

Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Rokok Menggunakan Metode Fuzzy EOQ Analysis of Cigarette Raw Material Inventory Control Using the Fuzzy EOQ Method

Oleh:

Moch. Ferdyan Sutanto

Tedjo sukmono, ST. MT

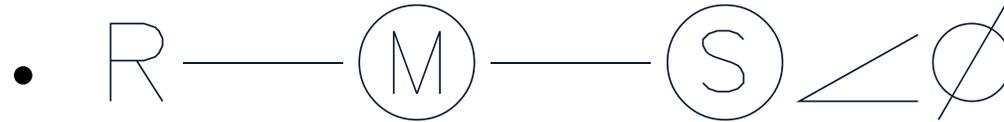
Teknik Industri

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

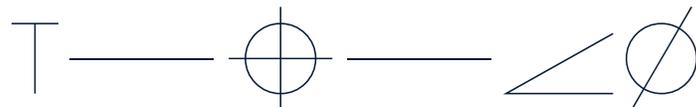
Agustus, 2023



Bab 1



Bagaimana menentukan jumlah persediaan barang untuk memenuhi jumlah pembelian produksi rokok secara optimal dengan analisa pengendalian persediaan tembakau menggunakan metode *fuzzy EOQ*?



- (P) (O) 1. Menentukan jumlah persediaan tembakau yang optimum terhadap banyaknya jumlah produksi dan pembelian sehingga terhindar dari kelebihan dan kekurangan stok.
2. Memberikan rekomendasi teknis pada perusahaan dalam hal pengendalian persediaan tembakau.

Metode

Penelitian ini melakukan penggabungan antara metode EOQ dengan Fuzzy. Data yang digunakan yaitu data produksi dan pembelian bahan baku tembakau selama 1 tahun dari bulan Juni 2022 sampai dengan bulan Mei 2023. Dengan metode EOQ dapat diketahui cara efisien dalam pemesanan bahan baku dan biaya yang berkurang untuk metode Fuzzy menggunakan matlab dapat meramalkan berapa banyak yang diproduksi dan pembelian sehingga mendapatkan hasil persediaan yang sesuai dengan kebutuhan.

