

# Implementation of Fuzzy Inventory Method and Artificial Neural Network in Determining Safety Inventory of Bag Products

## [Implementasi Metode *Fuzzy Inventory* dan *Artificial Neural Network* dalam Menentukan Persediaan Pengaman Produk Tas]

Muhammad Miftah Arzaq Rahmansyah<sup>1)</sup>, Tedjo Sukmono <sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: Thedjoss@umsida.ac.id

**Abstract.** *Sales demand always increases every month but sometimes also decreases so that product supplies sometimes experience shortages due to fluctuating demand, therefore it is best to predict demand in order to determine the right demand and inventory. Demand prediction is the number of products desired by consumers in a certain period. The aim of this research is to determine the prediction of the number of sales of bag products in PTK MSMEs and the level of safety inventory using fuzzy inventory. By using the Artificial Neural Network method, it is hoped that PTK MSME demand can be controlled and able to reduce inventory costs. Meanwhile, the aim of the fuzzy inventory method is to create product inventory levels, to help process storage level inventory in order to reduce storage costs. The relationship between these two methods is to determine what the sales demand will be in the next period and what the safe inventory level will be. So that after forecasting demand, sufficient safety stock calculations will be carried out. The results of this research produced an RMSE from the Artificial Neural Network of 45,031 and a safety inventory of bag products using fuzzy inventory of 43,647 pcs.*

**Keywords** – Prediction, Safety Stock, Artificial Neural Network, Fuzzy Inventory

**Abstrak.** *Permintaan penjualan setiap bulan selalu naik tetapi kadang juga mengalami penurunan sehingga persediaan produk terkadang mengalami kekurangan karena permintaan yang fluktuatif, karena itu sebaiknya dilakukan prediksi permintaan agar dapat menentukan permintaan dan persediaan yang tepat, prediksi permintaan merupakan jumlah produk yang diinginkan oleh konsumen dalam periode tertentu. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui prediksi jumlah penjualan pada produk tas di UMKM PTK dan tingkat persediaan pengaman menggunakan fuzzy inventory. Dengan menggunakan metode Artificial Neural Network diharapkan permintaan UMKM PTK dapat terkendali, dan mampu menekan biaya persediaan. Sedangkan tujuan metode fuzzy inventory untuk membuat tingkat persediaan produk, membantu mengolah persediaan tingkat penyimpanan agar dapat menekan biaya penyimpanan. Hubungan kedua metode ini adalah untuk menentukan berapa permintaan penjualan di periode berikutnya dan berapa tingkat persediaan yang aman. Sehingga setelah melakukan peramalan permintaan akan dilakukan perhitungan persediaan pengaman yang cukup. Hasil dari penelitian ini menghasilkan rmse dari Artificial Neural Network sebesar 45,031 dan persediaan pengaman produk tas menggunakan fuzzy inventory sebesar 43647 pcs.*

**Kata Kunci** – Prediksi, Persediaan Pengaman, Artificial Neural Network, Fuzzy Inventory

## I. PENDAHULUAN

Persediaan pengaman dan prediksi permintaan adalah masalah yang sering kali dihadapi oleh pelaku UMKM, UMKM merupakan kegiatan yang dilakukan oleh individual atau berkelompok dalam menjalankan usaha yang berskala kecil [1]. Permasalahan yang sering terjadi adalah permintaan oleh konsumen yang tidak dapat diprediksi dengan baik sehingga menimbulkan kekurangan pada produksi. Persediaan juga sulit untuk diprediksi dan menyebabkan kekurangan stok pada gudang atau jika terlalu banyak stok di gudang maka akan menimbulkan biaya yang berlebih.

Prediksi permintaan adalah proses untuk menganalisa kebutuhan di masa mendatang baik berupa data atau jumlah permintaan yang akan dibeli oleh orang yang menginginkan barang tersebut [2]. Prediksi dapat menganalisa sebuah kejadian di masa mendatang yang disebabkan oleh kebutuhan dengan mengandalkan kejadian di masa lalu [3]. Persediaan merupakan kesediaan suatu barang yang tersimpan pada gudang yang siap untuk didistribusikan atau diperjual belikan [4]. Pengelolaan persediaan yang baik akan membuat perencanaan lebih teratur sehingga manajemen persediaan dapat lebih terkontrol [5].

Biaya persediaan yang tinggi akan menjadi masalah utama bagi UMKM, biaya persediaan merupakan biaya yang muncul akibat adanya persediaan produk di gudang untuk memasok pembeli tanpa harus menunggu lama atau pembeli dapat langsung memiliki barang yang diinginkannya [6]. Biaya persediaan merupakan bagian dari porto pesanan dimana porto pesanan ini adalah tempat disimpannya produk di gudang [7]. UMKM PTK (Pengerajin Tas Karangtanjung) merupakan UMKM yang bergerak dibidang penyamakan kulit dan fokus produksi pada tas. Permintaan penjualan tas UMKM mengalami fluktuatif pada setiap setiap minggu sehingga persediaan produk tas pada gudang mengalami ketidakpastian. Total produksi perbulan pada tahun 2021 mencapai rata-rata sebanyak 3200 pcs tas sedangkan permintaan tas dari pembeli setiap bulan mencapai 3500 pcs tas, kekurangan sebesar 15% ini dapat dipenuhi jika stok tas yang ada di gudang lebih dari 15%, sedangkan stok di gudang UMKM PTK hanya terdapat 150 pcs tas atau sekitar 7,5% saja.

Perencanaan persediaan produk tas kurang diperhatikan disini karena itu sering kali UMKM mengalami kekurangan produk tas pada penyimpanan di gudang, akibatnya permintaan konsumen tidak terpenuhi dan membuat UMKM harus mengejar permintaan pembeli yang cukup banyak, karena itu diperlukan suatu metode yang diperlukan agar penyimpanan produk bisa mencukupi permintaan penjualan. Persediaan merupakan simpanan dari barang jadi yang dilakukan untuk mencukupi permintaan penjualan. [8].

Data tambang adalah alat atau sistem yang mengimplementasikan kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk membaca dan menemukan data-data yang terselubung [9]. Metode *Artificial Neural Network* merupakan teknik yang dapat menirukan syaraf manusia yang terdiri dari lapisan atas dan lapisan keluaran sehingga dapat meramalkan dan memecahkan masalah yang kompleks yang ditandai dengan banyaknya variabel [10]. *Lead time* adalah waktu yang digunakan agar proses produksi dapat terselesaikan termasuk menunggu dan keterlambatan [11]. Lama waktu tersebut kadang tidak dapat ditebak, maka dari itu untuk menyelesaikan permintaan pesanan harus memperkirakan waktu yang sesuai serta mempersiapkan persediaan dengan baik [12].

Dengan metode *Artificial Neural Network* diharapkan permintaan UMKM PTK dapat lebih terkontrol. Fungsi dari metode *Artificial Neural Network* adalah dapat memetakan pola *input* menjadi *output*, dapat mengoptimasi sebuah permasalahan permintaan, dan dapat memprediksi permintaan di masa mendatang [13]. Setelah melakukan peramalan selanjutnya yaitu mengatur persediaan agar tidak kekurangan atau kelebihan sehingga bisa menekan biaya penyimpanan.

