

Forecasting Analysis Sales of Shrimp Cracker Using Artificial Neural Network Method (ANN)

[Analisa Peramalan Penjualan Kerupuk Udang Dengan Menggunakan Metode Artificial Neural Network (ANN)]

Melinda Aprilia Putri¹⁾, Tedjo Sukmono^{*.2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: thedjoss@umsida.ac.id

Abstract. *Prediction is one thing that is needed by companies. This prediction can also help the company in estimating the amount of demand for its products in the next period. PT. KLM often has problems in terms of raw materials. This company often experiences excess or shortage of raw material stock. Constraints on these raw materials can cause several things, including if the company experiences excess raw materials in the warehouse, it will cause disruption to product transportation and if the raw materials are not treated according to existing standards it will cause product damage so that it can make the company lose money. To overcome this, it is necessary to do forecasting calculations in order to plan the amount of raw materials to be used. In this study also used an artificial neural network method. The data used is shrimp cracker sales data for 4 years from January 2018 to December 2021 which is taken from the PPIC section. The results of the research carried out are the results of sales predictions for 12 consecutive periods from January to December as many as 3,370, 1,522, 1,545, 1,681, 1,453, 1,737, 1,844, 1,530, 463, 1,515, 1,477, 1,514 with a root mean square value. error of 0.120.*

Keywords – Prediction, Artificial Neural Network, Root Mean Square Error

Abstrak. Prediksi merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan oleh perusahaan. Prediksi ini juga dapat membantu perusahaan dalam memperkirakan jumlah permintaan produknya di periode selanjutnya. PT. KLM seringkali mengalami kendala dalam hal bahan baku. Perusahaan ini sering mengalami kelebihan atau kekurangan stok bahan baku. Terkendalanya bahan baku ini dapat menyebabkan beberapa hal diantaranya yaitu apabila perusahaan mengalami kelebihan bahan baku di gudang akan menyebabkan terganggunya transportasi produk dan apabila bahan baku tidak dilakukan perawatan sesuai dengan standar yang ada akan menyebabkan kerusakan produk sehingga dapat membuat perusahaan merugi. Untuk mengatasi hal tersebut sangatlah perlu dilakukan perhitungan peramalan agar dapat merencanakan jumlah bahan baku yang akan digunakan. Dalam penelitian ini juga menggunakan metode *artificial neural network*. Data yang digunakan yaitu data penjualan kerupuk udang selama 4 tahun dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2021 yang diambil pada bagian PPIC. Hasil penelitian yang dilakukan yaitu hasil prediksi penjualan selama 12 periode berturut-turut dari bulan Januari sampai dengan Desember yaitu sebanyak 3.370, 1.522, 1.545, 1.681, 1.453, 1.737, 1.844, 1.530, 463, 1.515, 1.477, 1.514 dengan nilai *root mean square error* sebesar 0,120.

Kata Kunci – Prediksi, Artificial Neural Network, Root Mean Square Error

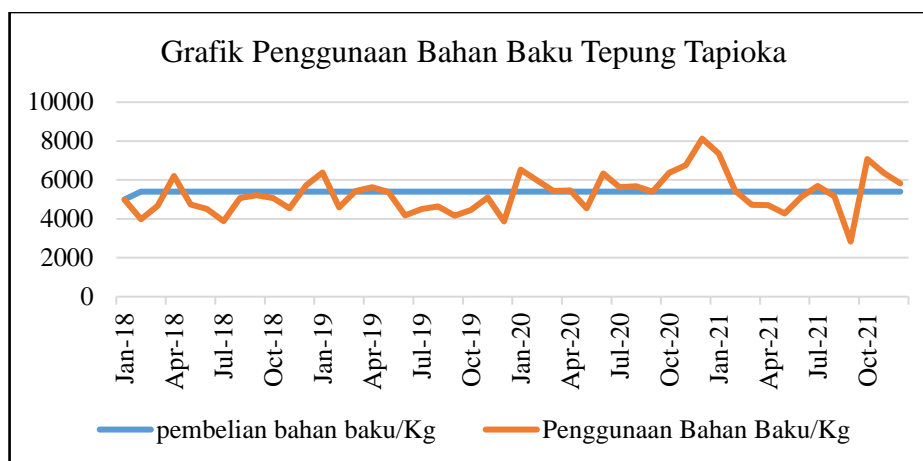
I. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi sekarang ini hampir seluruh sektor mengalami perkembangan yang sangat pesat. Perkembangan ini terjadi secara dinamis dan dapat memberikan dampak yang sangat signifikan. Perkembangan ini dapat menyebabkan meningkatnya persaingan diantara perusahaan-perusahaan. Hal tersebut mengharuskan perusahaan untuk memiliki manajemen yang baik agar usaha yang dijalankan dapat berjalan dan bertahan dengan baik. Terkendalanya bahan baku membuat perusahaan harus lebih berhati-hati dalam memanfaatkan sumber daya yang ada. Perusahaan harus benar-benar memperhitungkan jumlah bahan baku yang harus dipesan agar tidak terjadi kelebihan atau bahkan kekurangan bahan baku. Dalam memperhitungkan bahan baku perlu diadakannya peramalan atau prediksi agar dapat mengetahui kebutuhan material yang ada di perusahaan. Salah satu hal yang dapat dilakukan oleh perusahaan untuk dapat mengendalikan produksi yaitu dengan melakukan peramalan penjualan produk [1].