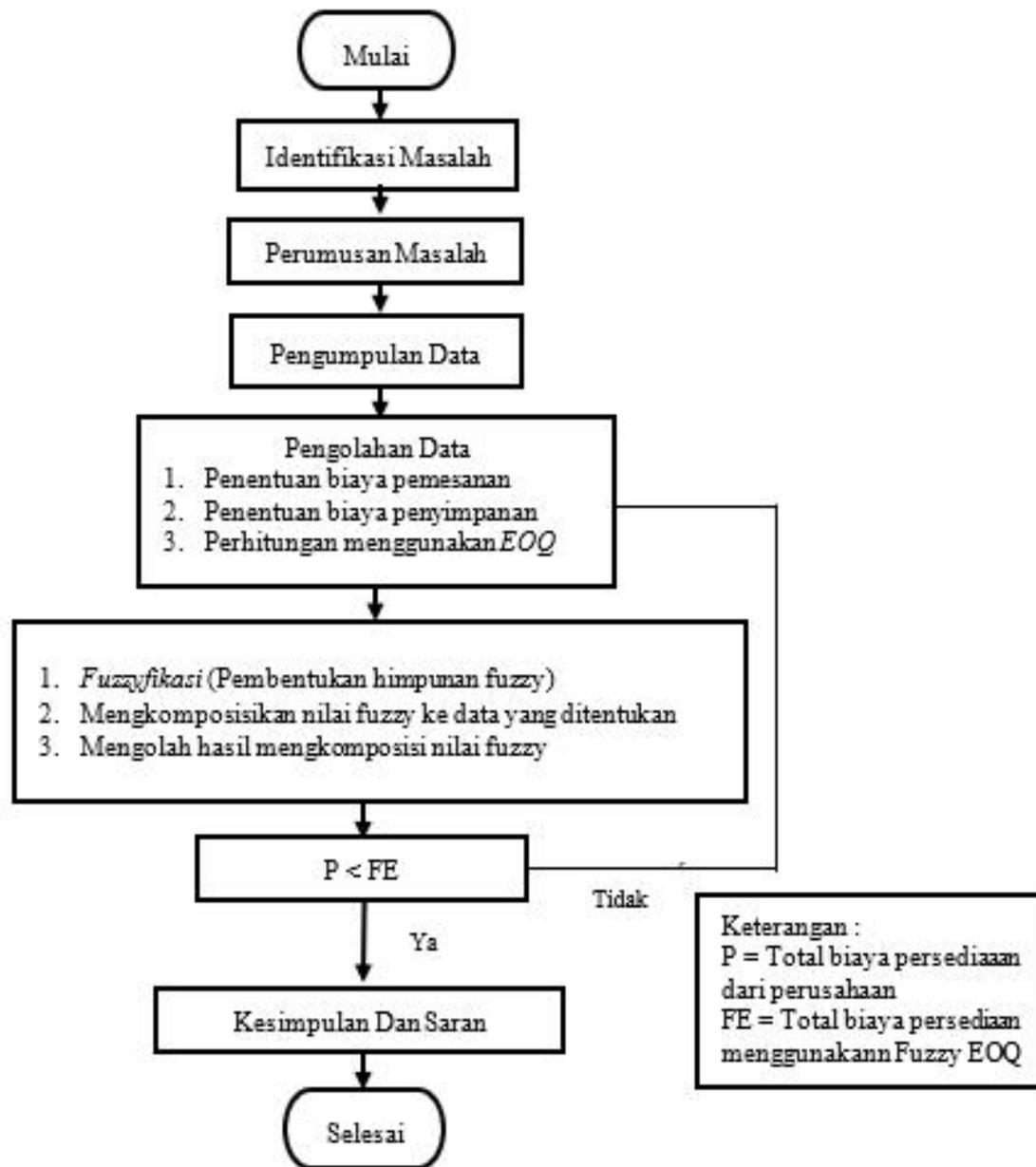
Economic order quantity

EOQ adalah salah satu teknik pengendalian persediaan agar mengetahui kapan harus memesan dan berapa banyak bahan baku yang dipesan. Dan merupakan teknik pengendalian persediaan material dengan cara menentukan jumlah setiap pesanan yang telah ditentukan dan kapan harus melakukan pemesanan kembali. Metode ini bertujuan untuk menekan biaya persediaan sehingga efisiensi persediaan berjalan dengan lancar dan kuantitas pemesanan yang optimal dapat tercapai[12]

Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* adalah ilmu yang mempelajari ketidakpastian yang bisa digunakan untuk membantu dalam memetakan suatu *input* ke dalam *output* yang tepat dan bermanfaat karena memiliki cara yang efektif dan akurat untuk menjelaskan persepsi manusia terhadap permasalahan yang diambil. Logika *fuzzy* bersifat parsial yang mampu memetakan masukan ke dalam keluaran dengan akurat dengan memperhatikan atribut yang ada[14].

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



1. Fuzzifikasi

menentukan nilai maksimum dan minimum dari sebuah nilai *input*. Memiliki tujuan untuk menentukan nilai fungsi keanggotaannya. Terdiri dari 3 macam linier

- Linier naik
- Linier turun
- Kurva segitiga

2. Inferensi

pemetaan himpunan semesta pada bagian masukan dan himpunan bagian keluaran berdasarkan suatu aturan. Selanjutnya dilakukan penghubungan dengan interpretasi aturan pada aturan dasar *fuzzy* sebagai suatu implikasi *fuzzy*

3. Defuzzifikasi

melakukan penegasan terhadap *output*. Penegasan diperoleh dari *rule* dalam *fuzzy* dan nilai *output* berupa bilangan domain yang ada pada himpunan *fuzzy*