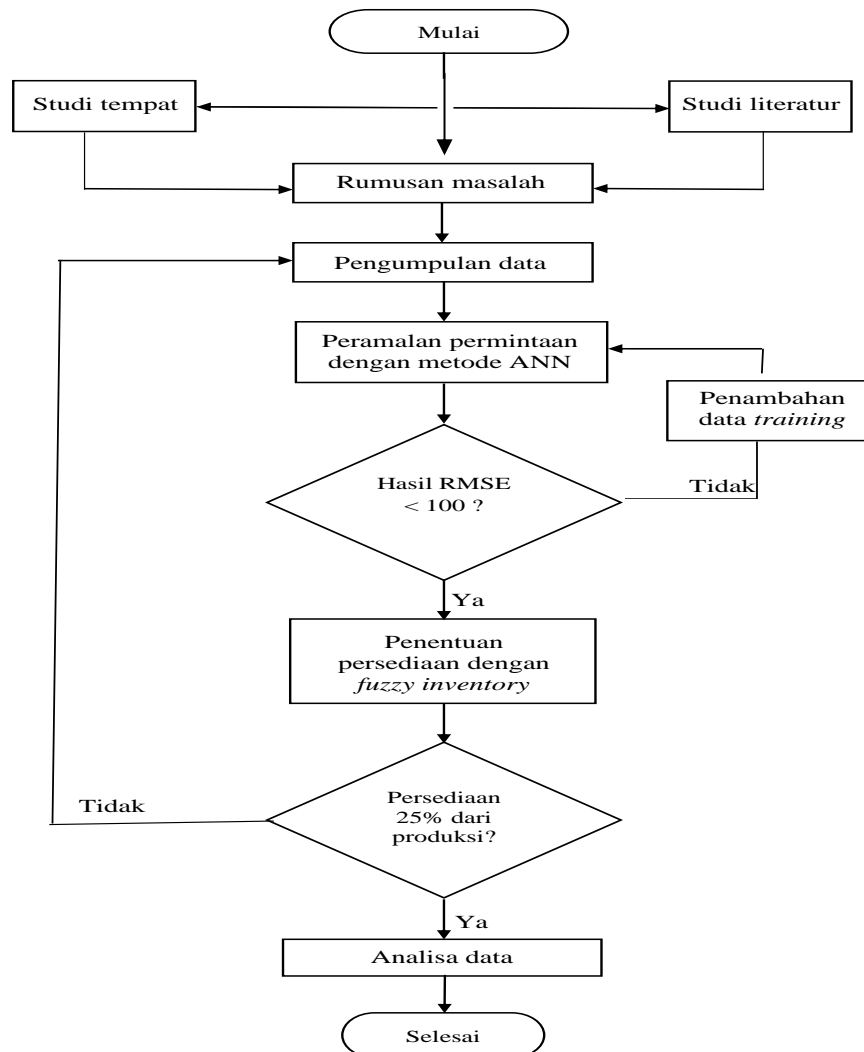
Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Lussa dengan judul Pemanfaatan *Artificial Neural Network* dan *Fuzzy Inventory Model* Untuk Penentuan Persediaan Pengaman, dampak dari penelitian tersebut mampu mengurangi data yang tidak sesuai dengan aktual, hal ini membuat perhitungan persediaan lebih optimal [8]. Sedangkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rahmah dengan judul Perencanaan Pengendalian Inventori Dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Inventory Control & Forecasting* Di Pt. Beurata Subur Persada, dampak dari penelitian tersebut mampu mengoptimalkan jumlah persediaan produk jadi pada perusahaan sehingga permintaan konsumen dapat terpenuhi [14].

*Fuzzy Inventory* adalah metode yang digunakan untuk menganalisa persediaan pengaman [14]. logika *fuzzy* merupakan gambaran dari rongga *input* ke rongga *output* yang mempunyai nilai toleransi tinggi akan data sebelumnya [14]. Penalaran logika *fuzzy* merupakan cara untuk menarik kesimpulan dari suatu fakta yang diketahui [15]. Konsep dari logika *fuzzy* dapat memodelkan secara kompleks dan mampu mentoleransi data tidak akurat [16]. Tujuan metode *Fuzzy Inventory* untuk membuat prediksi tingkat ketersediaan, membantu mengolah persediaan tingkat penyimpanan agar dapat menekan biaya penyimpanan [17]. Hubungan metode ANN dan *fuzzy inventoy* ini adalah untuk menentukan berapa permintaan penjualan di periode berikutnya dan berapa tingkat persediaan yang aman.

Dari permasalahan dan pendahuluan di atas dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan data masa lalu untuk mengetahui jumlah permintaan konsumen di masa depan serta dibutuhkan suatu metode perencanaan persediaan yang dapat mengatur persediaan produk tas di gudang agar tidak kekurangan ataupun kelebihan dimana dapat mencukupi permintaan dari konsumen.

## II. Metode

Kegiatan penelitian dilakukan selama 6 bulan dan dilakukan di UMKM PTK (Pengerajin Tas Karangtanjung) yang berlokasi di Desa Karangtanjung Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo. Data yang digunakan untuk penelitian yaitu data primer didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik UMKM Pengerajin Tas Karangtanjung. Data penjualan tas setiap minggu yang berlangsung dari tahun 2021-2022, dengan produksi rata-rata pada tahun 2021 yaitu 100-130 produk setiap hari, sedangkan di tahun 2022 rata-rata menghasilkan 200-250 produk setiap hari.



Gambar 1. Diagram Alir

Pengumpulan data didapatkan dengan menggunakan data primer yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik UMKM PTK. Dimana data yang diambil saat itu adalah data permintaan pada 2 tahun sebelumnya. Setelah itu data yang didapatkan akan dilakukan prediksi permintaan melalui metode *artificial neural network* dengan memakai *software rapidminer*, lalu data hasil prediksi permintaan akan diolah dengan metode *fuzzy inventory* untuk mengetahui tingkat persediaan pengaman produk yang cukup, *fuzzy inventory* akan diolah menggunakan *software matlab*. *Fuzzy Inventory* adalah metode yang digunakan untuk menganalisa persediaan pengaman produk tas [14].

Untuk melakukan pengolahan data menggunakan *artificial neural network* maka diperlukan *software rapidminer*, *Rapidminer* merupakan *software* aplikasi yang digunakan untuk menambang data, menganalisa informasi, penelitian dan pendidikan, pengembangan aplikasi, data *mining*, dan peramalan untuk periode berikutnya [18] Peramalan pada *rapidminer* ditentukan dengan seberapa rendah tingkat RMSE (*Root Mean Square Error*) dimana angka 0-100 adalah hasil peramalan yang baik, 101-299 adalah hasil peramalan cukup baik dan 300-499 adalah hasil peramalan kurang baik [18]. Berikut Langkah-langkah pengolahan metode *artificial neural network* menggunakan *software rapidminer*: [12].

a. Pembagian data

Data yang telah didapatkan dibagi terlebih dahulu menjadi data *training* dan data *testing*, data *training* merupakan data yang berjumlah 70% dari data penelitian sedangkan data *testing* adalah data yang berjumlah 30% dari data penelitian. Setelah itu dilakukan normalisasi dengan rumus sebagai berikut:

$$V_{norm} = \frac{V_i - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} \quad (1)$$

Keterangan:

$V_i$  = Nilai lama  
 $V_{min}$  = Nilai minimasi  
 $V_{max}$  = Nilai maximasi

b. Pelatihan dan pengujian

Pelatihan akan menggunakan data *training* dan pengujian akan menggunakan data *testing* untuk mengetahui hasil peramalan dan nilai *RMSE*.

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2} \quad (2)$$

Keterangan:

$A_t$  = Nilai data aktual  
 $F_t$  = Nilai hasil prediksi  
 $n$  = Banyaknya jumlah data

Sedangkan untuk melakukan metode persediaan pengaman produk dibutuhkan *software Matlab*, *Matlab* adalah *software* untuk pemrograman, prediksi matriks, analisis dan matematis yang berbasis matriks selain itu *matlab* juga bisa digunakan untuk peramalan dan juga persediaan suatu barang [19]. Persediaan barang jadi yang aman adalah memiliki nilai 25% dari total barang jadi yang diproduksi [8]. Penggunaan *fuzzy inventory* pada *software matlab* adalah sebagai berikut: [8].

a. Memasukkan data peramalan yang telah disediakan dari *software rapidminer* dalam bentuk excel dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SS\tau = (25\% \times F\tau) - P\tau_{-1} \quad (3)$$

Keterangan:

$P_t$  = Sisa persediaan minggu pertama  
 $F_t$  = Prediksi permintaan persediaan

b. Menentukan fungsi keanggotaan yang terdiri dari rendah, sedang, dan tinggi.

c. Menentukan *rules* dengan menggunakan pernyataan *if, then, and*.

d. Menentukan persediaan pengaman dengan menggunakan *command input*.

e. Mengetahui tingkat persediaan produk dengan bantuan data prediksi permintaan dan data penjualan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan pada penelitian adalah data permintaan produk tas dengan rentang waktu 2 tahun mulai dari bulan Januari 2021 hingga bulan Desember 2022.

