

## **Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Dalam Mendukung Pengembangan Agroindustri Coklat di Kabupaten Blitar**

### ***Application of Artificial Neural Network for Sales Forecasting to Supporting The Development Chocolate Agroindustry in Blitar***

**Hendri Cahya Aprilianto<sup>1\*</sup>, Sri Kumalaningsih<sup>2</sup>, Imam Santoso<sup>2</sup>**

*Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia*

*Received: 22 May 2018; Revised: 19 November 2018; Accepted: 1 December 2018*

#### **ABSTRAK**

Tidak stabilnya penjualan dalam pemenuhan kebutuhan produk coklat dipasaran oleh unit pengolahan coklat di Kabupaten Blitar menyebabkan terkendalanya perkembangan agroindustri coklat di daerah tersebut. Sehingga berdampak pada peningkatan biaya produksi dan biaya inventori jika terdapat produk yang tidak habis terjual. Sebaliknya, apabila pemenuhan kebutuhan produk coklat di Kabupaten Blitar terlalu kecil, maka akan terjadi peningkatan biaya stock out bahkan dapat kehilangan pelanggan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu prediksi yang akurat untuk bisa memenuhi kebutuhan pasar dengan jumlah produksi yang tepat nantinya. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem komputasi JST dengan error output terkecil sebagai alat peramalan penjualan coklat di Kabupaten Blitar dan menganalisis tingkat akurasi metode peramalan dengan data testing dibandingkan peramalan versi times series. Metode yang digunakan dalam melakukan peramalan pada penelitian ini ialah metode jaringan syaraf tiruan. Berdasarkan perhitungan peramalan permintaan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan diperoleh hasil bahwa prakiraan penjualan produk coklat pada awal periode bulan Juli 2017 sampai bulan Agustus 2017 akan mengalami penurunan. Jumlah penjualan terendah yaitu pada bulan Agustus 2017 yaitu sebesar 2306,22. Sedangkan jumlah permintaan tertinggi yaitu terjadi pada bulan Januari 2018 sebesar 2546,93. Sehingga pada bulan yang mengalami penurunan penjualan dalam peramalan, Perbandingan hasil peramalan penjualan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan lebih baik dibandingkan dengan metode times series.

Kata kunci: coklat; jaringan syaraf tiruan; peramalan; penjualan

#### **ABSTRACT**

*Unstable sales in the fulfillment of the needs of chocolate products marketed by chocolate processing unit in Blitar district caused the development of chocolate agroindustry development in the area. Thus, the impact on increasing production costs and inventory costs if there are products that are not sold out. Conversely, if the needs of chocolate products in Blitar is too small, there will be an increase in stock-out costs and even loss of customers. Therefore, an accurate prediction is needed to meet market demand with the right amount of production. This study aims to model the computational system of ANN with the smallest output error as a tool forecasting sales of chocolate at district Blitar and analyze the accuracy of forecasting methods with data testing compared forecasting times series version. The method used in doing the forecasting in this research is method of artificial neural network. Based on the demand forecasting calculation using the artificial neural network method, the results show that the sales forecast of chocolate products at the beginning of the period July 2017 to August 2017 will decrease. The lowest number of sales is in August 2017 which is equal to 2306.22. While the highest number of requests occurred in January 2018 amounting to 2546.93. So that in the month of sales decline in forecasting, the comparison of sales forecasting results using the artificial neural network method is better than the times series method.*

*Keywords: chocolate; artificial neural network; forecasting; sales*

**How to cite:**

Aprilianto, H. C., Kumalaningsih, S., & Santoso, I. (2018). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Penjualan Dalam Mendukung Pengembangan Agroindustri Coklat di Kabupaten Blitar (Studi : Kampung Coklat ). HABITAT, 29(3), 129–137.  
<https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2018.029.3.16>

**1. Pendahuluan**

Agroindustri merupakan salah satu bidang yang sangat penting, dimana kebanyakan masyarakat menggantungkan ekonominya pada bidang tersebut. Agroindustri terbukti mampu memberikan nilai tambah sebesar 20,7%, tenaga kerja 30%, dan penyerapan bahan baku yang berasal dari industri sebesar 89,9% (Adžić, 2008). Sehingga keberadaan agroindustri ini secara langsung dapat meningkatkan perekonomian masyarakat daerah. Salah satu agroindustri yang menunjang perekonomian masyarakat di Kabupaten Blitar ialah agroindustri coklat. Kondisi agroindustri coklat di kabupaten Blitar sudah berkembang cukup baik didukung dengan keberadaan unit usaha yang mengelola coklat. Unit usaha olahan coklat di Kabupaten Blitar salah satunya yaitu Kampung Coklat.