Peramalan merupakan salah satu hal yang sangat penting dilakukan oleh perusahaan, peramalan atau prediksi merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan sesuatu di masa yang akan datang. Peramalan ini juga dapat digunakan untuk meramalkan kualitas, kuantitas maupun waktu untuk menyelesaikan suatu hal [2]. Peramalan ini memiliki berbagai macam tujuan diantaranya yaitu digunakan untuk bidang penkajian suatu perusahaan di masa lalu, masa kini, dan masa yang akan datang, digunakan untuk merumuskan suatu kebijakan dan digunakan untuk meningkatkan rancangan efektivitas rencana bisnis suatu perusahaan [3]. Sedangkan peramalan permintaan ini selalu dilakukan oleh manajemen produksi di suatu perusahaan untuk memenuhi kebutuhannya peramalan ini jug adapat

digunakan oleh perusahaan sebagai strategi untuk memaksimalkan agar perencanaan berjalan dengan efektif dan efisien [4].

PT. KLM merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur. Produk yang di produksi pada perusahaan ini sangatlah beragam salah satunya yaitu kerupuk udang. Dalam pembuatannya, kerupuk udang ini membutuhkan tepung tapioka sebagai bahan baku utamanya. Perusahaan ini seringkali terkendala dalam hal bahan baku. Perusahaan seringkali mengalami kekurangan atau kelebihan bahan baku. Kelebihan ataupun kekurangan bahan baku ini memiliki dampak yang signifikan bagi perusahaan. Apabila perusahaan mengalami kelebihan bahan baku, maka akan menyebabkan terganggunya proses produksi dan ruangan di gudang akan mengalami penyempitan akibat bahan baku yang menumpuk. Selain itu, apabila bahan baku yang ada di gudang tidak dilakukan penyimpanan yang sesuai dengan standar yang ada akan menyebabkan kerusakan produk sehingga membuat perusahaan akan merugi. Berikut adalah grafik pembelian dan penggunaan bahan baku tepung tapioka.



Gambar 1. Grafik Pembelian Dan Penggunaan Bahan Baku

Berdasarkan gambar 1 di atas, Penggunaan bahan baku pada perusahaan ini memiliki grafik yang sangat fluktuatif sehingga dapat diketahui bahwasannya perusahaan tersebut mengalami kekurangan atau kelebihan bahan baku.

Kerupuk merupakan salah satu makanan yang memiliki cita rasa yang gurih dan renyah yang memiliki banyak peminat tak hanya di Indonesia saja namun hingga hampir seluruh Kawasan di wilayah Asia Tenggara, kerupuk memiliki bergabai macam varian rasa. Kerupuk mengalami beberapa proses sebelum akhirnya dapat digunakan sebagai camilan atau bahkan sebagai tambahan saat makan. Proses produksi kerupuk terdiri dari pengukusan sampai dengan proses pengeringan. Proses pengeringan ini dilakukan agar kerupuk dapat mengembang dan volume kerupuk dapat bertambah [5].

Metode *data mining* dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan ini. *Data mining* merupakan suatu metode pengolahan data dalam jumlah besar yang terdiri dari suatu set data untuk mendapatkan informasi baru. Informasi ini dapat digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam pengambilan suatu keputusan [6].