1. Penentuan sistem *Artificial Neural Network* (ANN).

Pada penentuan sistem ANN diperlukan sebuah normalitas data untuk menunjukkan data yang akan diolah menggunakan *software rapidminer*.

a. Uji normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui sebuah data memiliki angka yang tidak lebih dari 1 [20]. Berikut dilakukan normalisasi data penjualan.

Tabel 1. Normalisasi Data

Minggu	Jumlah Penjualan	Normalisasi	Minggu	Jumlah Penjualan	Normalisasi	Minggu	Jumlah Penjualan	Normalisasi
1	750 pcs	0,046138	13	810	0,106319	25	781	0,077232
2	809 pcs	0,105316	14	856	0,152457	26	767	0,063190
3	810 pcs	0,106319	15	829	0,125376	27	830	0,126379
4	807 pcs	0,10331	16	801	0,097292	28	799	0,095286
5	763 pcs	0,059178	17	845	0,141424	29	809	0,105316
6	782 pcs	0,078235	18	764	0,060181	30	845	0,141424
7	840 pcs	0,136409	19	855	0,151454	31	727	0,023069
8	794 pcs	0,090271	20	818	0,114343	32	813	0,109328
9	815 pcs	0,111334	21	720	0,016048	33	704	0,000000
10	821 pcs	0,117352	22	803	0,099298	34	819	0,115346
11	824 pcs	0,120361	23	787	0,083250	35	833	0,129388
12	828 pcs	0,124373	24	798	0,094283	36	781	0,077232

Tabel 1. Normalisasi Data (Lanjutan...)

Minggu	Jumlah Penjualan	Normalisasi	Minggu	Jumlah Penjualan	Normalisasi	Minggu	Jumlah Penjualan	Normalisasi
37	833	0,129388	61	1556	0,854564	85	1572	0,870612
38	781	0,077232	62	1363	0,660983	86	1488	0,786359
39	776	0,072217	63	1572	0,870612	87	1563	0,861585
40	782	0,078235	64	1599	0,897693	88	1580	0,878636
41	812	0,108325	65	1564	0,862588	89	1562	0,860582
42	822	0,118355	66	1513	0,811434	90	1558	0,856570
43	818	0,114343	67	1536	0,834504	91	1463	0,761284
44	759	0,055165	68	1584	0,882648	92	1546	0,844534
45	839	0,135406	69	1648	0,946841	93	1598	0,896690
46	834	0,130391	70	1581	0,879639	94	1568	0,866600
47	802	0,098295	71	1564	0,862588	95	1546	0,844534
48	805	0,101304	72	1580	0,878636	96	1587	0,885657
49	833	0,129388	73	1569	0,867603	97	1527	0,825476
50	798	0,094283	74	1556	0,854564	98	1701	1,000000
51	786	0,082247	75	1573	0,871615	99	1552	0,850552
52	828	0,124373	76	1585	0,883651	100	1625	0,923771
53	714	0,010030	77	1558	0,856570	101	1609	0,907723
54	1200	0,497492	78	1511	0,809428	102	1578	0,876630
55	1515	0,813440	79	1506	0,804413	103	1557	0,855567
56	1418	0,716148	80	1574	0,872618	104	1618	0,916750
57	1531	0,829488	81	1353	0,650953	105	1587	0,885657
58	1620	0,918756	82	1409	0,707121			
59	1613	0,911735	83	1463	0,761284			
60	1607	0,905717	84	1572	0,870612			

Pada tabel 1 dilakukan uji normalitas data dan didapatkan hasil normal semua dapat dilihat pada kolom normalisasi tidak ada angka yang menunjukkan tidak normal sehingga semua data dinyatakan normal.

b. *Data partion*

*Data partion* berisi data *training* dan data *testing*, data ini merupakan pembagian 70/30 dari data penjualan.

Tabel 2. *Data Partion*

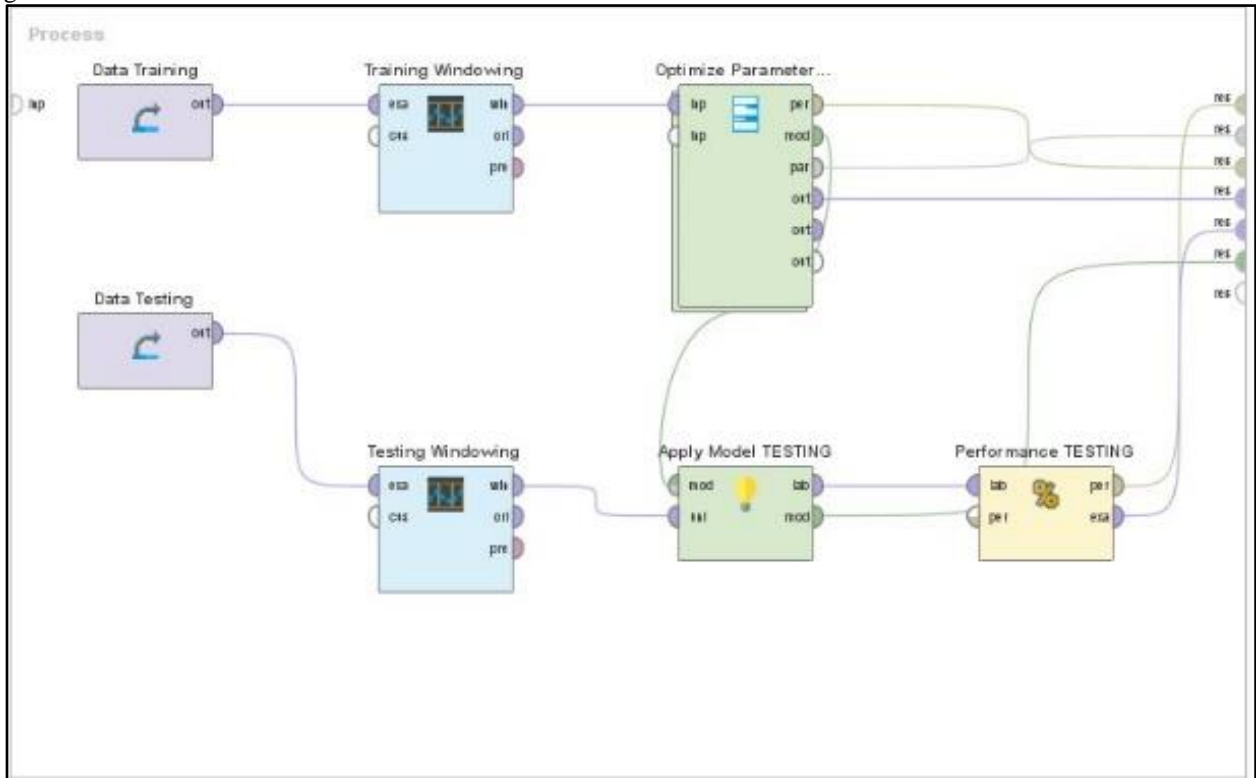
Data Training				Data Testing	
No	Penjualan	No	Penjualan	No	Penjualan
1	750 pcs	37	833 pcs	1	1569 pcs
2	809 pcs	38	781 pcs	2	1556 pcs
3	810 pcs	39	776 pcs	3	1573 pcs
4	807 pcs	40	782 pcs	4	1585 pcs
5	763 pcs	41	812 pcs	5	1558 pcs
6	782 pcs	42	822 pcs	6	1511 pcs
7	840 pcs	43	818 pcs	7	1506 pcs
8	794 pcs	44	759 pcs	8	1574 pcs
9	815 pcs	45	839 pcs	9	1353 pcs
10	821 pcs	46	834 pcs	10	1409 pcs
11	824 pcs	47	802 pcs	11	1463 pcs

Tabel 2. Data *Partion* (Lanjutan...)

