangat ditentukan oleh kuantitas barang yang dipesan/dibeli/diproduksi yang akan menjadi persediaan. Sehingga ukuran kuantitas pemesanan produk menjadi penting didalam kaitannya dengan persediaan bahan baku. EOQ adalah metode yang pertama kali muncul untuk menentukan ukuran pemesanan yang ekonomis [2]. Pengembangan rumusan penentuan ukuran pemesanan yang ekonomis ini, sampai saat ini masih banyak dikaji [3]. EOQ dikembangkan dengan mencari keseimbangan antara biaya simpan dan biaya pesan [4]. EOQ juga dikembangkan dengan mengasumsikan bahwa permintaan bersifat deterministic [5]. Dalam situasi perusahaan di kehidupan nyata, baik dalam waktu permintaan *customer* maupun waktu pembelian bahan baku yang tidak pasti. Cukup sering, sifat permintaan yang

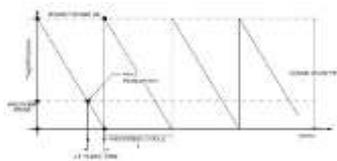
tidak pasti dan waktu tunggu pengiriman menyebabkan kekurangan persediaan. Permintaan pelanggan dalam situasi kehabisan stok dapat sepenuhnya atau sebagian tertunda, tergantung pada kepuasan pelanggan terhadap perusahaan. Dengan demikian, keputusan mengenai pengendalian persediaan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja rantai pasokan. Dalam rantai pasokan umum, setiap perusahaan bertanggung jawab atas aktivitas pengendalian persediaannya sendiri. Menyelidiki model EOQ multi-item untuk stok bahan baku belum banyak diteliti, dikarenakan permintaan yang berfluktuasi dari waktu ke waktu dipengaruhi oleh *customer* dan media promosi dll. [6]. Secara umum, perilaku pembelian pelanggan diprediksi dari implikasi promosi seperti diskon harga, iklan, hadiah gratis, layanan yang lebih baik, keterlambatan pembayaran, tampilan stok, dll.[7]. Selain itu, jumlah permintaan atau pesanan juga dapat bervariasi dari waktu ke waktu tergantung pada situasi. Khususnya, di beberapa pasar yang permintaannya mencapai puncaknya dalam beberapa periode ketidakpastian ini dapat terjadi di beberapa perusahaan. Untuk jenis ketidakpastian ini dimungkinkan untuk menggunakan fuzzy, bukan pendekatan probabilistic [8],[9]. Park [3] memulai penelitian yang memperkenalkan model Fuzzy EOQ. Kemudian dilanjutkan oleh Vujošević [3]

menentukan pengaruh perbedaan pendekatan untuk mendapatkan EOQ dengan memecahkan model FEOQ dan kemudian, penelitian tersebut telah diperbaiki dan diperluas oleh Hojati. [3] dengan menyebutkan beberapa kekurangan di penyelesaian FEOQ. Das dkk. [10] mengembangkan model FEOQ *multi-item* yang mirip dengan pendekatan Roy dan Maiti [11], dimana biaya persediaan dan pembelian unit atau biaya produksi berbanding lurus dengan rata-rata persediaan dan berbanding terbalik dengan permintaan. Dalam banyak penelitian dinyatakan jika pada perusahaan yang belum menerapkan sistem administratif yang baik dan pada kenyataannya, sulit bagi manajer untuk menetapkan permintaan sebagai nilai yang jelas karena kurangnya data, misalnya, pada saat pengenalan produk baru dan pengaturan persediaan bahan baku satu periode maka digunakan pendekatan fuzzy sebagai alat bantu dalam penentuan ukuran pemesanan yang optimal, seperti pada [3]. Selain itu, industri skala kecil dan menengah yang mempunyai keterbatasan karyawan dan sistem administrasi yang baik juga akan terkendala dalam membukukan permintaan dengan banyak jenis. Dengan demikian, teori fuzzy EOQ *multi item* layak digunakan untuk mengatasi masalah persediaan dengan kendala-kendala tersebut. Tujuan dari artikel ini menunjukkan bahwa model EOQ *multi item* dengan permintaan yang dinyatakan dalam bentuk bilangan fuzzy triangular.