Artificial neural network merupakan salah satu metode pembelajaran *machine learning* yang memiliki konsep seperti pada jaringan syaraf pada manusia. Jaringan syaraf ini sudah ada sejak dahulu yaitu pada tahun 1940. Nama *artificial neural network* diambil dari *fragmen* saraf atau struktur jaringan saraf manusia. Jaringan saraf ini terdiri dari lapisan *input* dan *output*. Selain itu, lapisan yang tersembunyi dapat mengubah *input* yang kemudian akan dapat dipraktekkan oleh *output* [7]. Model penalaran *artificial neural network* ini seperti sistem keja seperti otak manusia yang terdiri dari satu *set* sel syaraf yang saling berhubungan yang bisa disebut dengan *neuron*. *Neuron* ini terdiri dari tiga bagian antara lain yaitu fungsi penjumlahan (*summing function*), fungsi aktivasi (*activation function*) dan *output* [8].

Artificial neural network ini memiliki beberapa keunggulan yaitu metode ini memiliki hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan metode peramalan dengan menggunakan *time series* konvensional meskipun dalam periode atau waktu yang panjang sekalipun hingga tingkat akurasi yang dimiliki [9]. Jaringan saraf tiruan merupakan salah satu metode peramalan yang cukup baik dalam proses generalisasi dan memiliki tingkat *error* yang cukup rendah. Proses generalisasi ini didukung oleh oleh *data training* yang cukup dan proses pembelajaran juga menyesuaikan bobot sehingga metode ini dapat digunakan untuk meramalkan selama beberapa periode ke depan. Metode jaringan saraf tiruan juga bersifat dinamis serta waktu yang *real* [10].

Metode *double exponential smoothing holt* merupakan metode peramalan berdasarkan waktu. dalam meramalkan sebuah data, *Exponential Smoothing* akan menaksirkan berapa nilai rata-rata data periode yang digunakan untuk mendapatkan nilai peramalan pada periode selanjutnya. Parameter yang berbeda dari data aktual dapat digunakan

dalam melakukan pemulusan. Model *Holt* menggunakan dua parameter yaitu α untuk pemulusan eksponensial dan β untuk pemulusan trend [11].

$$F_{t+1} = S_t + T_t \quad (1)$$

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \quad (2)$$

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \quad (3)$$

inisialisasi:

$$S_1 = X_1$$

$$T_1 = X_2 - X_1$$

Keterangan =

S_t = nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode ke-t

S_{t-1} = nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode ke-(t-1)

X_t = data aktual *time series* periode ke-t

T_t = nilai *trend* periode ke-t

T_{t-1} = nilai *trend* periode ke-(t-1)

α = konstanta pemulusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = konstanta pemulusan *trend* ($0 \leq \beta \leq 1$)

F_{t+1} = hasil peramalan untuk periode ke depan yang diramalkan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah peramalan penjualan kerupuk udang pada periode selanjutnya sekaligus untuk mengetahui metode manakah yang paling optimal diantara metode *artificial neural network* dan metode *double exponential smoothing holt (time series)*. Serta untuk mengetahui bagaimanakah rancangan arsitektur *artificial neural network* untuk menentukan peramalan penjualan produk kerupuk.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sakinah dengan judul Prediksi Jumlah Permiintaan Koran Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. Penelitian ini memiliki fokus untuk meramalkan jumlah permintaan koran selama satu tahun. Untuk hasil dari peramalan tersebut didapatkan iterasi yang paling optimal sebanyak 200, dengan *learning rate* sebesar 0,6 dan menghasilkan nilai *error rate* sebesar 0,0162 [12].