Data <i>Training</i>		Data Testing	
No	Penjualan	No	Penjualan
12	828 pcs	48	805 pcs
13	806 pcs	49	833 pcs
14	810 pcs	50	798 pcs
15	856 pcs	51	786 pcs
16	829 pcs	52	828 pcs
17	801 pcs	53	714 pcs
18	845 pcs	54	1200 pcs
19	764 pcs	55	1515 pcs
20	855 pcs	56	1418 pcs
21	818 pcs	57	1531 pcs
22	720 pcs	58	1620 pcs
23	803 pcs	59	1613 pcs
24	787 pcs	60	1607 pcs
25	798 pcs	61	1556 pcs
26	803 pcs	62	1363 pcs
27	781 pcs	63	1572 pcs
28	767 pcs	64	1599 pcs
29	830 pcs	65	1564 pcs
30	799 pcs	66	1513 pcs
31	809 pcs	67	1536 pcs
32	845 pcs	68	1584 pcs
33	727 pcs	69	1648 pcs
34	813 pcs	70	1581 pcs
35	704 pcs	71	1564 pcs
36	819 pcs	72	1580 pcs

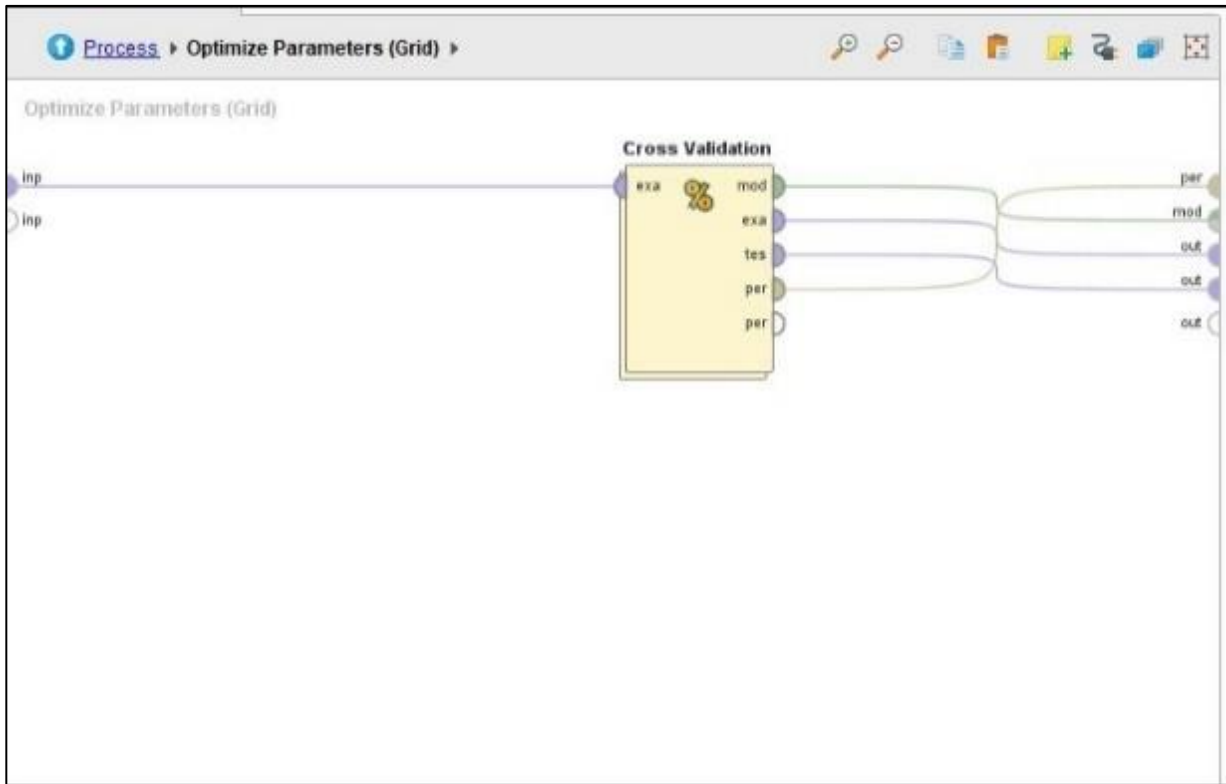
Pada tabel 2 dilakukan pembagian data dimana data *training* adalah 70% dari data permintaan, sedangkan data *testing* adalah 30% dari data permintaan. Fungsi pembagian data ini adalah untuk menentukan data terdahulu sebagai acuan untuk menghasilkan prediksi di periode mendatang.

- c. Pengaplikasian ANN dengan menggunakan *Rapidminer*  
 Pengaplikasian rancangan *Artificial Neural Network* (ANN) menggunakan *software rapidminer* seperti gambar 2 di bawah ini.

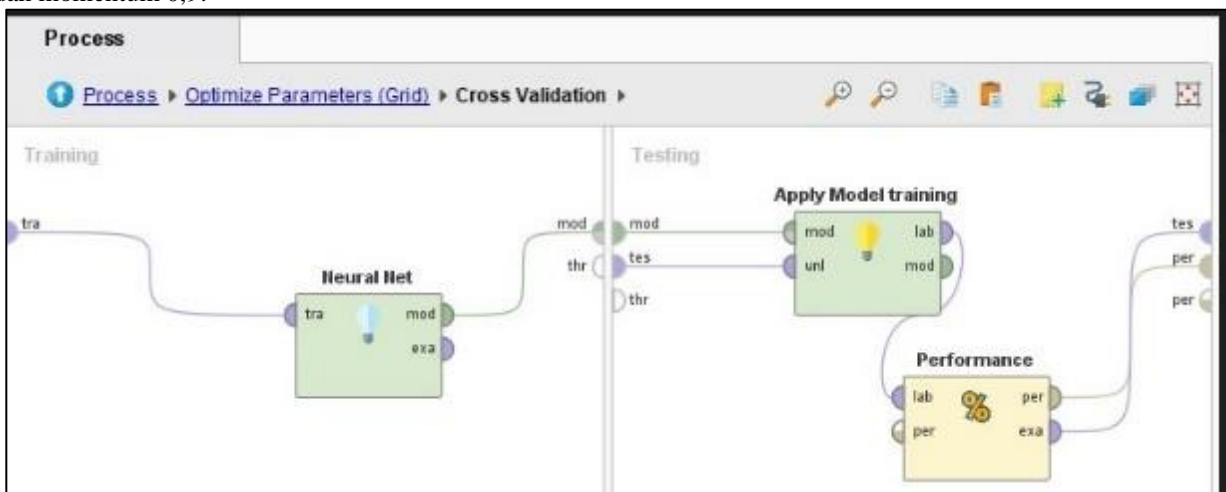


Gambar 2. Struktur Rancangan *Artificial Neural Network* Menggunakan *Software Rapidminer*.

Pada gambar 2 merupakan rancangan ANN yang menggunakan *software Rapidminer*. Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa data *training* dan data *testing* akan diproses melalui *windowing* yang berguna untuk penyaringan data normalisasi, selanjutnya data *testing* akan diteruskan ke *apply model* untuk ditentukan tingkat prediksi lalu masuk ke *performance* agar mengetahui tingkat akurasi data *testing*. Untuk data *training* terlebih dahulu diproses melalui *optimize parameter* untuk mengetahui tingkat *momentum* dan *neural net*.