II. METODE

Economic Order Quantity

Dasar kebutuhan perlu tersedia persediaan dalam jumlah tertentu karena adanya fakta bahwa dalam aktivitas pengadaan bahan baku, produksi dan pengiriman produk jadi membutuhkan waktu. Persediaan menjadi sangat penting karena mempunyai nilai investasi yang cukup besar. Dalam hal ini salah satu asumsi tersebut adalah tingkat permintaan produk diketahui konstan dan kontinyu. Hal ini menyebabkan tingkat permintaan produk tersebut harus bersifat pasti. Secara grafis model ini dapat digambarkan sebagai berikut :



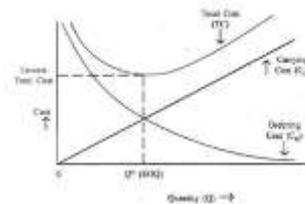
Gambar 1. Tingkat Permintaan Produk

Metode ini menggunakan beberapa asumsi sederhana diantaranya adalah tingkat permintaan konstan sehingga ketika produk diambil dari gudang juga akan menunjukkan tingkat yang sama, biaya tetap (tidak berubah pada periode tertentu), kapasitas produksi dan persediaan adalah tak terbatas, tidak terjadi adanya kekurangan bahan. Rumusan Biaya Persediaan adalah sebagai berikut :

$$TIC = Ch \cdot \left(\frac{Q}{2}\right) + c \cdot \left(\frac{D}{Q}\right) = \sqrt{2 \cdot Ch \cdot Cr \cdot D} \tag{1}$$

Dimana: Ch = Biaya simpan per unit /satuan waktu
 Cr = Biaya Pesan setiap kali pesan
 Q = Ukuran Pemesanan
 D = Tingkat permintaan

Jika kuantitas pesanan bertambah maka biaya penyimpanan bertambah pula, tapi biaya pesanan berkurang. Sebaliknya bila jumlah pesanan berkurang maka biaya penyimpanan juga berkurang, namun biaya pesanan (*set up*) bertambah. Dapat digambarkan seperti pada tabel berikut :



Gambar 2. Hubungan biaya, jumlah dan biaya total

Sehingga dapat dirumuskan ukuran pemesan yang ekonomis / *Economic Order Quantity* sebagai berikut

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot Cr \cdot D}{Ch}} \tag{2}$$

Untuk menetapkan permintaan sebagai nilai yang jelas karena kurangnya data, misalnya, pengenalan produk baru dan pengaturan persediaan bahan baku satu periode maka digunakan perumusan penentuan ukuran pemesanan yang ekonomis dapat dimodelkan dengan Fuzzy.

Fuzzy

Definisi 1.

Sebuah himpunan fuzzy didefinisikan sebagai fungsi keanggotaan dari $\mu_{\tilde{r}}(r)$ yang mana memetakan masing-masing dan setiap elemen dari ke rentang antara 0 sampai 1, atau dapat dituliskan dengan $\mu_{\tilde{r}}(r) \rightarrow [0, 1]$ Dimana adalah himpunan universal. Diartikan secara sederhana, Himpunan fuzzy adalah himpunan yang tidak mempunyai batasan secara tegas. Disisi yang lain, Sebuah himpunan fuzzy adalah himpunan yang memiliki elemen dengan karakteristik seperti pada fungsi keanggotaan diatas [12].

Definisi 2

Bilangan Fuzzy \tilde{r} adalah sebuah himpunan fuzzy yang didefinisikan dalam yang mempunyai tingkat keanggotaan $\mu_{\tilde{r}}$, dimana dengan asumsi [12].

