

ANALISA PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU KERTAS MENGGUNAKAN METODE FUZZY EOQ

Disusun Oleh:
Riszal Bagus Khusuma

Dosen Pembimbing:
Tedjo Sukmono

Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Januari, 2026

Latar Belakang

PT. Mekabox international merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan limbah kertas bekas. Perusahaan tersebut sering mangalami kendala dalam pengendalian persediaan bahan baku, dikarenakan sistem penjadwalan secara estimasi intuitif yang tidak berdasar. Sehingga biaya penyimpanan menjadi meningkat.

Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan *Fuzzy Economic Order Quantity (EOQ)* dalam memperkirakan persediaan bahan baku untuk memenuhi jumlah permintaan dan menekan biaya penyimpanan.



Batasan Masalah

- Penelitian ini berfokus pada satu bahan baku produksi yaitu kertas bekas (Avalan OCC).
- Penelitian ini menggunakan data yang diambil pada Oktober 2022 sampai September 2023.



Tujuan Penelitian

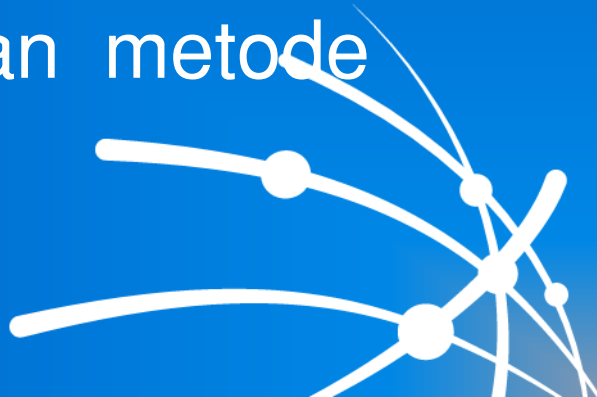
Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui jumlah persediaan, yang mencakup saat pesanan dilakukan, pesanan diterima, biaya penyimpanan dan yang akan dipesan.
- Memberikan solusi mengenai efektifitas perencanaan kebutuhan bahan baku setelah melaksanakan penelitian ini.



Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai bahan evaluasi perusahaan dalam pengendalian bahan baku agar lebih efisien dan menghemat biaya. Selain itu, penelitian ini diharapkan perusahaan menjadi lebih baik kedepannya setelah menerapkan metode *fuzzy EOQ*.



Metode

Metode ***Economic Order Quantity (EOQ)*** adalah metode yang digunakan untuk menentukan kuantitas pemesanan persediaan secara optimal, dengan tujuan meminimalkan total biaya tahunan

Metode **LOGIKA FUZZY** adalah metode yang mempelajari konsep ketidakpastian dan mampu melakukan pemetaan secara akurat dari ruang input ke ruang output. Metode Fuzzy System dapat digunakan untuk prediksi. Dalam menentukan output, metode mamdani menjadi pilihan utama dalam logika fuzzy karena mampu memproses data tidak pasti dan memberikan keputusan yang lebih tepat dengan skala 0 hingga 1.

Hasil Perhitungan Total Biaya Persediaan Menurut Kebijakan Perusahaan

Bulan	Produksi (Truck)	Pembelian (Truck)	Simpan (Truck)	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total Biaya Persediaan
Oktober (2022)	2.000	2.150	150	Rp9.600.000	Rp610.250	Rp10.210.250
November (2022)	1.990	1.970	130	Rp9.600.000	Rp528.883	Rp20.339.133
Desember (2022)	2.040	2.200	290	Rp9.600.000	Rp1.179.817	Rp31.118.950
Januari (2023)	2.060	2.180	410	Rp9.600.000	Rp1.668.017	Rp42.386.967
Februari (2023)	1.920	2.100	590	Rp9.600.000	Rp2.400.317	Rp54.387.283
Maret (2023)	2.320	2.400	670	Rp9.600.000	Rp2.725.783	Rp66.713.067
April (2023)	2.200	1.980	450	Rp9.600.000	Rp1.830.750	Rp78.143.817
Mei (2023)	2.030	2.470	890	Rp9.600.000	Rp3.620.817	Rp91.364.633
Juni (2023)	2.090	2.180	980	Rp9.600.000	Rp3.986.967	Rp104.951.600
Juli (2023)	2.070	2.100	1010	Rp9.600.000	Rp4.109.017	Rp118.660.617
Agustus (2023)	2.190	2.160	980	Rp9.600.000	Rp3.986.967	Rp132.247.583
September (2023)	2.180	1.890	690	Rp9.600.000	Rp2.807.150	Rp144.654.733
Total	25.090	25.780		Rp115.200.000	Rp29.454.733	