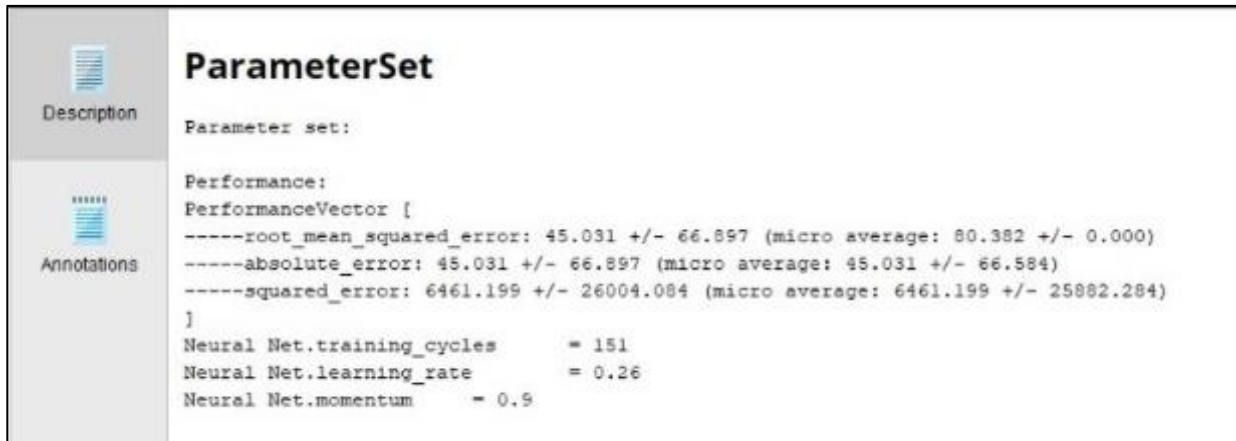
Gambar 3. Subproses *Optimize Parameter*

Setelah data *training* masuk ke *optimize parameter* data akan terlebih dahulu diolah dengan *crossvalidation* yang berfungsi sebagai rancangan jaringan prediksi periode mendatang dengan menentukan besaran *learning rate* 0,1 dan momentum 0,9.

Gambar 4. Subproses *Crossvalidation*

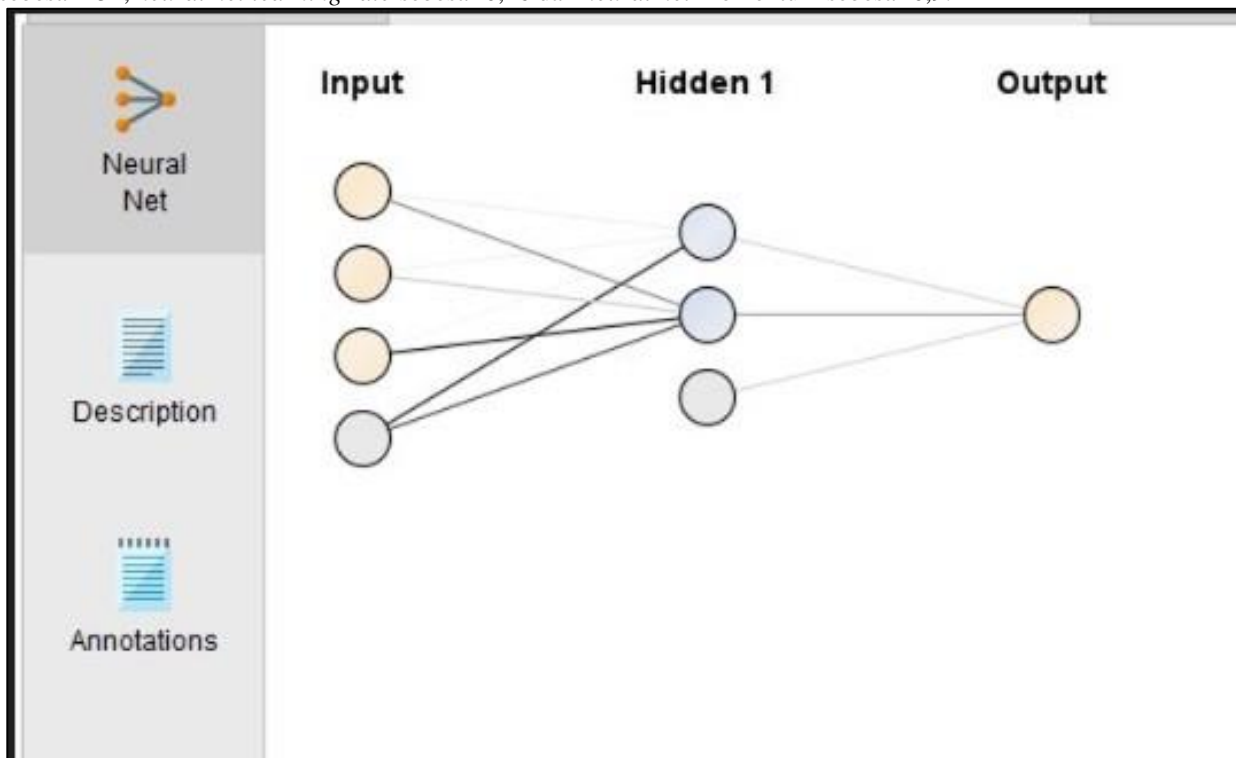
Pada gambar 4 menunjukkan subproses dari *crossvalidation* dimana data *training* yang telah melalui *crossvalidation* akan diproses oleh *neural net* untuk penentuan hasil data lalu *apply model* dan *performance* untuk diketahui hasil akhir dari data *training*. Dari hasil gambar diatas akan dijadikan acuan untuk peramalan dan pengujian data serta didapatkan data prediksi permintaan pada periode berikutnya.





Gambar 5. ParameterSet Rapidminer

Pada gambar 5 menunjukkan nilai *root mean square error* (RMSE) sebesar 45.031, *neural net training cycles* sebesar 151, *neural net learning rate* sebesar 0,26 dan *neural net momentum* sebesar 0,9.



Gambar 6. Rancangan Neural Net Rapidminer

Pada gambar 6 menunjukkan menghasilkan input sebanyak 4 layer, lalu *hidden* sebanyak 3 layer serta menghasilkan output 1 layer, dimana 2 node memiliki fungsi *sigmoid* yang berbeda. Kemudian hasil prediksi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Prediksi Permintaan Dengan Menggunakan Metode ANN

Minggu	Hasil	Minggu	Hasil	Minggu	Hasil
1	797 pcs	6	764 pcs	11	833 pcs
2	788 pcs	7	855 pcs	12	781 pcs
3	801 pcs	8	818 pcs	13	776 pcs
4	804 pcs	9	720 pcs	14	782 pcs
5	816 pcs	10	803 pcs	15	812 pcs