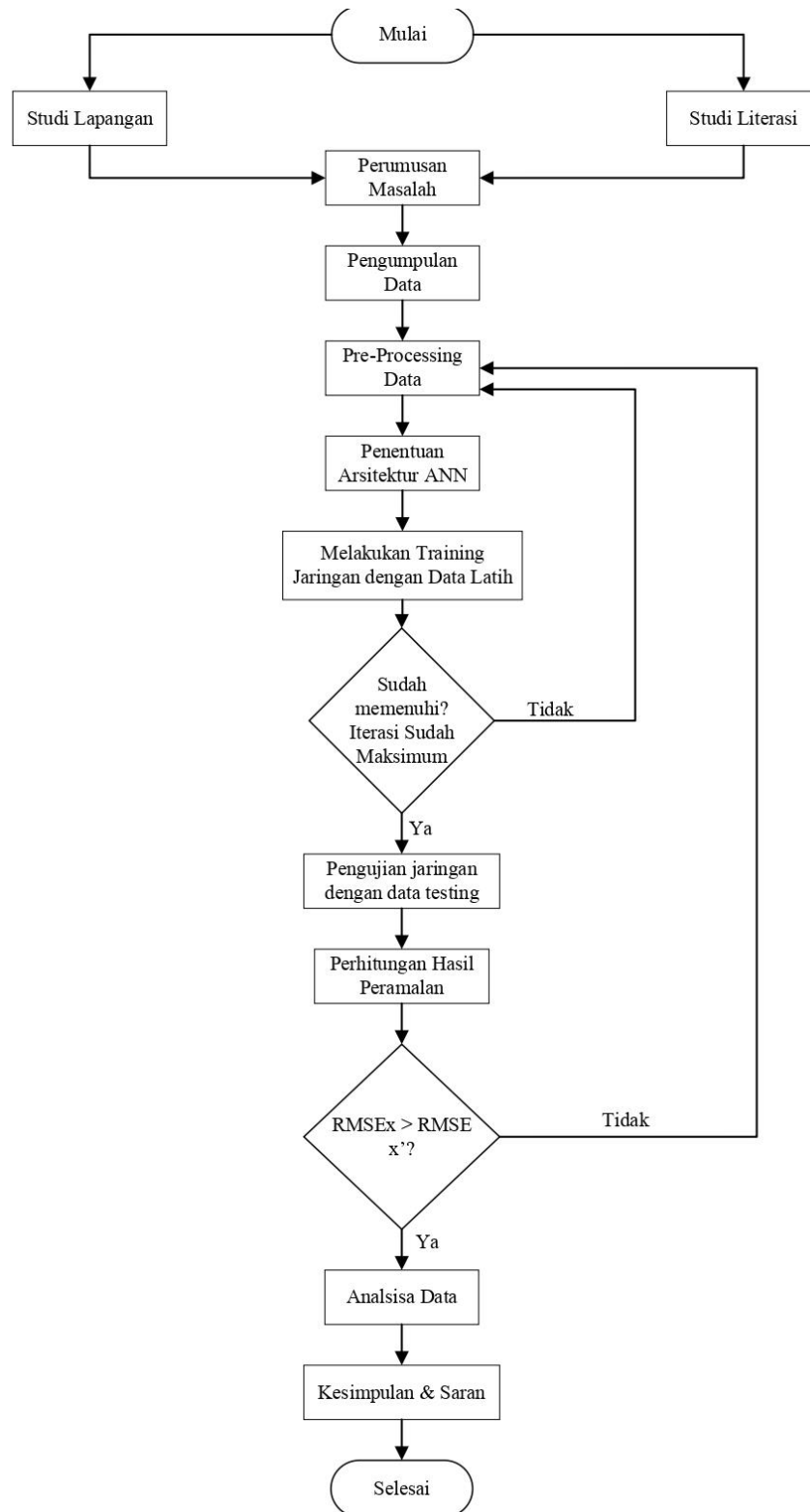
Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Izati dengan judul Penerapan Metode *Artificial Neural Network* Dalam Peramalan Jumlah Kunjungan Ibu Hamil (K3) memiliki hasil penelitian bahwasannya jumlah kunjungan ibu hamil pada tahun 2016 di wilayah Bondowoso sebanyak 9533,5698 dengan nilai MSE sebesar 3091,84404 dengan tingkat akurasi peramalan sebesar 99,81% [13].

II. METODE

Metode penyelesaian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *artificial neural network* dan metode *double exponential smoothing holt*. Data yang digunakan sebagai *inputan* yaitu data penjualan produk kerupuk udang selama 4 tahun dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2021. Metode *double exponential smoothing holt* menggunakan 2 parameter yaitu parameter α sebagai pemulusan exponential dan β sebagai pemulusan *trend* dengan nilai masing-masing yaitu 0,7 dan 0,3. Untuk metode *artificial neural network* parameter yang digunakan terdiri dari *input*, *output*, *hidden layer*, *momentum*, *learning rate*, *epoch*, dan fungsi aktivasi yang digunakan.

Metode *artificial neural network* diolah dengan menggunakan *software RapidMiner*. Tahapan yang pertama kali harus dilakukan yaitu pengumpulan data penjualan yang kemudian digunakan sebagai *inputan*. Data yang ada kemudian dilakukan *pre-processing* data. *Pre-processing* data ini meliputi pengecekan *missing value*, uji normalitas data dan pembagian data menjadi dua yaitu data *training* dan data *testing*.

Sebelum dilakukan proses *training*, akan dilakukan penentuan arsitektur dan parameter yang terdiri dari *learning rate*, jumlah iterasi (*epoch*), dan momentumnya serta fungsi aktivasi yang digunakan. Dan yang terakhir yaitu pengimplementasian *artificial neural network* dengan menggunakan *software Rapidminer* untuk menentukan arsitektur yang paling optimal dan untuk menetaui apakah metode yang digunakan ini memiliki tingkat akurasi yang optimal apabila dibandingkan dengan menggunakan metode *holt (time series)* dengan membandingkan nilai *root mean square error* pada masing-masing metode dan akan didapatkan nilai peramalannya.