Hasil

Hasil pengendalian persediaan bahan baku tembakau menggunakan EOQ

| Bulan | Produksi (Karung) | EOQ | Simpan (Karung) | Biaya Pemesanan | Biaya Penyimpanan | Total Biaya Persediaan |
|------------------|-------------------------------|-----|-----------------|---|-------------------|------------------------|
| Juni (2022) | 141 | 646 | 505 | Rp8.000.000 | Rp2.676.500 | Rp10.676.500 |
| Juli (2022) | 128 | 0 | 377 | Rp0 | Rp1.998.100 | Rp12.674.600 |
| Agustus (2022) | 127 | 0 | 250 | Rp0 | Rp1.325.000 | Rp13.999.600 |
| September (2022) | 146 | 0 | 104 | Rp0 | Rp551.200 | Rp14.550.800 |
| Oktober 2022 | 148 | 646 | 602 | Rp8.000.000 | Rp3.190.600 | Rp17.741.400 |
| November (2022) | 136 | 0 | 466 | Rp0 | Rp2.469.800 | Rp20.211.200 |
| Desember (2022) | 145 | 0 | 321 | Rp0 | Rp1.701.300 | Rp21.912.500 |
| Januari (2023) | 137 | 0 | 184 | Rp8.000.000 | Rp975.200 | Rp30.887.700 |
| Februari (2023) | 139 | 0 | 45 | Rp0 | Rp238.500 | Rp31.126.200 |
| Maret (2023) | 132 | 646 | 559 | Rp0 | Rp2.962.700 | Rp34.088.900 |
| April (2023) | 145 | 0 | 414 | Rp0 | Rp2.194.200 | Rp36.283.100 |
| Mei (2023) | 135 | 0 | 279 | Rp0 | Rp1.478.700 | Rp37.761.800 |
| Tota | Kebijakan Perusahaan | | | Metode Economic Order Quantity (EOQ) | | 800 |
| | Biaya Pemesanan | | Rp99.600.000 | Biaya Pemesanan | | Rp24.000.000 |
| | Biaya Penyimpanan | | Rp328.600 | Biaya Penyimpanan | | Rp21.761.800 |
| | Total Biaya Persediaan | | Rp99.928.600 | Total Biaya Persediaan | | Rp45.761.800 |

Pembahasan

Hasil Perhitungan Dari Perusahaan

| Bahan Baku | Total Biaya Penyimpanan | Persentase Penyimpanan | Biaya Simpan Bahan Baku | Biaya Simpan Per Tahun | Biaya Simpan Per Bulan |
|------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| tembakau | Rp31.800.000 | 10% | Rp3.180.000 | Rp63.600 | Rp5.300 |

Perhitungan Total Biaya Persediaan Bahan Baku Tembakau Berdasarkan Kebijakan Perusahaan

| Bulan | Produksi (Karung) | Pembelian (Karung) | Simpan (Karung) | Biaya Pemesanan | Biaya Penyimpanan | Total Biaya Persediaan |
|------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Juni (2022) | 141 | 145 | 4 | Rp8.000.000 | Rp21.200 | Rp8.021.200 |
| Juli (2022) | 128 | 130 | 6 | Rp8.000.000 | Rp31.800 | Rp16.053.000 |
| Agustus (2022) | 127 | 125 | 4 | Rp8.000.000 | Rp21.200 | Rp24.074.200 |
| September (2022) | 146 | 148 | 6 | Rp8.000.000 | Rp31.800 | Rp32.106.000 |
| Oktober 2022 | 148 | 147 | 5 | Rp8.000.000 | Rp26.500 | Rp40.132.500 |
| November (2022) | 136 | 138 | 7 | Rp8.000.000 | Rp37.100 | Rp48.169.600 |
| Desember (2022) | 145 | 143 | 5 | Rp8.000.000 | Rp26.500 | Rp56.196.100 |
| Januari (2023) | 137 | 136 | 4 | Rp8.000.000 | Rp21.200 | Rp64.217.300 |
| Februari (2023) | 139 | 141 | 6 | Rp8.000.000 | Rp31.800 | Rp72.249.100 |
| Maret (2023) | 132 | 130 | 4 | Rp8.000.000 | Rp21.200 | Rp80.270.300 |
| April (2023) | 145 | 146 | 5 | Rp8.000.000 | Rp26.500 | Rp88.296.800 |
| Mei (2023) | 135 | 136 | 6 | Rp8.000.000 | Rp31.800 | Rp96.328.600 |
| Total | 1659 | 1665 | | Rp96.000.000 | Rp328.600 | |