Kampung coklat atau UD Guyub Santoso merupakan unit usaha olahan coklat terbesar di Kabupaten Blitar yang berdiri sejak tahun 2013. Hampir semua unit usaha olahan coklat di Kabupaten Blitar menjual atau menitipkan produk olahan coklatnya di Kampung Coklat. Hal ini dilakukan karena penjualan produk coklat di kampung Coklat mudah dilakukan didukung dengan fasilitas yang ada, seperti wisata edukasi, pariwisata, dan media promosi yang besar. Sehingga hal tersebut dapat meningkatkan penjualan produk dan menarik minat konsumen dari berbagai daerah untuk datang dan membeli produk coklat di kampung Coklat Kabupaten Blitar. Penjualan produk coklat dalam 1 tahun di Kampung coklat dapat mencapai 29.100 kg/tahun. Namun, dari bulan ke bulan penjualan produk ini tidak sama, selalu mengalami fluktuatif penjualan yang tidak terduga. Kondisi tersebut mempengaruhi sistem produksi terkait jumlah produk yang akan dihasilkan.

Selama ini sistem produksi pembuatan produk coklat di kampung Coklat menggunakan sistem *FIFO (First In First Out)* dimana banyaknya produk yang di produksi

diberdasarkan jumlah produk yang terjual. Sistem FIFO ini menjadikan jumlah stok produk setiap bulannya dapat terkontrol. Namun, pada kenyataannya Kampung Coklat setiap bulannya stok produk bisa mengalami kekurangan stok dan juga bisa mengalami kelebihan stok produk coklat. Hal tersebut menyebabkan kerugian secara materi maupun non materi. Saat stok produk berlebihan Kampung coklat harus mengeluarkan biaya lebih untuk maintain produk. Begitu pula saat Kampung Coklat mengalami kekurangan stok yang tidak bisa memenuhi kebutuhan konsumen maka konsumen akan mengalami kehilangan profit. Permasalahan tersebut menjadi hal yang serius untuk diselesaikan karena akan menjadi kerugian secara jangka panjang dan jangka pendek. Salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut ialah dengan melakukan peramalan (prediksi) yang akurat terhadap penjualan produk pada periode yang akan datang.

Peramalan (prediksi) dilakukan dengan harapan dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang tepat (Santosa, 2014). Selain itu peramalan juga dapat membantu meningkatkan penjualan produk. Penjualan merupakan sebuah fase akhir dan yang paling penting dari rantai agroindustry (Masquita Mckeller & Smardon, 2012). Peramalan penjualan yang dilakukan oleh Kampung Coklat selama ini hanya dilakukan dengan berdasarkan data history penjualan pada periode sebelumnya. Hal ini tentu dirasa sangat tidak tepat dan tidak akurat. Peramalan yang tidak akurat menyebabkan kesalahan perusahaan dalam menentukan sebuah kebijakan dan strategi (Hartono, Daniel, & Wahono, 2013). Oleh karena itu peramalan dalam penelitian ini menggunakan alat peramalan berupa metode *artificial neural network (ANN)* atau juga disebut jaringan syaraf tiruan.

Metode jaringan syaraf tiruan pada penelitian ini berfungsi sebagai metode peramalan dari penjualan produk coklat. Terdapat metode peramalan lainnya yaitu metode regresi linier, akan tetapi metode jaringan syaraf tiruan dipilih karena dapat memberikan hasil yang lebih valid dan akurat di bandingkan dengan metode

\*Penulis Korespondensi  
 E-mail: hendributhex@gmail.com  
 Telp: 085815497725

regresi linier (Szoplik, 2015). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan (Artificial Neural Network) yang dapat memberikan umpan balik (Nadu, Nadu, & Nadu, 2012). Metode ANN jika di banding dengan metode lainnya lebih baik hasil peramalannya, karena dilakukan berulang-ulang (Lauret et al., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem komputasi JST dengan error output terkecil sebagai alat peramalan penjualan coklat di kabupaten Blitar dan menganalisis tingkat akurasi metode peramalan dengan data testing dibandingkan peramalan versi times series.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Data yang akan dikumpulkan pada penelitian ini yaitu data sekunder. Data sekunder merupakan data yang didapatkan langsung dari lembaga terkait dari penelitian ini. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis sesuai dengan metode yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah.