1. Convex
2. Normalized fuzzy set
3. Piecewise Continuous

Definisi 3

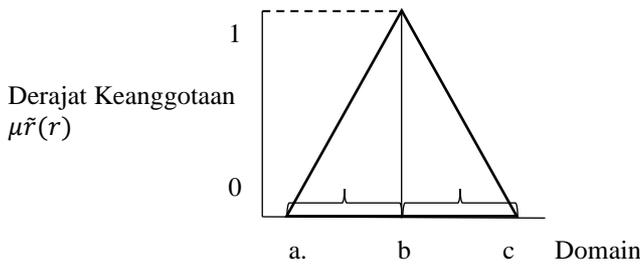
Misalkan \tilde{r} adalah bilangan fuzzy, α -cut dari \tilde{r} dinotasikan dengan \tilde{r}_{α} adalah himpunan bilangan nyata yang mana fungsi keanggotaan \tilde{r} tidak lebih kecil dari α . Dapat dituliskan dalam bentuk $\tilde{r}_{\alpha} = \{r \mid \mu_{\tilde{r}}(r) \geq \alpha, r \in R\}$

Definisi 4

Support dari satu himpunan fuzzy adalah sebuah himpunan bagian bilangan crisp (tegas) dari himpunan dasar. Dapat dituliskan dalam bentuk $Supp(\tilde{r}) = \{r \mid \mu_{\tilde{r}}(r) \geq 0, r \in R\}$

Definisi 5

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan nilai data input (domain) ke nilai keanggotaannya dengan cara mendakati dengan suatu bentuk fungsi. Salah satu fungsi keanggotaan (kurva) adalah triangular/segitiga (triangular fuzzy number) [12]. Bentuk kurva ini seperti pada gambar, dimana r ditujukan dengan (a,b,c) dimana $a \leq b \leq c$ dan fungsi keanggotaan didefinisikan sebagai berikut



Gambar 3. Kurva tingkatan demand

$$M_{\tilde{r}}(r) = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ or } x \geq c \\ \frac{a-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b} & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (3)$$

dimana, a,b,c ∈ R

Dengan menggunakan konsep definisi 3, apabila diberikan koefisien *confidence* α bilangan fuzzy segitiga akan didefinisikan sebagai himpunan dengan interval tertutup. Interval tersebut adalah $r_{\alpha}^{-} = (r_{\alpha}^{-}(L); r_{\alpha}^{-}(U)) = \{a + \alpha(b - a); c - \alpha(c - b)\} \forall \alpha \in [0,1]$

Definisi 6

Proses penegasan (de-fuzzifikasi) merupakan proses keluaran dari suatu aturan-aturan fuzzy merupakan domain himpunan fuzzy yang harus dapat dirubah menjadi suatu bilangan tegas (crisp) [12]. Ada beberapa metode yang digunakan untuk proses defuzzifikasi salah satu yang digunakan pada metode ini adalah metode pusat gravitasi (*centre of gravity*) atau centroid yang merupakan metode yang paling terkenal dan efisien. Pada metode ini bilangan tegas (*crisp*) diambil dengan cara mengambil titik pusat daerah fuzzy. Untuk mendapatkannya, himpunan fuzzy akan diubah menjadi bilangan tegas dengan rumusan

Dalam kaitan dengan penggunaan fuzzy pada penentuan ukuran pemesanan yang ekonomis, dengan variabel permintaan yang bersifat deterministik akan diubah menjadi fuzzy permintaan maka akan mengakibatkan berubahnya bentuk ukuran pemesanan yang ekonomis menjadi fuzzy ukuran pemesanan yang ekonomis \tilde{Q}^* Rumusan akan berubah menjadi

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot Cr \cdot D}{Ch}} \quad (1)$$

Dimana \tilde{D} adalah bilangan fuzzy permintaan diasumsikan fungsi keanggotaan merepresentasikan kurva segitiga (triangular) simetris, dimana ΔDi dan ΔDh sama besar. Sebuah bilangan fuzzy \tilde{D} didefinisikan dengan support $[Di; Du]$ dengan titik D_m merupakan maksimal derajat keanggotaan. dimana D_m adalah batas bawah permintaan,