Pembahasan

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 1659 \times 8.000.000}{63.600}}$$

$$EOQ = 646,03 \text{ Atau } 646 \text{ karung}$$

Berdasarkan perhitungan metode EOQ, kuantitas pemesanan untuk setiap kali pesan adalah sebanyak 646 karung atau sekitar 32.300 kilogram. maka selanjutnya perhitungan frekuensi pemesanan yang optimal.

$$F = \frac{1659}{646}$$

$$F = 2,5 \text{ Atau } 3 \text{ Kali Pemesanan}$$

$$\text{Safety stock} = (\text{pemakaian maksimum} - \text{pemakaian rata - rata}) \times \text{lead time}$$

$$\text{Safety stock} = (148 - 138) \times 2$$

$$\text{Safety stock} = 10 \times 2 = 20 \text{ karung}$$

Diketahui bahwa penggunaan perhari 5 Karung dan dan untuk pengiriman pesanan didapatkan dari pengiriman pesnan yang membutuhkan waktu 3 hari, maka wktu pemesanan kembali adalah.

$$\text{ROP} = (5 \times 3) + 20 \text{ Karung}$$

$$\text{ROP} = 15 + 20 = 35 \text{ Karung}$$

Hasil

Tabel Jumlah Persediaan dari Input Produksi Dan Pembelian

| Bulan | Produksi (kg) | Pembelian(kg) | Persediaan | Persediaan |
|------------------|---------------|---------------|------------|-------------------|
| | | | Perusahaan | Menggunakan Fuzzy |
| Juni (2022) | 7045 | 7260 | 6935 | 7090 |
| Juli (2022) | 6390 | 6500 | 7370 | 6622 |
| Agustus (2022) | 6360 | 6200 | 6340 | 6660 |
| September (2022) | 7280 | 7390 | 6310 | 7132 |
| Oktober 2022 | 7400 | 7360 | 7350 | 7130 |
| November (2022) | 6800 | 6900 | 7460 | 6920 |
| Desember (2022) | 7245 | 7150 | 6805 | 7083 |
| Januari (2023) | 6860 | 6800 | 7090 | 6880 |
| Februari (2023) | 6935 | 7050 | 6915 | 6992 |
| Maret (2023) | 6610 | 6500 | 6940 | 6740 |
| April (2023) | 7268 | 7300 | 6532 | 7100 |
| Mei (2023) | 6760 | 6700 | 7240 | 6840 |
| Jumlah | | | 83287 | 83189 |

DIBANDINGKAN HASIL PERSEDIAAN PERUSAHAAN TERTINGGI SEBESAR 7460 KG, DIDAPATKAN HASIL TERTINGGI PERAMALAN PERHITUGAN FUZZY MENGGUNAKAN MATLAB SEBESAR 7132 KG. HASIL TERSEBUT MENUNJUKKAN BAHWA RATA-RATA JUMLAH PERHITUNGAN PERSEDIAAN PERUSAHAAN DENGAN PERHITUNGAN MENGGUNAKAN FUZZY SEKITAR 6940 UNTUK PERSEDIAAN.