Gambar 2. Alur Proses Penyelesaian

Keterangan =

Maksimum iterasi = Jumlah maksimum iterasi yaitu 500

$RMSE_x$ = Nilai *root mean square error* metode *double exponential smoothing holt*

$RMSE_{x'}$ = Nilai *root mean square error* metode *artificial neural network*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data penjualan produk kerupuk udang selama 4 tahun dari bulan Januari 2018 sampai bulan Desember 2021.

Tabel 1. Data Penjualan Kerupuk Udang

No.	Tanggal	Jumlah Penjualan
1	01-Jan-18	167
2	02-Jan-18	27
3	06-Jan-18	149
4	07-Jan-18	10
5	08-Jan-18	44
...
...
966	27-Dec-21	113
967	28-Dec-21	45
968	29-Dec-21	48
969	30-Dec-21	89
970	31-Dec-21	88

B. Pre-Processing Data

Pre-processing merupakan Teknik pengolahan dalam data mining yang dilakukan untuk mengubah data mentah agar menjadi informasi yang lebih bersih dan dapat digunakan untuk pengolahan ke proses selanjutnya [14]. *Pre-processing* data terdiri dari tiga proses yaitu pengecekan *missing value*, normalisasi data dan pembagian data.

1. Pengecekan *missing value*

Tabel 2. Pengecekan *Missing Value*

Nama Variable	Valid	Missing	Presentase Valid
Date	970	0	100%
Kerupuk Udang	970	0	100%

2. Normalisasi Data

Table 3. Normalisasi Data

No	Tanggal	Normalisasi Data
1	01-Jan-18	0,291228
2	02-Jan-18	0,045614
3	06-Jan-18	0,259649
4	07-Jan-18	0,015789
5	08-Jan-18	0,075439
...
287	27-Dec-21	0,196491
288	28-Dec-21	0,077193
289	29-Dec-21	0,082456
290	30-Dec-21	0,154386
291	31-Dec-21	0,152632

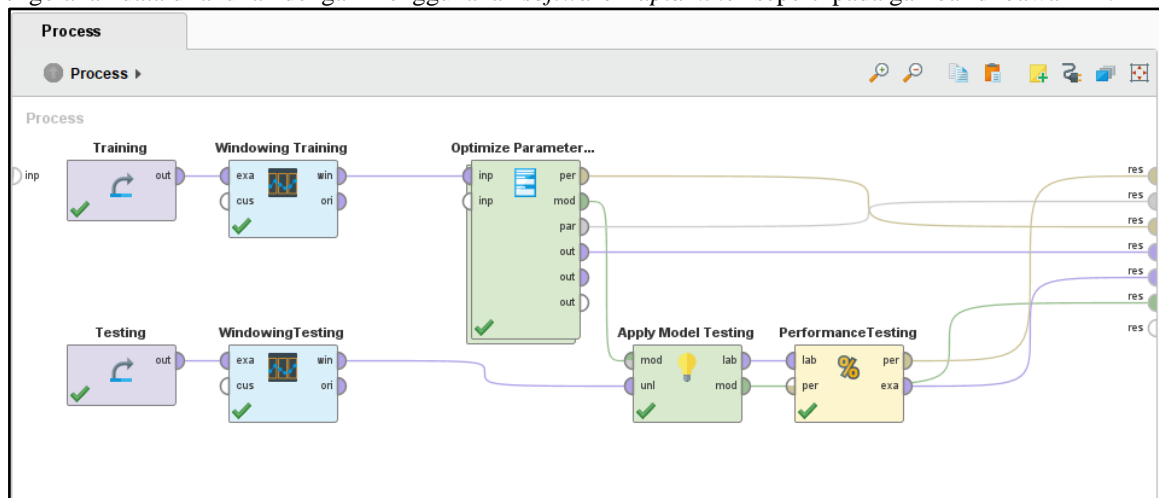
3. Pembagian Data

Tabel 4. Pembagian Data

Produk	Total Data (100%)	Data Training (70%)	Data Testing (30%)
Kerupuk Udang	970	679	291

C. Implementasi *Artificial Neural Network* dengan *Software Rapidminer*

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software Rapidminer* seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Implementasi Dengan Menggunakan *Software Rapidminer*