$$EOQ = \frac{\sqrt{2xD.S}}{H} = \frac{\sqrt{2 \times 25.090 \times 9.600.000}}{48.820} = 3.141,2 = 3.141$$

$$F = \frac{D}{EOQ} = \frac{25.090}{3.141} = 8 \text{ kali pemesanan}$$

Hasil Perhitungan Total Biaya Persediaan Menurut EOQ

Bulan	Kebutuhan (Ton)	EOQ (Ton)	Simpan (Ton)	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total Biaya Persediaan
Oktober (2022)	2.000	3.141	1141	Rp9.600.000	Rp4.641.968	Rp14.241.968
November (2022)	1.990	3.141	2292	Rp9.600.000	Rp9.324.620	Rp33.166.588
Desember (2022)	2.040		252		Rp1.025.220	Rp34.191.808
Januari (2023)	2.060	3.141	1333	Rp9.600.000	Rp5.423.088	Rp49.214.897
Februari (2023)	1.920	3141	2554	Rp9.600.000	Rp10.390.523	Rp69.205.420
Maret (2023)	2.320		234		Rp951.990	Rp70.157.410
April (2023)	2.200	3.141	1175	Rp9.600.000	Rp4.780.292	Rp84.537.702
Mei (2023)	2.030	3.141	2286	Rp9.600.000	Rp9.300.210	Rp103.437.912
Juni (2023)	2.090		196		Rp797.393	Rp104.235.305
Juli (2023)	2.070	3.141	1267	Rp9.600.000	Rp5.154.578	Rp118.989.883
Agustus (2023)	2.190	3.141	2218	Rp9.600.000	Rp9.023.563	Rp137.613.447
September (2023)	2.180		38		Rp154.597	Rp137.768.043

Perbandingan Biaya Persediaan antara kebijakan perusahaan dan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

	Kebijakan Perusahaan	Metode Economic Order Quantity
Biaya Pemesanan	Rp 115.200.000	Rp 76.800.000
Biaya Penyimpanan	Rp 29.454.733	Rp 60.968.043
Total Biaya Persediaan	Rp 144.654.733	Rp 137.768.043

Berdasarkan Tabel diatas, penggunaan metode Economic Order Quantity (EOQ) terbukti dapat menghasilkan penghematan biaya persediaan bahan baku kertas yang signifikan, dengan selisih sebesar Rp 6.886.690.



Penentuan Himpunan Fuzzy Dan Nilai Domain

Variabel Produksi

$$\text{Produksi Turun} = \frac{\text{nilai maksimum} + \text{nilai minimum}}{2} = \frac{11.600 + 9.609}{2} = 10.605$$