Pembahasan

- Pembentukan himpunan fuzzy

| Fungsi | Nama Variabel | Semesta Pembicaraan | Nama Himpunan Fuzzy | Domain |
|--------|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| Input | Produksi | [6360 - 7400] | TURUN | 6360 - 6880 |
| | | | NAIK | 6880,5 - 7400 |
| | Pembelian | [6200 - 7390] | SEDIKIT | 6200 - 6795 |
| | | | BANYAK | 6795,5 - 7390 |
| Output | Peramalan Persediaan perusahaan | [6310-7460] | BERKURANG | 6310 - 6885 |
| | | | BERTAMBAH | 6885,5 - 7460 |

Menentukan variabel dan semesta pembicaraan terdiri atas dua variabel *input* berupa variabel produksi dan pembelian, sedangkan variabel *output* berupa variabel persediaan. Variabel produksi memiliki nilai berupa turun dan naik, variabel pembelian memiliki nilai berupa sedikit dan banyak, dan variabel persediaan memiliki nilai linguistik berupa berkurang dan bertambah

Pembahasan

a. Fuzzifikasi Variabel Persediaan Berdasarkan data persediaan (z) memiliki nilai paling tinggi yaitu 7460 kg dan paling rendah yaitu 6310 kg, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut

$$\mu_{BERKURANG}(z) = \begin{cases} \frac{7460 - z}{7460 - 6310} & 6310 \leq z \leq 7460 \\ 0; & z \geq 7460 \end{cases}$$

$$\mu_{BERTAMBAH}(z) = \begin{cases} 0 & z \leq 6310 \\ \frac{z - 6310}{7460 - 6310} & 6310 \leq z \leq 7460 \\ 1; & z \geq 7460 \end{cases}$$

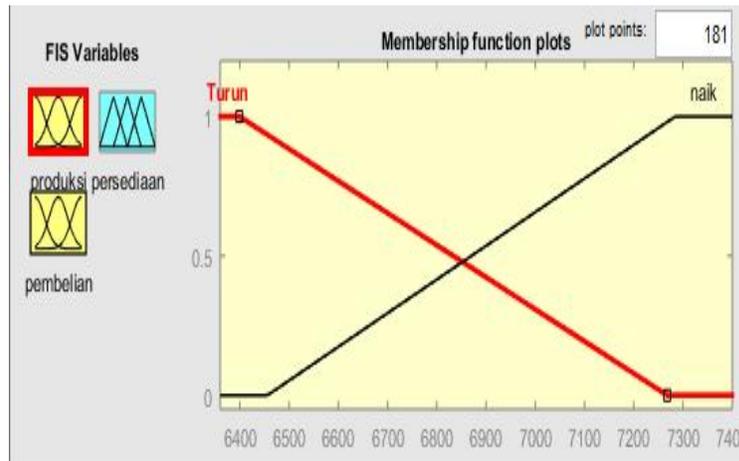
b. Fuzzifikasi Variabel Pembelian Berdasarkan data permintaan (y) memiliki nilai paling tinggi yaitu 7390 kg dan paling rendah yaitu 6200 kg, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:

$$1. \mu_{SEDIKIT}(y) = \begin{cases} \frac{7390 - y}{7390 - 6200} & 6200 \leq y \leq 7390 \\ 0; & y \geq 7390 \end{cases}$$
$$2. \mu_{BANYAK}(y) = \begin{cases} 0 & y \leq 6200 \\ \frac{y - 6200}{7390 - 6200} & 6200 \leq y \leq 7390 \\ 1; & y \geq 7390 \end{cases}$$