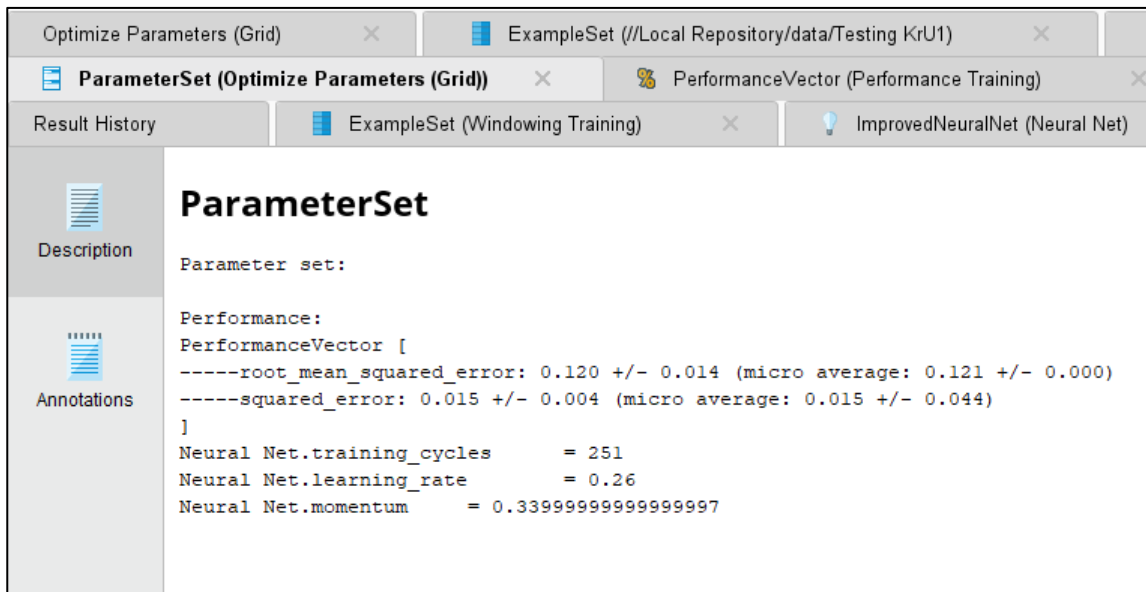
Berikut adalah proses pengimplementasian *artificial neural network* dengan *software Rapidminer*.

Proses yang pertama yaitu proses *training*. Data yang digunakan untuk *training* dilakukan proses *windowing* untuk mengetahui seberapa jauh peramalan akan dilakukan. Setelah itu akan menuju operator *optimize parameter (grid)*. Dalam operator *optimize parameter (grid)* terdapat penentuan parameter yaitu penentuan parameter *learning rate*, *momentum* yang sama-sama memiliki nilai 0,1-0,9 dan *epoch* atau jumlah iterasi dengan jumlah maksimum 500. Di dalam operator ini juga terdapat *sub proses* yaitu operator *cross validation*. *Cross validation* dilakukan agar peramalan memiliki hasil yang optimal. Data *training* yang memiliki jumlah sebanyak 70% tadi dibagi sebanyak *k subset* dengan jumlah yang sama. Dari setiap *k subset* akan dilakukan perhitungan nilai rata-ratanya. Dari percobaan *k subset* salah percobaan akan dijadikan sebagai acuan dalam peramalan dan pengujian data. Dalam *cross validation* ini juga terdapat *sub proses* yaitu *sub proses training* dan *testing*. *Sub proses training* menggunakan operator *neural net* dan *sub proses testing* menggunakan operator *apply model* dan *performance*.