Variabel Pembelian

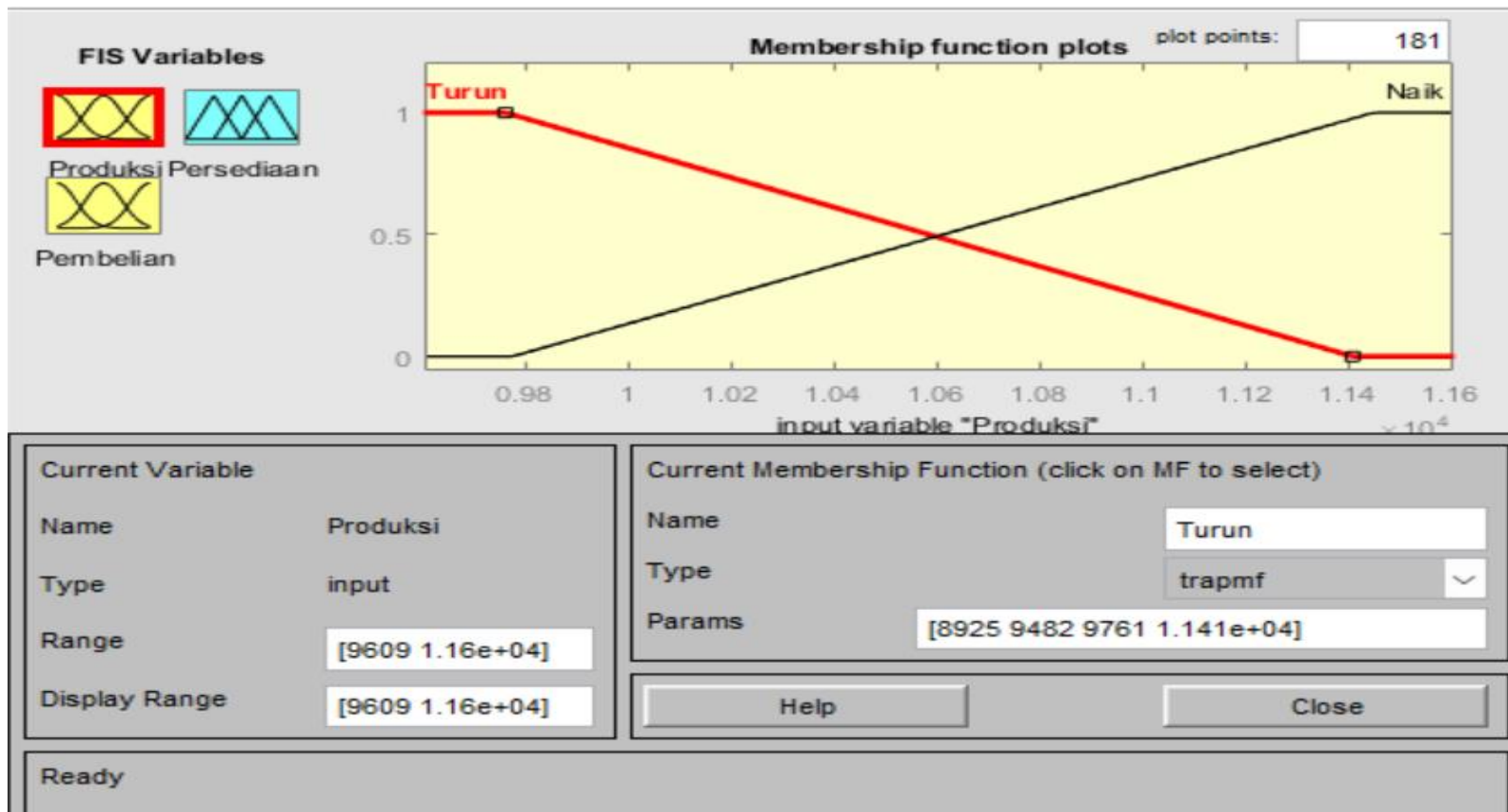
$$\text{Pembelian Sedikit} = \frac{\text{nilai maksimum} + \text{nilai minimum}}{2} = \frac{12.318 + 9.463}{2} = 10.891$$

Variabel Persediaan

$$\text{Persediaan Berkurang} = \frac{\text{nilai maksimum} + \text{nilai minimum}}{2} = \frac{12.743 + 9.369}{2} = 11.056$$