### 2.2. Penentuan Responden

Penentuan sampel responden pada penelitian ini dengan menggunakan stratified random sampling, yaitu memilih sampel berdasarkan kriteria tertentu yang memiliki unsur yang sama. Responden dalam penelitian ini adalah berjumlah 3 orang yang dilakukan dengan mewawancarai secara langsung 1 orang pimpinan dan 2 orang karyawan dari Kampung Coklat dengan pertimbangan bahwa pimpinan sangat berkompeten untuk memberikan informasi yang akurat mengenai kondisi usaha yang dilakukannya.

### 2.3. Metode Pengolahan Data

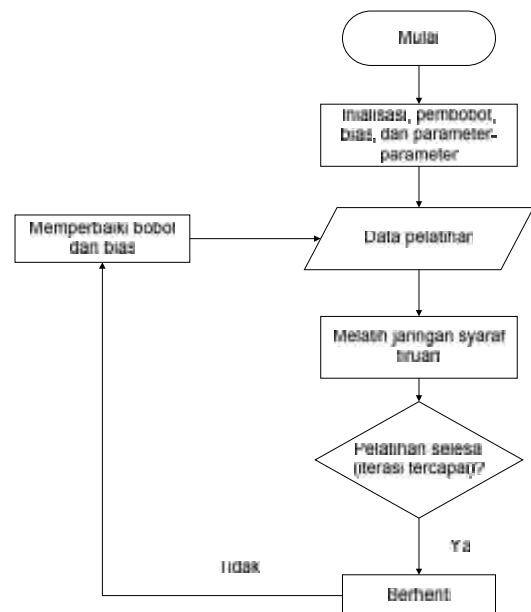
Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode peramalan jaringan syaraf tiruan atau yang biasa disebut dengan *artificial neural network* (ANN). Pada metode jaringan syaraf tiruan terdapat beberapa tahapan analisa yang dilakukan untuk mendapatkan hasil peramalan yaitu:

a. Penyusunan model jaringan syaraf tiruan

Model jaringan syaraf tiruan digunakan adalah JST multilayer atau lapisan jamak yang terdiri dari lapisan input, lapisan tersembunyi (hidden layer), dan lapisan output. Lapisan input terdiri dari volume penjualan, jumlah pengunjung, harga produk dan biaya distribusi dan promosi. Sedangkan lapisan outputnya ialah penjualan. Jumlah lapisan tersembunyi akan ditentukan pada pelatihan berdasarkan kesalahan pada saat pelatihan dan validasi.

b. Pelatihan model

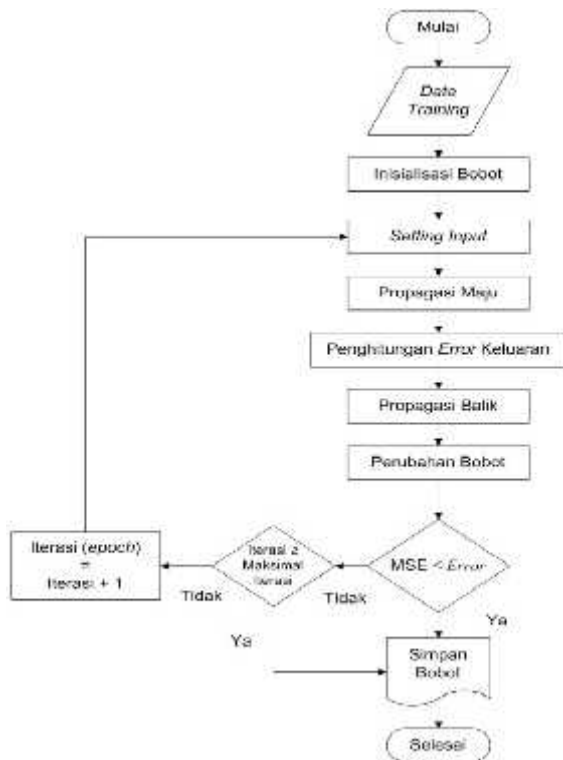
Pelatihan model jaringan syaraf tiruan pada penelitian ini menggunakan metode pembelajaran backpropagation. Diagram alir perosedur pelatihan backpropagation jaringan syaraf tiruan dapat dilihat pada Gambar 1. Tujuan dari pelatihan model adalah meminimalkan error, yang mengindikasikan bahwa model jaringan syaraf sudah sesuai dengan input. Fungsi error yang dipakai pada model jaringan syaraf MSE. Data pelatihan yang banyak pada jaringan syaraf dapat meminimalkan nilai error yang diperoleh.