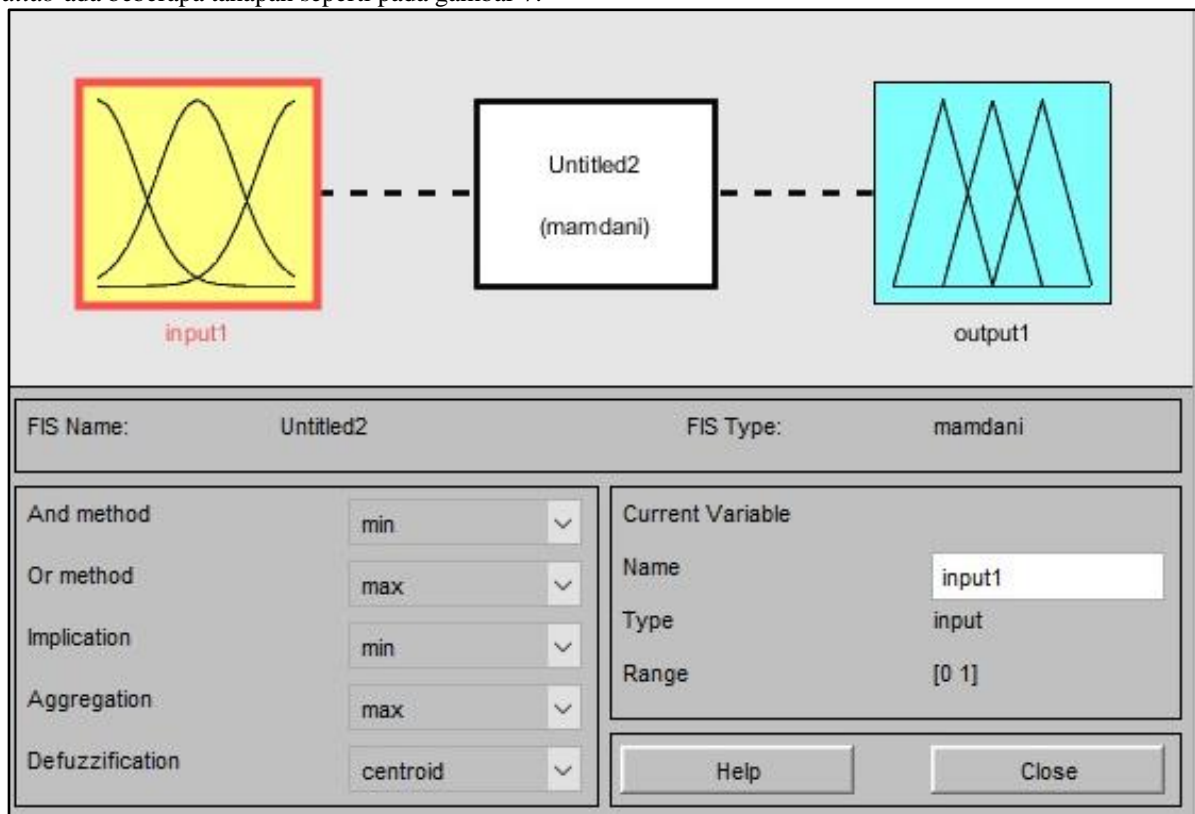
Tabel 3. Hasil Prediksi Permintaan Dengan Menggunakan Metode ANN (Lanjutan...)

Minggu	Hasil	Minggu	Hasil	Minggu	Hasil
16	797 pcs	29	787 pcs	42	822 pcs
17	800 pcs	30	798 pcs	43	818 pcs
18	824 pcs	31	803 pcs	44	759 pcs
19	815 pcs	32	781 pcs	45	839 pcs
20	821 pcs	33	767 pcs	46	834 pcs
21	824 pcs	34	830 pcs	47	802 pcs
22	828 pcs	35	799 pcs	48	805 pcs
23	806 pcs	36	809 pcs	49	833 pcs
24	810 pcs	37	845 pcs	50	798 pcs
25	856 pcs	38	727 pcs	51	786 pcs
26	829 pcs	39	813 pcs	52	828 pcs
27	801 pcs	40	704 pcs		
28	845 pcs	41	819 pcs		

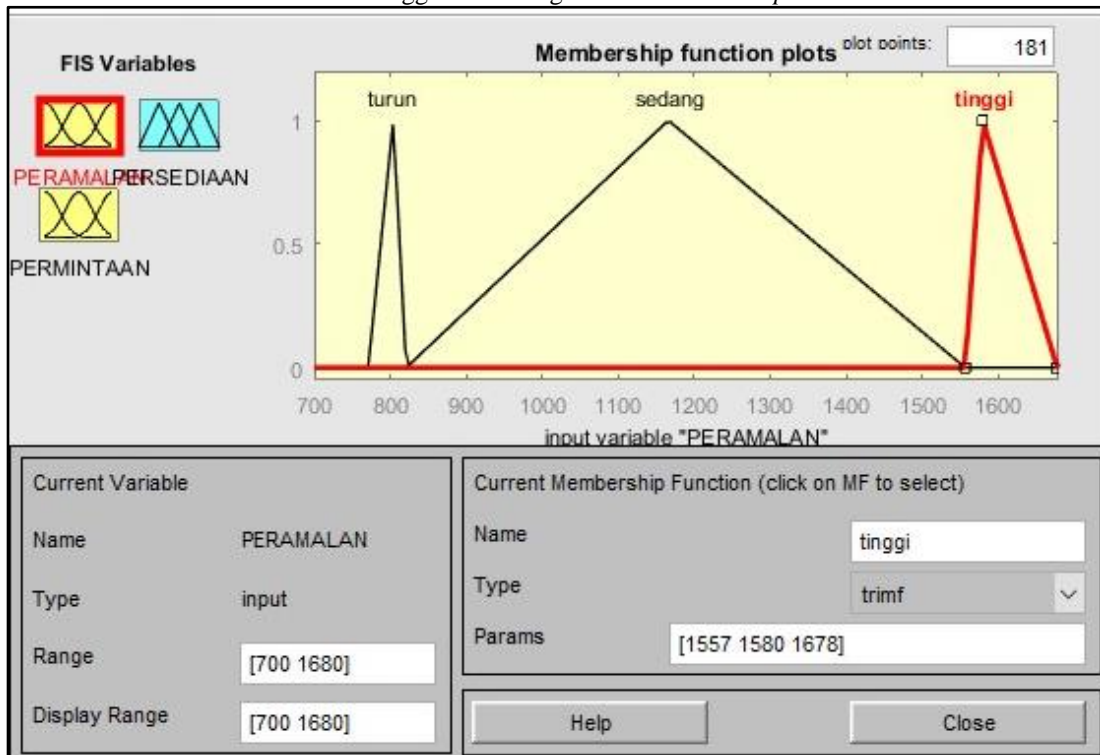
Berdasarkan tabel 3 diatas didapat hasil permintaan dengan metode ANN selama tahun 2023 dimana, pada bulan Januari didapat permintaan tas sebesar 3190 pcs, Februari 3232 pcs, Maret 3284 pcs, April 3323 pcs, Mei 3306 pcs, Juni 3264 pcs, Juli 3208 pcs, Agustus 3237 pcs, September 3213 pcs, Oktober 3230 pcs, November 3247 pcs dan pada bulan Desember didapatkan permintaan tas sebesar 3274 pcs. Permintaan tertinggi jatuh pada bulan April yaitu sebesar 3323 pcs dikarenakan pada bulan itu banyak pesanan dari jemaah haji, dan permintaan terendah terdapat pada bulan Januari sebesar 3190 pcs dikarenakan pesanan natal dan tahun baru yang telah terpenuhi pada bulan Desember.

## 2. Penentuan Persediaan Pengaman Dengan *Fuzzy Inventory*

Untuk melakukan persediaan pengaman produk jadi menggunakan *fuzzy inventoy* yang dibantu *software Matlab* ada beberapa tahapan seperti pada gambar 7.