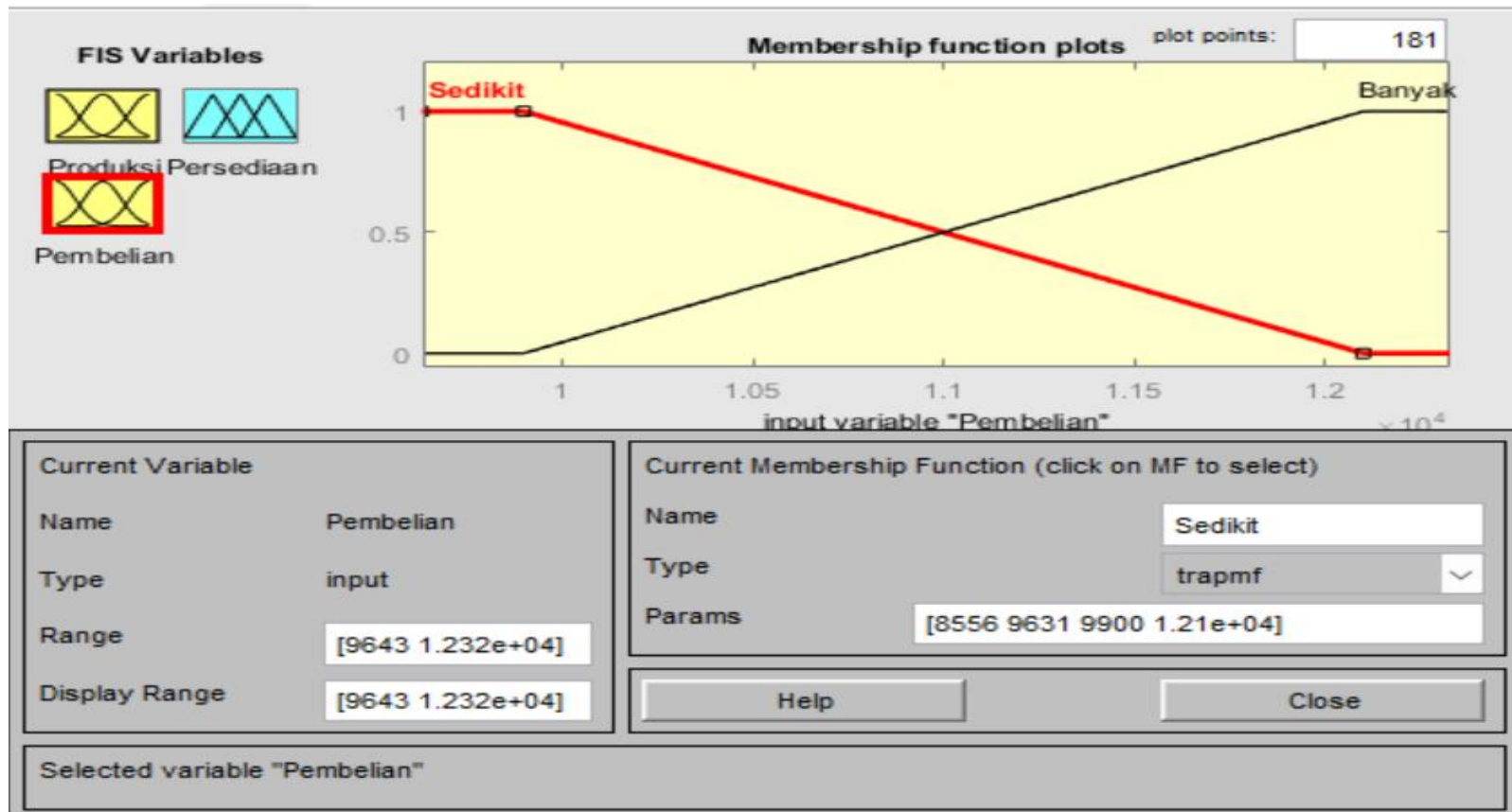
Fungsi	Nama Variabel	Range	Domain	Nama Himpunan Fuzzy
Input	Produksi	[9609 -11600]	9609 - 10605	TURUN
			10605 - 11600	NAIK
	Pembelian	[9463 -12318]	9463 - 10891	SEDIKIT
			10891 - 12318	BANYAK
Output	Peramalan Persediaan perusahaan	[9369-12743]	9369 - 11056	BERKURANG
			11056 - 12743	BERTAMBAH