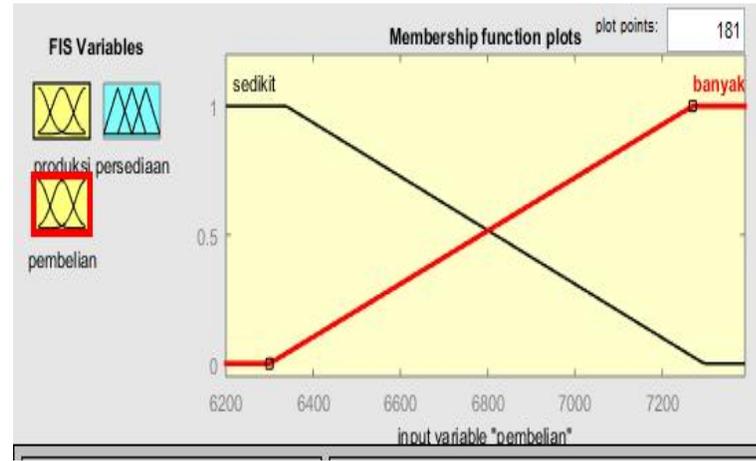
c. Fuzzifikasi Variabel Produksi Berdasarkan data produksi (x) memiliki nilai paling tinggi yaitu 7400 kg dan paling rendah yaitu 6360 kg, maka fungsi keanggotaan dirumuskan sebagai berikut:

$$1. \mu_{TURUN}(x) = \begin{cases} \frac{7400 - x}{7400 - 6360} & 6360 \leq x \leq 7400 \\ 0; & x \geq 7400 \end{cases}$$
$$2. \mu_{NAIK}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 6360 \\ \frac{x - 6360}{7400 - 6360} & 6360 \leq x \leq 7400 \\ 1; & x \geq 7400 \end{cases}$$