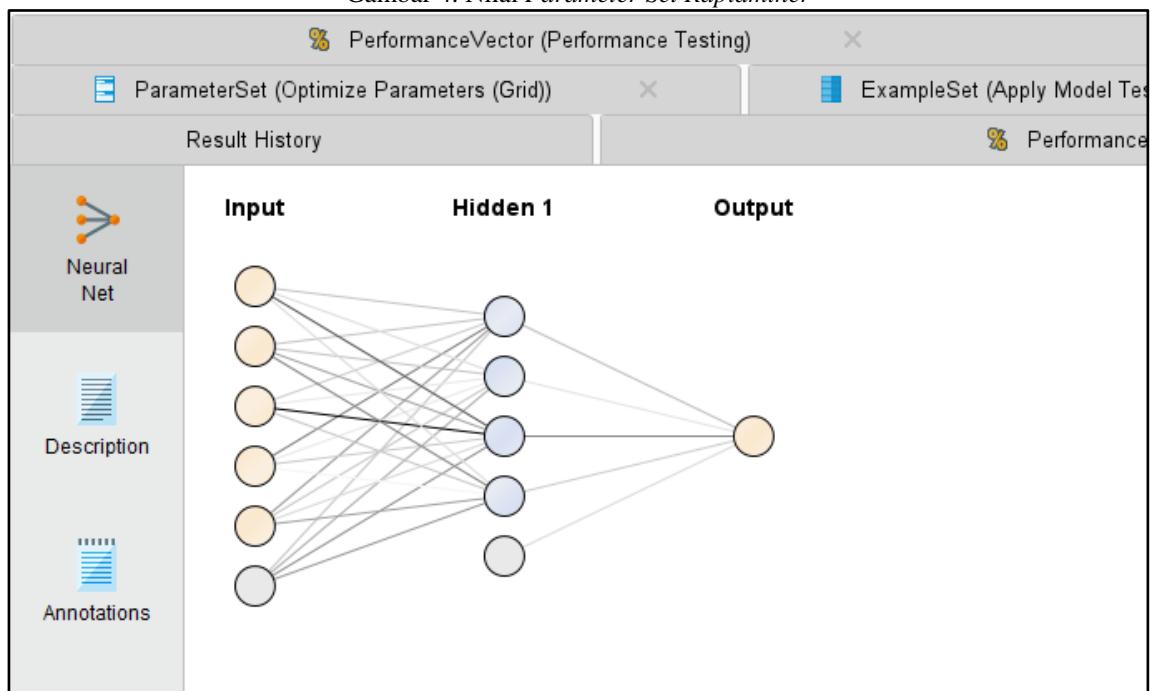
Setelah dilakukan proses *optimize parameter (grid)* akan dilakukan proses *testing*. Data *testing* akan dilakukan proses *windowing*. Setelah itu akan dilakukan penerapan model dengan menggunakan operator *apply model* dan akan dihitung nilai *performancenya*. Untuk perhitungan nilai *performance* menggunakan perhitungan *roat mean square error*.

Table 5. Hasil Peramalan Kerupuk Udang

Date	Prediction	Date
12/10/2021	77	12/10/2021
13/10/2021	71	13/10/2021
14/10/2021	73	14/10/2021
15/10/2021	73	15/10/2021
16/10/2021	77	16/10/2021
...
...
22/12/2022	76	22/12/2022
23/12/2022	75	23/12/2022
27/12/2022	73	27/12/2022
28/12/2022	72	28/12/2022
29/12/2022	72	29/12/2022



Gambar 4. Nilai Parameter Set Rapidminer



Gambar 5. Rancangan Arsitektur Rapidminer

Dari pengimplementasian model di atas didapatkan hasil peramalan kerupuk udang berturut-turut selama 12 bulan yang memiliki nilai yaitu 3.370, 1.522, 1.545, 1.681, 1.453, 1.737, 1.844, 1.530, 436, 1.515, 1.477 dan 1.514. Dari *parameterset* didapatkan nilai *performance root mean square error* sebesar 0,120 dan dengan *learning rate* sebesar 0,26, *training cycles* sebesar 251 serta nilai *momentum* sebesar 0,397. Rancangan arsitektur *artificial neural network* terdiri dari 6 *node input* dengan 5 *node* yang didapatkan dari hasil *windowing* dan 1 *node* tanpa dilakukan proses *windowing*, 5 *node hidden layer* dan 1 *node output* yaitu hasil peramalan penjualan kerupuk udang.

D. Peramalan dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing Holt*

Perhitungan nilai peramalan juga dilakukan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing holt* dengan ketentuan nilai α sebesar 0,7 dan β sebesar 0,3 didapatkan hasil peramalan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Peramalan Dengan Menggunakan Metode *Holt*

No.	Bulan	Jumlah Penjualan
1	Jan-22	2756
2	Feb-22	2933
3	Mar-22	3111
4	Apr-22	3288
5	May-22	3465
6	Jun-22	3643
7	Jul-22	3820
8	Aug-22	3998
9	Sep-22	4175
10	Oct-22	4353
11	Nov-22	4530
12	Dec-22	4707

Nilai Kesalahan

RMSE 206,19

Hasil peramalan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing holt* secara berturut-turut yaitu 2.756, 2.933, 3.111, 3.288, 3.465, 3.643, 3.830, 3.998, 4.175, 4.353, 4.530, 4.707. dengan nilai *roast mean square error* sebesar 206,19.