Kurva Fuzzifikasi Variabel Produksi



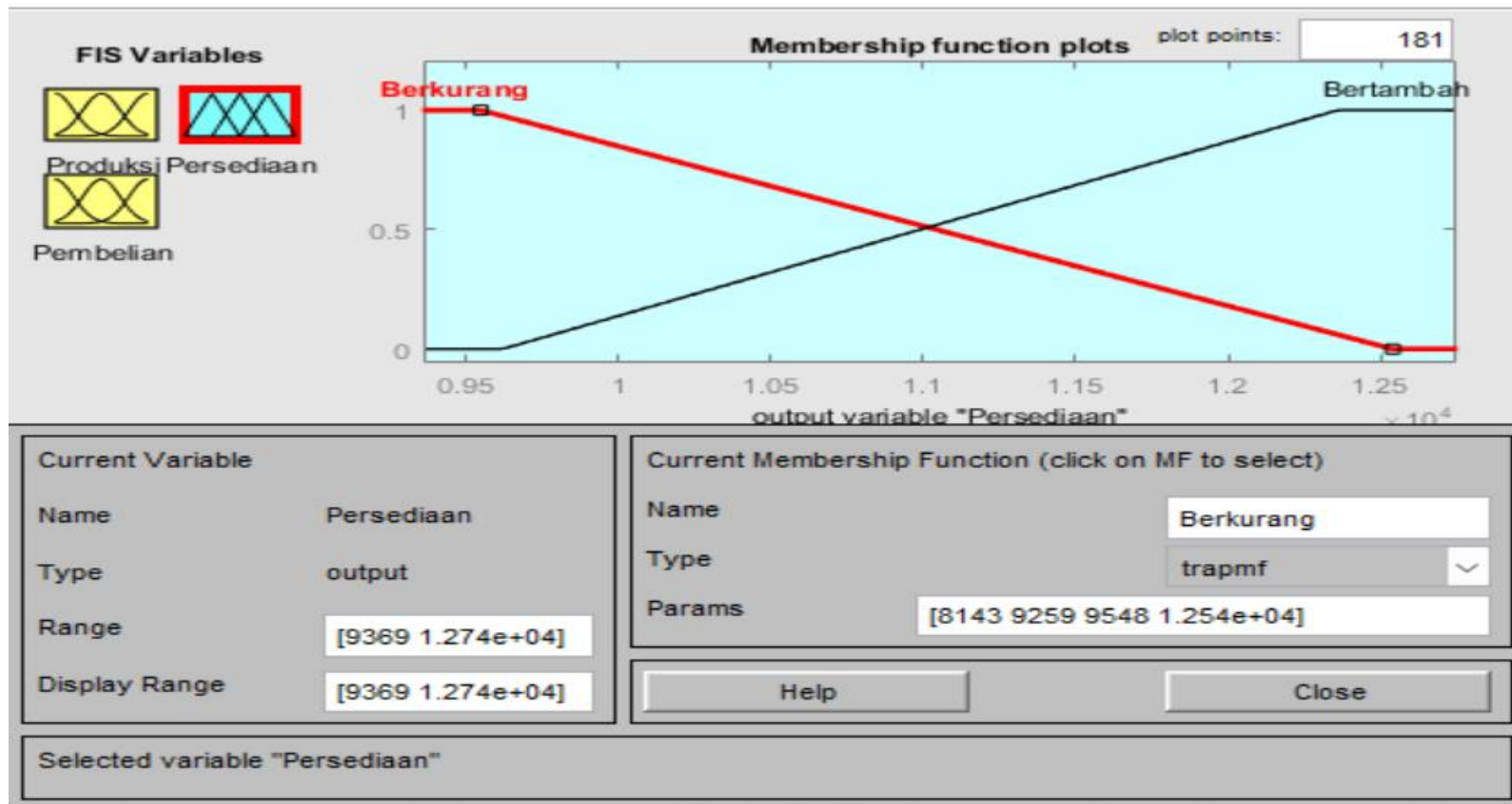
Gambar diatas menjelaskan bahwa pada garis merah menunjukan variabel produksi menurun dari *Range* 9.609 – 11.600 dan didapatkan hasil nilai turun bertitik tumpuh pada nilai 9.609 - 10.605 dan pada garis hitam menjelaskan kurva naik bertitik tumpuh pada 10.604 -11.600. Sehingga dapat diketahui nilai produksi turun apabila x kurang dari 10.605 dan produksi naik apabila x lebih dari 10.605.