Dimana $\tilde{D} = [Di; D_m; Du]$ dan $Di; D_m; Du \in R$ dan Di , dimana D_m adalah batas bawah permintaan, adalah nilai tengah permintaan dan D_u adalah batas permintaan. Derajat keanggotaan D_l dan D_u adalah 0 dan derajat keanggotaan D_m mencapai angka 1.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumus menghitung derajat keanggotaan setiap bahan baku sebagai berikut :

$$M_{\tilde{r}}(r) = \begin{cases} 0 & x \leq a \text{ or } x \geq c \\ \frac{a-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{b-x}{c-b} & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (3)$$

$$\tilde{r}_{\alpha} = \{a + \alpha(b - a); c - \alpha(c - a)\} \quad (4)$$

Keterangan :

a = nilai permintaan terendah

b = nilai tengah dari persediaan bahan baku

c = nilai permintaan tertinggi

Menghitung jumlah siklus 1 jenis bahan baku :

$$n^* = \frac{Di}{Qi} \rightarrow n^* = \frac{Di}{\sqrt{\frac{2 \cdot Cr_i \cdot Di}{Chi}}} \rightarrow n^* = \frac{Di}{\frac{2 \cdot Cr_i}{Chi}} \rightarrow n^* = \frac{Di \cdot Chi}{2 \cdot Cr_i} \quad (5)$$

Menghitung jumlah siklus lebih dari satu jenis bahan baku :

$$n^* = \sum_{i=1}^k \frac{Di \cdot Chi}{2 \sum_{i=1}^k Cr_i} = \frac{D1 \cdot Ch1 + D2 \cdot Ch2 + D3 \cdot Ch3}{2 \cdot (Cr1 + Cr2 + Cr3)} \quad (6)$$

n^* = Siklus

D1 = Jumlah permintaan bahan baku Diamond

D2 = Jumlah permintaan bahan baku Nylon

D3 = Jumlah permintaan bahan baku Ceruti

Ch1 = Biaya simpan bahan baku Diamond

Ch2 = Biaya simpan bahan baku Nylon

Ch3 = Biaya simpan bahan baku Ceruti

Cr1 = Biaya pesan bahan baku Diamond

Cr2 = Biaya pesan bahan baku Nylon

Cr3 = Biaya pesan bahan baku Ceruti

Rumus untuk mencari produk Q^* dari masing masing produk adalah :

$$\tilde{Q}^* = \frac{\tilde{D}^*}{n^*} \quad (7)$$

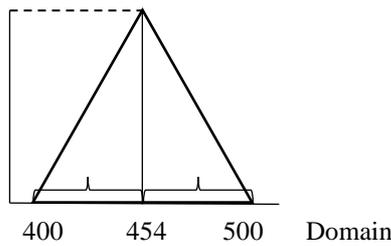
$$\text{Rumus aritmatika : } \frac{[(b-a)\alpha + a; c - (c-b)\alpha]}{[(q-p)\alpha + p; r - (r-q)\alpha]} \quad (8)$$

Contoh Numerik

Pada bagian ini diberikan contoh pembahasan terkait Fuzzy EOQ multi item pada industry kecil kerudung. Meperhatikan kondisi industry kecil tersebut, yang belum adanya pencatatan pemakain bahan baku yang baik serta subyektifitas dalam penentuan pembelian bahan baku. Data permintaan ketiga produk didapatkan dari pengalaman pengelola usaha tersebut dengan hanya memperhatikan nilai minimal, rata-rata dan maksimal. Berikut data permintaan yang merupakan estimasi yang berbentuk ucapan yang bersifat *linguistic*, permintaan produk diamond rata-rata 454 unit/tahun, tetapi tidak akan kurang dari 400 unit/tahun dan tidak akan lebih dari 500 unit/tahun. Untuk produk nylon, permintaan rata-rata sebesar 60 unit/tahun, tetapi tidak akan kurang dari 72 unit/tahun dan tidak akan lebih dari 100 unit/tahun. Produk ceruti, rata-rata permintaan sebesar 50 unit/tahun, tetapi tidak akan kurang dari 72 unit/tahun dan tidak akan lebih dari 100 unit/tahun. Jika diketahui biaya simpan bahan baku kain diamond sebesar \$9,8 /unit/periode dan biaya pesan sebesar \$350 /pesan, lalu biaya simpan bahan baku kain nylon sebesar \$8 /unit/periode dan biaya pesan sebesar \$150 /pesan. Dan biaya simpan bahan baku kain ceruti sebesar \$9 /unit/periode dan biaya pesan sebesar \$150 /pesan. Permintaan digambarkan sebagai bilangan fuzzy yang berbentuk segitiga sehingga dapat digambarkan sebagai berikut :