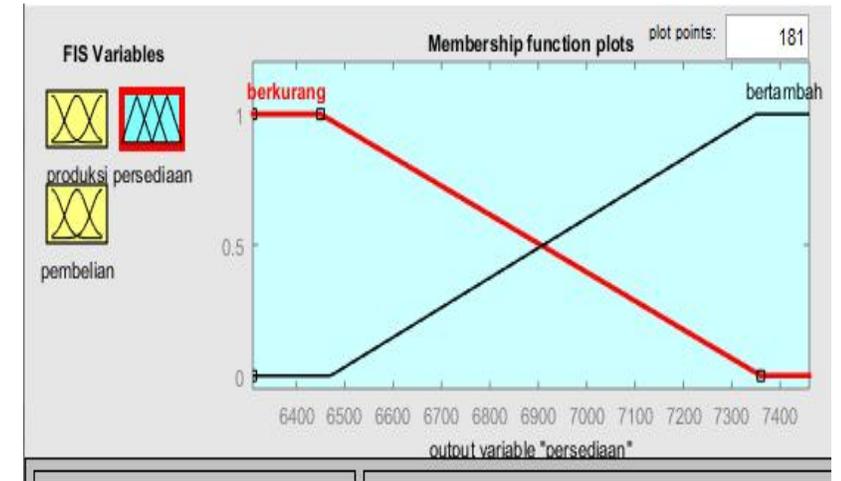
pembahasan



Grafik Produksi Turun Dan Naik



Grafik Pembelian Sedikit Dan Banyak



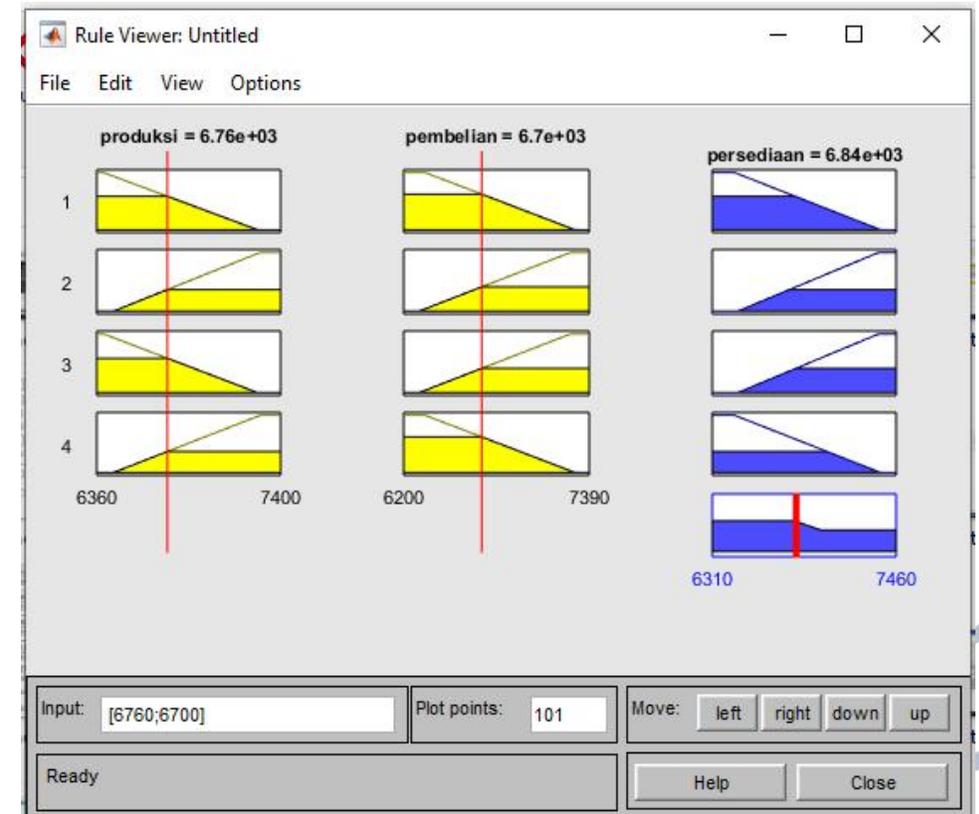
Grafik Persediaan Berkurang Dan Bertambah

Hasil

Hasil perhitungan menggunakan fuzzy di matlab

Menentukan aturan (*rule*) *IF ... THEN*. Terdapat 4 statement rule yang digunakan sebagai berikut:

1. If (produksi is Turun) and (pembelian is Sedikit) then (persediaan is Berkurang)
2. If (produksi is Turun) and (pembelian is Banyak) then (persediaan is Bertambah)
3. If (produksi is Naik) and (pembelian is Sedikit) then (persediaan is Berkurang)
4. If (produksi is Naik) and (pembelian is Banyak) then (persediaan is Bertambah)



Gambar 3. Defuzzifikasi Rule Viewe

Simpulan

Pada analisa dan hasil untuk perbaikan persediaan bahan baku tembakau di PR. Tri putra sentosa didapatkan penghematan yang cukup besar. Hasil yang optimal dari metode *EOQ* yaitu untuk pemesanan bahan baku yang ekonomis adalah 646 karung setiap kali pemesanan dengan frekuensi 3 kali setahun, Dari sebelumnya kebijakan perusahaan yang memesan bahan baku tembakau dengan frekuensi 12 kali dalam setahun. Berkurangnya biaya pemesanan juga berdampak pada total biaya persediaan yang awalnya menggunakan kebijakan perusahaan yaitu Rp 99.928.600 per tahun dan apabila menggunakan metode *EOQ* menjadi Rp 45.761.800. Selisih yang cukup besar diperlihatkan pada total biaya persediaan yaitu Rp 53.724.200. Pada persediaan pengaman (*safety stock*), didapatkan persediaan pengaman yaitu 20 karung dan pemesanan kembali (*reorder point*), pada saat bahan baku sisa 35 karung. Pada perhitungan menggunakan fuzzy didapatkan hasil untuk menentukan berapa banyak persediaan yang terpenuhi untuk produksi yang dilakukan sehingga akan diketahui persediaan yang efisien. Contoh menentukan persediaan sesuai perhitungan Fuzzy produksi pada bulan Mei 2023 sebesar 6760 kg, pembelian tembakau 6700 kg sedangkan perusahaan meramalkan persediaan sebanyak 6915 dan lebih tepatnya dengan perhitungan fuzzy menggunakan matlab didapatkan 6840 kg tembakau sehingga tidak terjadi kekurangan dalam melakukan produksi dan kelebihan yang terlalu banyak yang dapat bertambahnya biaya penyimpanan. dengan metode fuzzy perbedaan jumlah persediaan dari perusahaan 83287 kg menjadi 83189 kg