Kurva Fuzzifikasi Variabel Pembelian



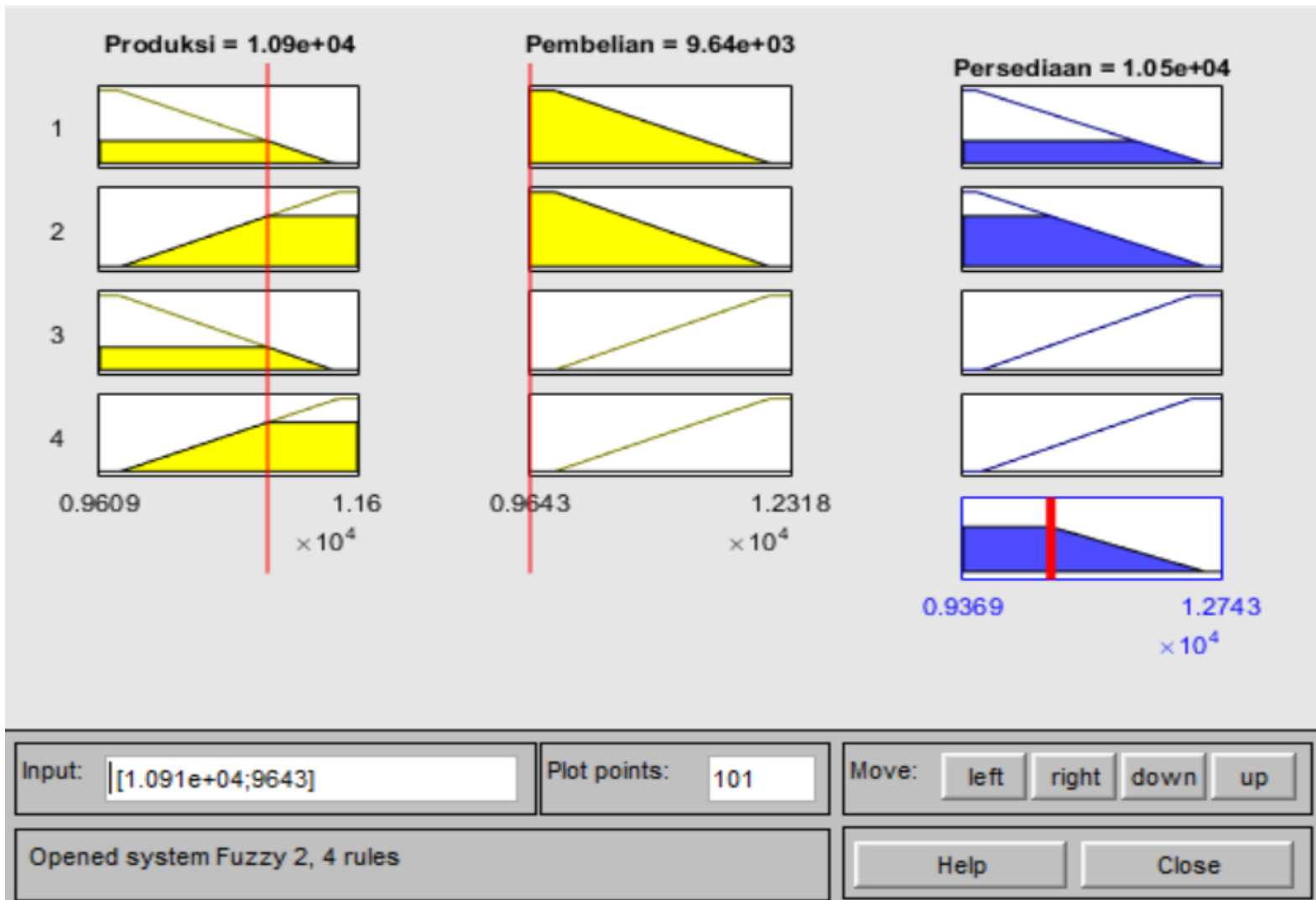
Gambar diatas menjelaskan bahwa pada garis merah menunjukan variabel pembelian banyak dari *Range* 9.463 – 12.318 dan didapatkan hasil nilai banyak bertitik tumpuh pada nilai 9.463 – 10.891 dan pada garis hitam menjelaskan kurva sedikit bertitik tumpuh pada 10.891 – 12.318. Sehingga dapat diketahui nilai pembelian turun apabila y kurang dari 10.891 dan pembelian naik apabila x lebih dari 10.891.