Diamond :

Derajat Keanggotaan $\mu_{\tilde{r}}(r)$

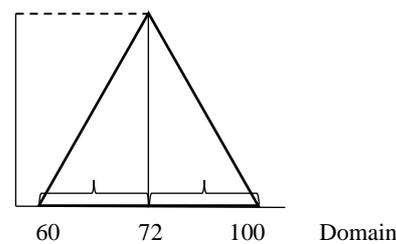


$$M\tilde{r}(r) = \begin{cases} 0 & x \leq 400 \text{ or } x \geq 500 \\ \frac{a-x}{b-a} & 400 \leq x \leq 454 \\ \frac{b-x}{c-b} & 454 \leq x \leq 500 \end{cases}$$

$$\tilde{r} \alpha = \{400 + 54 \alpha ; 500 - 46 \alpha\}$$

Nylon :

Derajat Keanggotaan $\mu_{\tilde{r}}(r)$

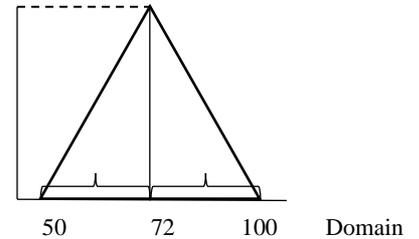


$$M\tilde{r}(r) = \begin{cases} 0 & x \leq 60 \text{ or } x \geq 100 \\ \frac{a-x}{b-a} & 60 \leq x \leq 72 \\ \frac{b-x}{c-b} & 72 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$\tilde{r} \alpha = \{60 + 12 \alpha ; 100 - 28 \alpha\}$$

Ceruti :

Derajat Keanggotaan $\mu_{\tilde{r}}(r)$



$$M\tilde{r}(r) = \begin{cases} 0 & x \leq 50 \text{ or } x \geq 100 \\ \frac{a-x}{b-a} & 50 \leq x \leq 72 \\ \frac{b-x}{c-b} & 72 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$\tilde{r} \alpha = \{50 + 22 \alpha ; 100 - 28 \alpha\}$$

Dengan menggunakan rumus (6) ditentukan banyak siklus dengan jumlah produk sebanyak tiga (K = 3)

$$\tilde{n}^* = \frac{D1 \cdot Ch1 + D2 \cdot Ch2 + D3 \cdot Ch3}{2 \cdot (cr1 + Cr2 + Cr3)}$$

$$\tilde{n}^* = \frac{(400 + 54 \alpha) \cdot 9.8 + (60.12 \alpha) \cdot 8 + (50.22 \alpha) \cdot 9}{2 \cdot (350 + 150 + 150)}$$

Jumlah siklus dengan angka fuzzy

Didapatkan fungsi keanggotaan untuk jumlah siklus adalah

$$\tilde{n} = \begin{cases} 0 & x \leq 3,73 \text{ or } x \geq 5,07 \\ 1,57n^* - 5,89 & 3,73 \leq x \leq 4,364 \\ 5,71 - 1,40n^* & 4,364 \leq x \leq 5,07 \end{cases}$$

Dengan menggunakan aturan Fuzzy aritmatika maka dapat dicari ukuran pemesanan untuk masing produk tersebut

$$\begin{aligned} n^* &= 3,73 - 4,364 - 5,07 \\ D1 &= 400-454-5,07 \\ D2 &= 60-72-100 \\ D3 &= 50-72-100 \end{aligned}$$

Diamond

$$D1 : \frac{[(454 - 400) \alpha + 400; 500 - (500 - 454) \alpha]}{[(4,364 - 3,73) \alpha + 3,73 ; 5,07 - (5,07 - 4,364) \alpha]}$$

$$D1 : \frac{54 \alpha + 400; 500 - 46 \alpha}{0,63 \alpha + 3,73 ; 5,07 - 0,7 \alpha}$$