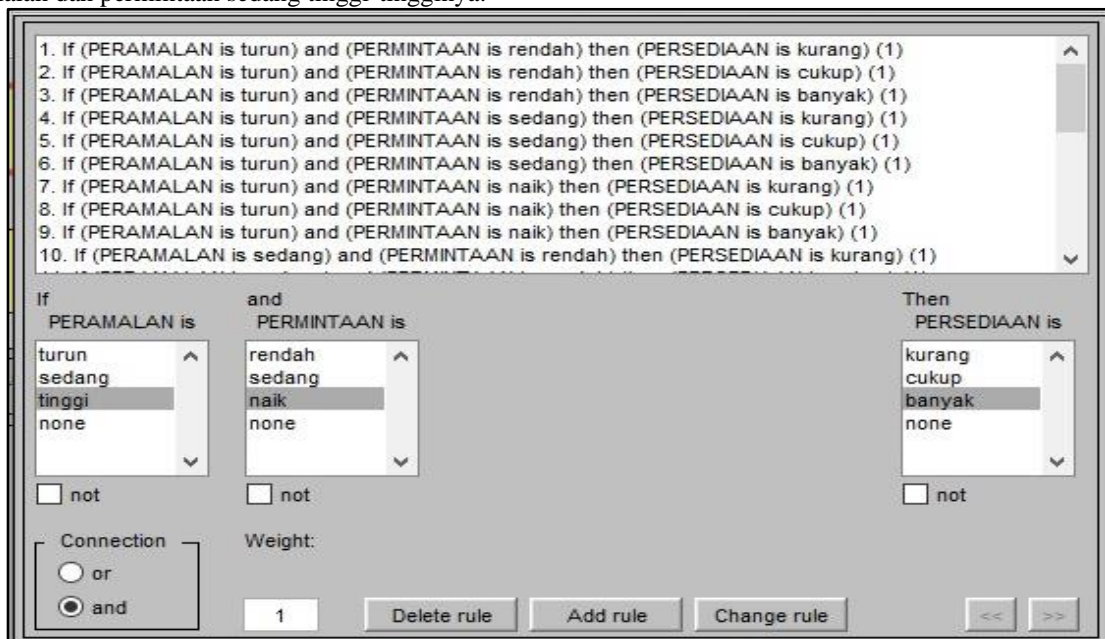
Gambar 7. *Fuzzy Inventory* Pada *Matlab*

Pada gambar 7 dilakukan tahap *input variabel* yang berupa prediksi permintaan dan penjualan, fungsi dari *input data variabel* adalah untuk mendapatkan tingkat persediaan yang mencukupi, dapat dilihat pada gambar diatas bahwa *input data* akan diolah terlebih dahulu sehingga akan menghasilkan sebuah *output*.



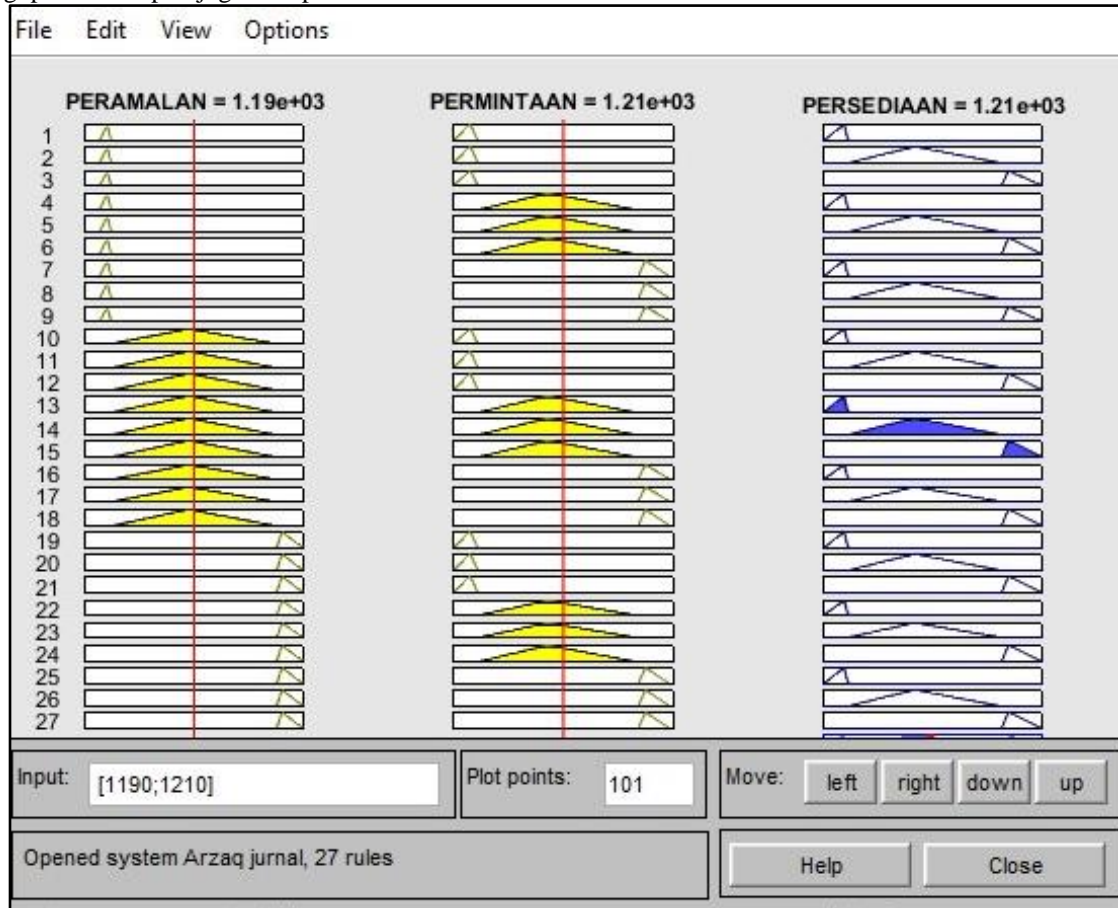
Gambar 8. Parameter *Fuzzy Inventory*

Pada gambar 8 merupakan parameter atau *membership function fuzzy inventory*, terdapat 3 anggota fungsi yang berfungsi untuk menentukan tingkat hasil persediaan. Pada fungsi turun akan menghasilkan persediaan turun ketika peramalan dan permintaan sedang turun, pada fungsi sedang akan menghasilkan tingkat persediaan sedang ketika peramalan dan permintaan sedang berada di tengah-tengah dan pada fungsi tinggi persediaan akan naik ketika peramalan dan permintaan sedang tinggi-tingginya.



Gambar 9. Aturan *Fuzzy Inventory* Fungsi Implikasi

Berdasarkan gambar 9 dibuat sebanyak 27 aturan untuk menentukan tingkat persediaan pengaman produk jadi, dapat dilihat untuk menentukan persediaan kurang, cukup, atau banyak maka diperlukan aturan *if* pada peramalan dan aturan *and* pada permintaan. Jika peramalan turun dan permintaan turun maka persediaan otomatis akan cukup, jika peramalan tinggi dan permintaan naik maka persediaan akan *input variabel* banyak dan jika peramalan dan permintaan sedang persediaan pun juga cukup.



Gambar 10. Hasil Penentuan Persediaan Produk Dengan Menggunakan *Fuzzy Inventory*

Pada gambar 10 diperlihatkan hasil persediaan pengaman yang telah melalui beberapa proses, hasil diatas merupakan implentasi dari *fuzzy inventory* dimana untuk melihat persediaan diharuskan untuk memasukkan nilai peramalan dan nilai permintaan pada kolom input. Adapun hasil persediaan pengaman dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Persediaan Pengaman Produk Jadi Periode 2023

Minggu	Permintaan	Prediksi Permintaan	Persediaan Pengaman
1	750	797	780
2	809	788	770
3	810	801	772
4	807	804	770
5	763	816	769
6	782	797	775
7	840	800	1100
8	794	819	765
9	815	807	764
10	821	827	1101

Tabel 4. Persediaan Pengaman Produk Jadi Periode 2023 (Lanjutan...)