Kurva Fuzzifikasi Variabel Persediaan



Gambar diatas menjelaskan bahwa pada garis merah menunjukan variabel persediaan berkurang dari *Range* 9369 – 12743 dan didapatkan hasil nilai berkurang bertitik tumpuh pada nilai 9369-11056 dan pada garis hitam menjelaskan kurva bertambah bertitik tumpuh pada 11056-12743. Sehingga dapat diketahui nilai persediaan berkurang apabila x kurang dari 10854 dan produksi naik apabila x lebih dari 10854

Proses *Deffuzyfikasi*

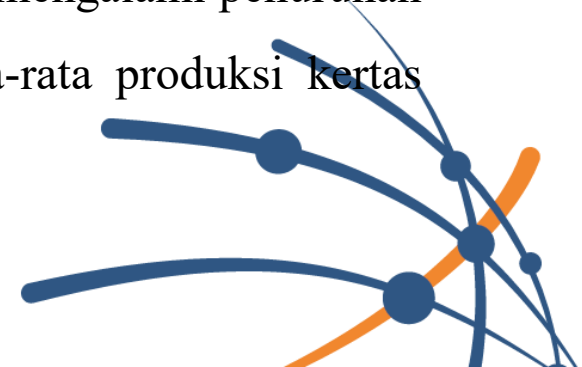


Hasil Perbandingan Persediaan Menurut Kebijakan Perusahaan Dengan Persediaan Menggunakan *Fuzzy*

Bulan	Produksi (Ton)	Pembelian (Ton)	Persediaan	Persediaan Menggunakan Fuzzy
			Perusahaan	
Oktober (2022)	9.996	10.772	12.318	10.912
November (2022)	9.932	9.830	10.670	10.401
Desember (2022)	10.198	11.063	10.695	11.090
Januari (2023)	10.290	10.910	11.683	11.012
Februari (2023)	9.609	10.278	11.579	10.615
Maret (2023)	11.600	11.987	10.665	11.723
April (2023)	11.073	9.856	10.770	10.532
Mei (2023)	10.136	12.318	12.038	11.656
Juni (2023)	10.462	10.887	12.743	11.070
Juli (2023)	10.356	10.554	11.085	10.821
Agustus (2023)	10.958	10.813	10.409	10.919
September (2023)	10.907	9.463	9.369	10.514
Jumlah	125.517	128.731	134.024	131.265

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa terhadap upaya perbaikan persediaan bahan baku Kertas di PT. Mekabox International, diperoleh penghematan yang signifikan. Penerapan metode *EOQ* menghasilkan jumlah pemesanan bahan baku yang efisien, yaitu sebanyak 3.141 Truck per pemesanan dengan frekuensi 8 kali setahun. Penurunan biaya pemesanan juga berdampak terhadap total biaya persediaan. Sesuai perhitungan, diperoleh kuantitas *safety stock* sebesar 75 truck, sedangkan *reorder point* ditetapkan saat stok bahan baku tersisa 318 truck. Selain itu, perhitungan menggunakan metode fuzzy digunakan untuk menentukan jumlah yang dibutuhkan agar produksi berjalan efisien. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah persediaan yang optimal adalah 131.265 ton, mengalami penurunan dari jumlah sebelumnya sebesar 134.024 ton dengan rata-rata produksi kertas setiap bulan sebesar 10.938 ton.



Terima Kasih 😊