Nylon

$$D2 : \frac{[(72 - 60) \alpha + 60; 100 - (100 - 72) \alpha]}{[(4,364 - 3,73) \alpha + 3,73 ; 5,07 - (5,07 - 4,364) \alpha]}$$

$$D2 : \frac{12 \alpha + 60; 100 - 28 \alpha}{0,63 \alpha + 3,73 ; 5,07 - 0,71 \alpha}$$

Ceruti

$$D3 : \frac{[(72 - 50) \alpha + 50; 100 - (100 - 72) \alpha]}{[(4,364 - 3,73) \alpha + 3,73 ; 5,07 - (5,07 - 4,364) \alpha]}$$

$$D3 : \frac{22 \alpha + 50; 100 - 28 \alpha}{0,63 \alpha + 3,73 ; 5,07 - 0,71 \alpha}$$

$$Q^* = \frac{54 \alpha + 400}{5,07 - 0,71 \alpha}$$

$$\frac{5,07Q - 400}{54 + 0,71Q} = \alpha$$

$$Q^* = \frac{500 - 46 \alpha}{0,63 \alpha + 3,73}$$

$$\frac{0,63Q - 500}{46 + 3,73Q} = \alpha$$

$$\bar{Q}^*_{Diamond} = \begin{cases} 0 & x \leq 78,89 \text{ or } x \geq 134,04 \\ \frac{5,07Q - 400}{54 + 0,71Q} & 78,89 \leq x \leq 104,12 \\ \frac{0,63Q - 500}{46 + 3,73Q} & 104,12 \leq x \leq 134,04 \end{cases}$$

$$Q^* = \frac{12 \alpha + 60}{5,07 - 0,71 \alpha}$$

$$\frac{5,07Q - 60}{12 + 0,71Q} = \alpha$$

$$Q^* = \frac{100 - 28 \alpha}{0,63 \alpha + 3,73}$$

$$\alpha = \frac{100 + 3,73Q}{0,63Q + 28}$$

$$\bar{Q}^*_{Nylon} = \begin{cases} 0 & x \leq 11,83 \text{ or } x \geq 26,80 \\ \frac{5,07Q - 60}{12 + 0,71Q} & 11,83 \leq x \leq 16,51 \\ \frac{100 + 3,73Q}{0,63Q + 28} & 16,51 \leq x \leq 26,80 \end{cases}$$

$$Q^* = \frac{22 \alpha + 50}{5,07 - 0,71 \alpha}$$

$$\frac{5,07Q - 50}{22 + 0,71Q} = \alpha$$

$$Q^* = \frac{100 - 28 \alpha}{0,63 \alpha + 3,73}$$

$$\alpha = \frac{100 + 3,73Q}{0,63Q + 28}$$

$$\bar{Q}^*_{Ceruti} = \begin{cases} 0 & x \leq 9,86 \text{ or } x \geq 26,80 \\ \frac{5,07Q - 50}{22 + 0,71Q} & 9,86 \leq x \leq 16,51 \\ \frac{100 + 3,73Q}{0,63Q + 28} & 16,51 \leq x \leq 26,80 \end{cases}$$

Tabel 1. Perbandingan hasil permintaan nilai tengah dan permintaan fuzzy

Keterangan	Biaya Persediaan
Variabel Permintaan Nilai Tengah	\$ 3486.6
Variabel permintaan Fuzzy	\$ 3510.2

Tabel tersebut menampilkan perbedaan ukuran pemesanan yang ekonomis (EOQ) dan biaya persediaan dalam keadaan variabel permintaan bersifat kontan dan fuzzy. Terlihat perbedaan nilai EOQ dan biaya persediaan antara dalam keadaan permintaan konstan dan fuzzy. Perbedaan EOQ pada keadaan variabel permintaan konstan tidak jauh berbeda dengan nilai EOQ jika pada keadaan variabel permintaan dalam keadaan fuzzy. Perbedaan tersebut keanggotaan segitiga memiliki beberapa nilai yang berbeda tergantung kepada syarat dari fungsi keanggotaan masing-masing nilainya bisa terjadi batas minimal maupun batas maksimal. Sedangkan tanpa fuzzy (EOQ) dia hanya memiliki 1 nilai tengah mengenai demand (permintaan produk).