Minggu	Permintaan	Prediksi Permintaan	Persediaan Pengaman
11	824	821	1203
12	828	829	1109
13	806	833	800
14	810	822	780
15	856	822	1000
16	829	846	1100
17	801	835	763
18	845	828	1100
19	764	844	770
20	855	799	1108
21	818	851	1200
22	720	816	750
23	803	790	771
24	787	807	776
25	798	790	773
26	803	808	771
27	781	808	775
28	767	802	775
29	830	795	800
30	799	817	768
31	809	805	769
32	845	820	1109
33	727	836	763
34	813	787	766
35	704	819	820
36	819	771	830
37	833	812	1108
38	781	806	776
39	776	808	775
40	782	804	777
41	812	796	766
42	822	808	1107
43	818	818	1123
44	759	825	850
45	839	798	1113
46	834	831	1139
47	802	821	1105
48	805	824	1000
49	833	821	960
50	798	828	1095
51	786	813	960
52	828	810	1087
<b>Total</b>	<b>41740 pcs</b>	<b>42280 pcs</b>	<b>43647 pcs</b>

Berdasarkan tabel 4. didapat hasil persediaan pengaman produk jadi periode 2023 dimana, pada bulan Januari didapat persediaan pengaman sebesar 3586 pcs, pada bulan Februari didapat persediaan pengaman sebesar 4177 pcs, bulan Maret sebesar 3680 pcs, bulan April sebesar 3741 pcs, bulan Mei sebesar 3497 pcs, bulan Juni sebesar 3094 pcs, bulan Juli sebesar 3446 pcs, bulan Agustus sebesar 3179 pcs, bulan September sebesar 3436 pcs, bulan Oktober sebesar 3846 pcs, bulan November sebesar 4357 pcs dan bulan Desember 4102 pcs. Total persediaan pengaman produk jadi pada periode 2023 sebesar 43647 pcs.

## V. SIMPULAN

Dari pembahasan diatas penelitian ini menghasilkan permintaan tas dengan metode ANN dimana data yang akan diolah dilakukan normalisasi data terlebih dahulu, lalu dilakukan pembagian data melalui data *training* dan data *testing* kemudian data akan di *running* hingga mendapatkan hasil yang akurat dengan menghasilkan nilai RMSE sebesar 45,031, *learning rate* 0,26 dan momentum 0,9. Sedangkan untuk pengolahan data persediaan pengaman produk menggunakan metode *Fuzzy Inventory* yang dibantu dengan menggunakan *software Matlab*, dimana input datanya adalah hasil dari pengolahan *Artificial Neural Network*. Dengan menggunakan 27 aturan *fuzzy* dan melakukan pengaturan *if, and, then*, maka diketahui total persediaan pengaman pada periode 2023 sebesar 43647 pcs tas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ditujukan kepada UMSIDA pemilik UMKM PTK (Pengerajin Tas Karantanjung) yang telah memngizinkan untuk melakukan penelitian ditempat usahanya.

## REFERENSI

- [1] T. Sudrartono *et al.*, *Kewirausahaan Umkm Di Era Digital*. 2022.
- [2] M. Buchori and T. Sukmono, "Peramalan Produksi Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) di PT. XYZ," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–33, 2018, doi: 10.21070/prozima.v2i1.1290.
- [3] R. Risqiati, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing dalam Peramalan Penjualan Benang," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 10, no. 3, pp. 154–159, 2021, doi: 10.30591/smartcomp.v10i3.2887.
- [4] M. A. Swasono and A. T. Prastowo, "PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG," vol. 2, no. 1, pp. 134–143, 2021.
- [5] V. A. Pradana and R. B. Jakaria, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Menggunakan Metode EOQ Dan Just In Time," *Bina Tek.*, vol. 16, no. 1, p. 43, 2020, doi: 10.54378/bt.v16i1.1816.
- [6] C. W. Oktavia and Christine Natalia, "Analisis Pengaruh Pendekatan Economic Order," *J. PASTI (Penelitian dan Apl. Sist. dan Tek. Ind. Tek. Ind. Fak. Tek. Univ. Mercu Buana*, vol. XV, no. 1, pp. 103–117, 2021.
- [7] A. Fauzi, A. Zakia, B. Abisal Putra, D. Sapto Bagaskoro, R. Nur Pangestu, and S. Wijaya, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Dampak Persediaan Barang Dalam Proses Terhadap Pehitungan Biaya Proses: Persediaan Barang Perusahaan, Kalkulasi Biaya Pesanan Dan Pemakaian Bahan Baku (Literature Review Akuntansi Manajemen)," *J. Ilmu Hukum, Hum. dan Polit.*, vol. 2, no. 3, pp. 253–266, 2022, doi: 10.38035/jihhp.v2i3.1037.
- [8] M. O. Lussa and I. A. Marie, "Pemanfaatan Artificial Neural Network dan Fuzzy Inventory Model untuk Penentuan Persediaan Pengaman," *Krea-TIF*, vol. 7, no. 2, p. 60, 2019, doi: 10.32832/kreatif.v7i2.2235.
- [9] J. Brieva, *Datamining and its applications*, vol. 2, no. 3. 2022. doi: 10.37965/jait.2022.0125.
- [10] "Kecerdasan Buatan. N.p. CV. Mitra Cendekia Media, 2022..pdf."
- [11] Vinsensius Galih Adi Kurniawan, "Analisis Persediaan Bahan Baku Pasir Besi Di Pt.Semen Baturaja," *J. Multidisipliner Kapalamada*, vol. 1, no. 03 September, pp. 406–411, 2022, [Online]. Available: <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/Kapalamada/article/view/279>
- [12] A. Ambarwari, Q. Jafar Adrian, and Y. Herdiyeni, "Analysis of the Effect of Data Scaling on the Performance of the Machine Learning Algorithm for Plant Identification," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan*

- Teknol. Informasi*), vol. 4, no. 1, pp. 117–122, 2020, doi: 10.29207/resti.v4i1.1517.
- [13] R. Nariswari and E. F. Rafikasari, “Perbandingan Metode Analisis Diskriminan, Neural Network, Diskriminan Kernel, Regresi Logistic, Mars Untuk Data Bangkitan (Kombinasi Varians, Overlap Dan Korelasi),” *Media Bina Ilm.*, vol. 13, no. 11, pp. 1763–1774, 2019, doi: 10.33758/mbi.v13i11.273.
- [14] F. Di, P. T. Beurata, S. Persada, and A. Saputra, “Perencanaan Pengendalian Inventori Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Inventory Control &,” vol. 13, no. 2, 2022.
- [15] Z. Sulistiawan and F. Pribadi, “Studi Perancangan Model Penentuan Jumlah Pemesanan dan Reorder Point Menggunakan Fuzzy Inventory Control Terhadap Nilai Persediaan,” *Proceeding Heal. Archit.*, vol. 1, no. 1, pp. 235–244, 2017, [Online]. Available: <http://mmr.umy.ac.id/artikel/proceeding/>
- [16] “Sistem Kendali Logika Fuzzy dan Aplikasinya. N.p. Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2022..pdf.”
- [17] D. N. Atika and T. Sukmono, “Analysis Of Inventory Control Panel On Demand Using Fuzzy Inventory Control Method [ Analisa Pengendalian Persediaan Panel Terhadap Permintaan Menggunakan Metode Fuzzy Inventory Control ],” pp. 1–12.
- [18] R. D. Syahbiddin and D. A. B. L. Mailangkay, “‘Towards Economic Recovery by Accelerating Human Capital and Digital Transformation’ Perbanas Institute-SNAP\_2021\_FULL PAPER\_41 ANALISIS DATA RISIKO NASABAH PADA BUSINESS CONTROL (BC) TOOLS MENGGUNAKAN RAPID MINER,” *Dies Natalis Ke-52 Perbanas Inst. Semin. Nas. Perbanas Inst.*, pp. 178–189, 2021.
- [19] A. Tjolleng, “Buku Pengantar pemrograman MATLAB: Panduan praktis belajar MATLAB,” *ReasearchGate*, no. August, pp. 1–6, 2017.
- [20] I. Trisnaini, T. N. Kumala Sari, and F. Utama, “Identifikasi Habitat Fisik Sungai dan Keberagaman Biotilik Sebagai Indikator Pencemaran Air Sungai Musi Kota Palembang,” *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, vol. 17, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.14710/jkli.17.1.1-8.

**Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*