**Gambar 1.** Diagram alir pelatihan jaringan syaraf tiruan (Rachman, Cholissodin, & Fauzi, 2018)

c. Penggunaan Algoritma Pembelajaran Backpropagation

Langkah-langkah pemrogramannya adalah memberikan masukan ke jejaringan, mempropagasi maju masukkan, menghitung nilai error keluaran, mempropagasi balik error, merubah bobot dan mengulang tahapan 2-5 hingga error diminimalkan. Adapun diagram alir algoritma Backpropagation seperti pada Gambar 2.



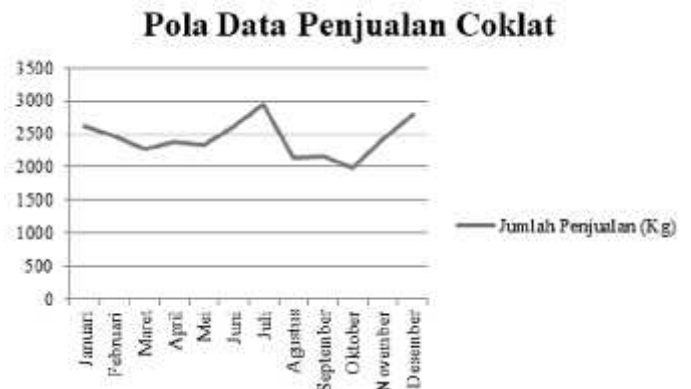
**Gambar 2.** Diagram Alir Backpropagation (Rachman et al., 2018)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada Gambar 3. diketahui bahwa penjualan coklat mengalami fluktuasi dalam 1 tahun terakhir. Bulan pertama sampai dengan bulan 6 penjualan produk mengalami penurunan penjualan pada periode tersebut. Kemudian fase penjualan tertinggi yaitu terjadi pada bulan 7, hal ini disebabkan karena pada bulan tersebut merupakan salah satu hari libur panjang sehingga semua orang melakukan liburan.

Hal tersebut mempengaruhi banyaknya penjualan dibandingkan dengan bulan lainnya. Peningkatan penjualan produk pangan selalu, dipengaruhi oleh kondisi musim-musim tertentu misalnya hari libur tahun baru, dan hari libur nasional (Bunghez, 2016). Oleh karena itu penjualan produk coklat ini akan mulai meningkat jika menjelang hari libur panjang, sehingga dalam setiap tahunnya mengalami

fluktuasi yang cukup signifikan pada bulan-bulan tertentu.



**Gambar 3.** Pola data penjualan coklat

#### 3.1. Penyiapan Data Masukan dan Data Keluaran Jaringan

Data masukan pada penjualan coklat yang digunakan pada penelitian ini ialah data mulai tahun 2013-2017 yang secara jelas dapat dilihat pada Tabel 1. Pembuatan model jaringan syaraf tiruan dibutuhkan dua data yaitu data testing dan data training. Fungsi dari data training ialah digunakan untuk menguji kinerja sekaligus sebagai peramalan volume penjualan. Data Training yang digunakan sebanyak 20 data. Data training mulai periode Oktober 2013 - Desember 2015. Sedangkan data testing yang digunakan ialah data periode Januari 2015-Juni 2017.

**Tabel 1.** Data masukan penjualan coklat 2013-2017 (Data Primer diolah, 2017)

Tahun	Bulan	Volume Penjualan (Kg)
2013	Oktober	1124
2013	November	1590
2013	Desember	1784
2014	Januari	1898
2014	Februari	1550
2014	Maret	1598
2014	April	1562
2014	Mei	1739
2014	Juni	1962
2014	Juli	2037
2014	Agustus	1620
2014	September	1581
2014	Oktober	1664
2014	November	1733
2014	Desember	2123
2015	Januari	2016