IV. KESIMPULAN

Pengaruh EOQ terhadap persediaan bahan baku sangat erat maka dengan menggunakan metode model EOQ fuzzy dengan fungsi representasi kurva segitiga akan berbeda dengan model EOQ tanpa menggunakan fuzzy. EOQ yang menggunakan perhitungan demand nilai tengah dan perhitungan fuzzy yang menggunakan skala perhitungan dari jarak minimal sampai jarak maksimal yang menyebabkan perhitungan nilai *total inventory cost* menggunakan fuzzy akan lebih tinggi ketimbang menggunakan EOQ tanpa fuzzy. Oleh karena itu dengan menggunakan model fuzzy dapat mengatasi masalah perusahaan dalam memperkirakan biaya-biaya untuk jangka selanjutnya.

REFERENSI

[1] R. A. Hadiguna, H. S. Jaafar, and S. Mohamad, "A model for vendor managed inventory by applying the economic order quantity with fuzzy demand," *Int. J. Enterp. Netw. Manag.*, vol. 4, no. 4, pp. 354-366, 2011, doi: 10.1504/IJENM.2011.043798.

- [2] F. W. Harris, "How many parts to make at once," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 155, pp. 8–11, 2014, doi: 10.1016/j.ijpe.2014.07.003.
- [3] E. Shekarian, N. Kazemi, S. H. Abdul-Rashid, and E. U. Olugu, "Fuzzy inventory models: A comprehensive review," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 55, pp. 588–621, 2017, doi: 10.1016/j.asoc.2017.01.013.
- [4] D. Erlenkotter, "Ford Whitman Harris's economical lot size model," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 155, no. February 1913, pp. 12–15, 2014, doi: 10.1016/j.ijpe.2013.12.008.
- [5] Richard J. Tersine, *Principles Of Inventory And Materials Management*, 4th ed. New York: Elsevier Science Publishing Co.,inc, 1994.
- [6] J. M. Chen, H. L. Cheng, and M. C. Chien, "On channel coordination through revenue-sharing contracts with price and shelf-space dependent demand," *Appl. Math. Model.*, vol. 35, no. 10, pp. 4886–4901, 2011, doi: 10.1016/j.apm.2011.03.042.
- [7] S. K. De and S. S. Sana, "An EOQ model with backlogging," *Int. J. Manag. Sci. Eng. Manag.*, vol. 11, no. 3, pp. 143–154, 2016, doi: 10.1080/17509653.2014.995736.
- [8] L. A. ZADEH and Department, "A video-enabled dynamic site planner," *Comput. Civ. Build. Eng. - Proc. 2014 Int. Conf. Comput. Civ. Build. Eng.*, vol. 353, pp. 1562–1569, 2014, doi: 10.1061/9780784413616.194.
- [9] L. A. Zadeh, "Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes," *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, vol. SMC-3, no. 1, pp. 28–44, 1973, doi: 10.1109/TSMC.1973.5408575.
- [10] K. A. M. Kotb and H. A. Fergany, "Multi-Item EOQ Model with Both Demand-Dependent Unit Cost and Varying Leading Time via Geometric Programming," *Appl. Math.*, vol. 02, no. 05, pp. 551–555, 2011, doi: 10.4236/am.2011.25072.
- [11] K. M. Björk, "An analytical solution to a fuzzy economic order quantity problem," *Int. J. Approx. Reason.*, vol. 50, no. 3, pp. 485–493, 2009, doi: 10.1016/j.ijar.2008.10.001.
- [12] S. S. Dahdah, "Aplikasi Teori Himpunan Fuzzy Dalam Penentuan Ukuran Pemesanan Yang Ekonomis," *MATRIK (Jurnal Manaj. dan Tek.*, vol. 12, no. 2, p. 88, 2018, doi: 10.30587/matrik.v12i2.395.