Dari kedua metode di atas apabila dilihat dari perbandingan perhitungan *roast mean square error*, metode *artificial neural network* memiliki pertitungan yang lebih akurat karena memiliki nilai *roast mean square error* lebih kecil apabila dibandingkan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing holt* yang memiliki nilai *roast mean square error* yaitu sebesar 0,120 dan metode *holt* sebesar 206,19. Hal tersebut sesuai dengan yang dipaparkan oleh Izati dalam jurnalnya bahwasannya metode *artificial neural network* memiliki tingkat akurasi lebih baik apabila dibandingkan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing holt (time series)*.

IV. SIMPULAN

Simpulan yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu bahwasannya metode *artificial neural network* memiliki tingkat akurasi lebih baik bila dibandingkan dengan menggunakan metode *double exponential smoothing holt (time series)*. Hasil peramalan yang didapatkan dengan menggunakan metode *artificial neural network* berturut-turut selama 12 periode adalah sebagai berikut: 3.370, 1.522, 1.545, 1.681, 1.453, 1.737, 1.844, 1.530, 436, 1.515, 1.477 dan 1.514. rancangan arsitektur *artificial neural network* terdiri dari 6 *node input*, 5 *node hidden layer* dan 1 *node output*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan sebesar-besarnya kepada *staff* dan karyawan bagian PPIC PT. KLM yang telah bersedia memberikan izin serta memberikan data untuk melakukan penelitian di lokasi tersebut. Bapak/ibu dosen yang telah memberikan bimbingan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik serta semua pihak yang terlibat dalam selesainya penelitian ini.

REFERENSI

- [1] V. P. Rau, J. S. B. Sumaraw and M. M. Karuntu, "Analisis Peramalan Permintaan Produk *Hollow Brick* Pada UD. Immanuel Air Madidi", vol. 6, no. 3, pp. 1498-1507, 2018.
- [2] A. Lusiana and P. Yuliyarty, "Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Permintaan Atap Di PT.X), vol. 10, no.1, pp. 11-20, 2020.
- [3] M. Ngantung and A. H. Jan, "Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotek Edelweis Tatelu", vol. 7, no. 4, pp. 4859-4867, 2018.
- [4] M. Jufriyanto, "Peramalan Permintaan Keripik Singkong Dengan Simulasi *Monte Carlo*", vol. 6, no. 2, pp. 107-113, 2020.
- [5] T. S. Nugroho and U. Sukmawati, "Pengaruh Metode Pengeringan Kerupuk Udang Windu (*Paneaus monodon*) Terhadap Daya Kembang Dan Nilai Organoleptic", vol. 1, no. 2, pp. 107-114, 2020.

- [6] B. Santoso and A. Umam, *Data Mining dan Big Data Analytics*, 2018.
- [7] M. Afana, J. Ahmed, B. Harb, B. S. Abu-Nasser, and S. S. Abu-Naser, “*Artificial Neural Network for Forecasting Car Mileage per Gallon in The City*”, vol. 124, pp. 51-58, 2018.
- [8] Y. Umaidah, “Penerapan Algoritma *Artificial Neural Network* Dalam Prediksi Harga Saham LQ45 PT. Bank Rakyat Indonesia, Tbk”, vol. 8, no. 1, pp. 57-64, 2018.
- [9] A. R. M. Izati and H. B. Notobroto, “Penerapan *Artificial Neural Network* Dalam Peramalan Jumlah Kunjungan Ibu Hamil (K3)”, vol. 8, no. 1, pp. 11-20, 2019.
- [10] A. P. windarto, D. Nasution, A. Wanto et al, “Jaringan Syaraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi”, 2020.
- [11] A. D. Selasakmida, Tarno, and T. Wuryandari, “Perbandingan Metode *Double Exponential Smoothing Holt* dan *Fuzzy Time Series Chen* Untuk Peramalan Harga Paladium”, vol. 10, no. 3, pp. 325-336, 2021.
- [12] N. P. Sakinah, I. Cholissodin, and A. W. Widodo, “Prediksi Jumlah Permintaan Koran Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*”, vol. 2, no. 7, 2018.
- [13] A. R. M. Izati and H. B. Notobroto, “Penerapan *Artificial Neural Network* Dalam Peramalan Jumlah Kunjungan Ibu Hamil (K3)”, vol. 8, no. 1, pp. 11-20, 2019.
- [14] Widiarti, “Klasifikasi Persediaan Barang Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* Di PT Samyuan Manunggal Perkasa”, vol. 2, no. 1, 2022.

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.