2015	Februari	1775
2015	April	1672
2015	Mei	1553
2015	Juni	2087
2015	Juli	2493
2015	Agustus	1718
2015	September	1836
2015	Oktober	1849
2015	November	2160
2015	Desember	2431
2016	Januari	2610
2016	Februari	2460
2016	Maret	2280
2016	April	2370
2016	Mei	2340
2016	Juni	2610
2016	Juli	2940
2016	Agustus	2130
2016	September	2160
2016	Oktober	1980
2016	November	2430
2016	Desember	2790
2017	Januari	2378
2017	Februari	1976
2017	Maret	2113
2017	April	2268
2017	Mei	2239
2017	Juni	3012

### 3.2. Analisis Hasil Pelatihan

Pada proses pelatihan perlu menentukan konfigurasi jaringan yang terbaik untuk mendapatkan performa kerja jaringan yang optimal. Pelatihan jaringan dengan perubahan beberapa parameter pembelajaran dilakukan untuk mencari model terbaik dari struktur jaringan syaraf tiruan. Dalam penelitian ini, konfigurasi optimal jaringan yang dicari dalam pelatihan adalah jumlah *neuron hidden layer*, konstanta pembelajaran (*learning rate*) yang optimal, jumlah lapis *hidden layer* dan nilai MSE terkecil.

Pada momentum konstan (mc) dipilih nilai 0.85, nilai ini dipilih karena pada komputer nilai *default* momentum sebesar 0.85 sehingga untuk memperoleh *performance* yang bagus nilai momentum dipilih 0.85 dengan alasan bila momentum terlalu besar (maksimal 1) maka *performace goal* sangat cepat yang menyebabkan

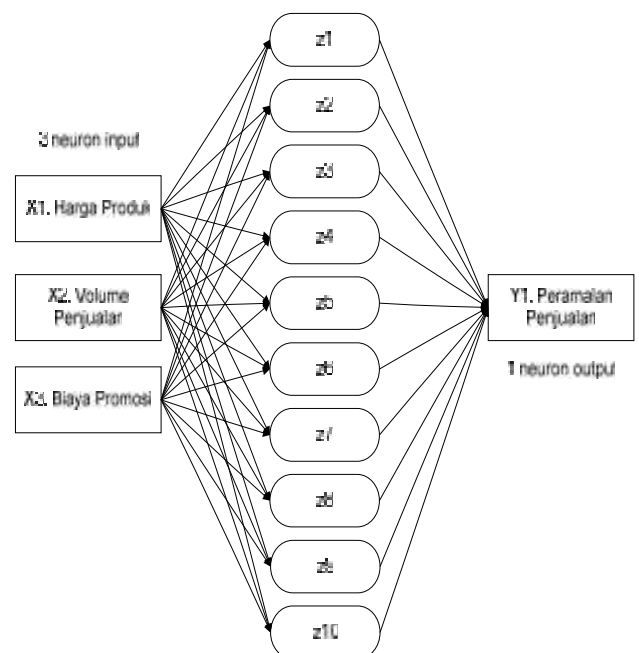
*over training* dan bila terlalu kecil maka *performance goal* tidak ketemu.

*Learning rate* merupakan suatu angka yang menyatakan kecepatan pembelajaran. Jika *learning rate* diset terlalu besar, maka algoritma akan menjadi tidak stabil. Sebaliknya, jika *learning rate* diset terlalu kecil, maka algoritma akan konvergen dalam jangka waktu yang sangat lama (Villarrubia, De Paz, Chamoso, & la Prieta, 2018). Hasil pelatihan jaringan produk Kampung Coklat dalam jaringan syaraf tiruan dari masing-masing *neuron* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pelatihan Jaringan Kampung Coklat

Hidden Layer	Jumlah Neuron	MSE
1	1	0.002967
	2	0.1396
	3	0.24301
	4	0.13052
	5	0.53224
	6	0.05324
	7	0.046
	8	0.07
	9	0.06834
	10	<b>0.0001184</b>

Hasil pelatihan jaringan dalam jaringan syaraf tiruan pada Tabel 2. menunjukkan adanya signifikansi antara penambahan *neuron hidden layer* dengan penurunan nilai MSE.



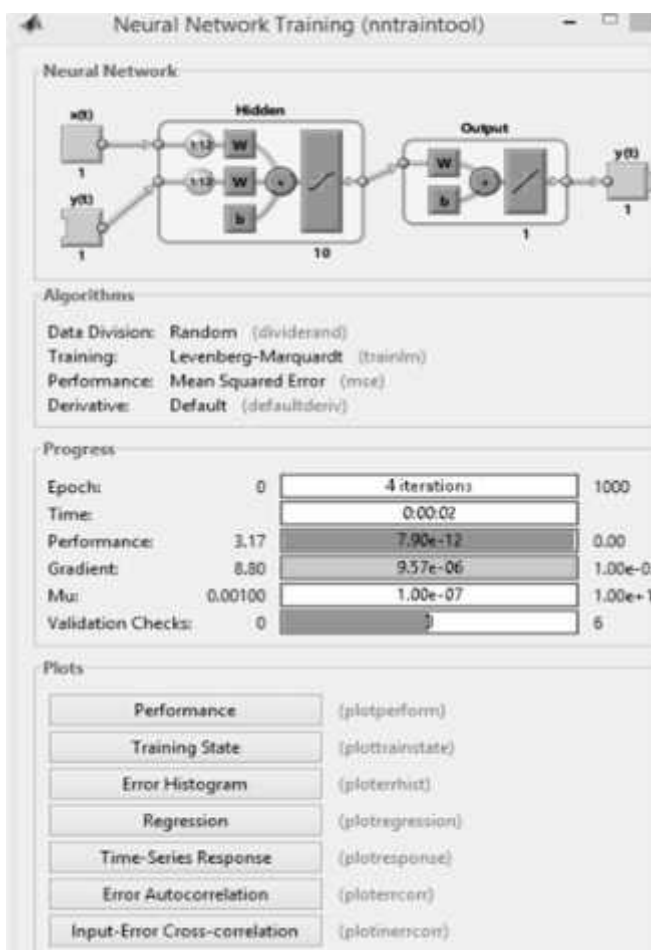
**Gambar 4.** Model Jaringan Syaraf Tiruan 3-10-1

Pelatihan jaringan sudah stabil terlihat dari pola penurunan yang menunjukkan penambahan

jumlah *neuron* dari *neuron hidden layer* ke-1 sampai 10 mengalami penurunan pada nilai MSE. Jaringan terbaik dihasilkan oleh pelatihan jaringan 3-10-1 (3 *neuron input*, 10 *neuron hidden layer*, 1 *neuron output*) dengan nilai MSE terkecil adalah 0.00011846. Melalui proses pelatihan jaringan dengan konfigurasi jaringan terbaik yaitu jaringan 3-10-1 yang digunakan untuk peramalan dapat digambarkan model Jaringan Syaraf Tiruan seperti pada Gambar 4.

Hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan dapat dilihat pada Gambar 5, bahwa model jaringan terbaik adalah 3 neuron input layer (yang terdiri dari harga produk, biaya promosi dan volume penjualan), 10 neuron hidden layer, dan 1 neuron output layer berupa peramalan permintaan. Hasil pelatihan jaringan, diperoleh dengan rincian sebagai berikut :

- Proses pelatihan berhenti pada iterasi ke 4 dari 1000 iterasi yang diinginkan.
- Waktu untuk mencapai iterasi ke 4 adalah 0.02 detik.
- Error yang dihasilkan tercapai dari parameter yang diinginkan, yaitu 0.001.
- Gradien yang dihasilkan adalah 0.021

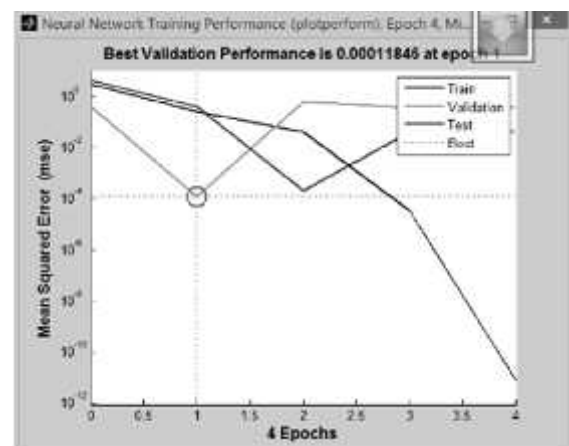


**Gambar 5.** Hasil pelatihan jaringan syaraf tiruan

**Tabel 3.** Hasil Jaringan Penjualan Coklat 3-10-1

Model	MSE	Epoch	R	R
Jaringan	training		training	testing
3-10-1	0,00011846	4	0,936	0,42

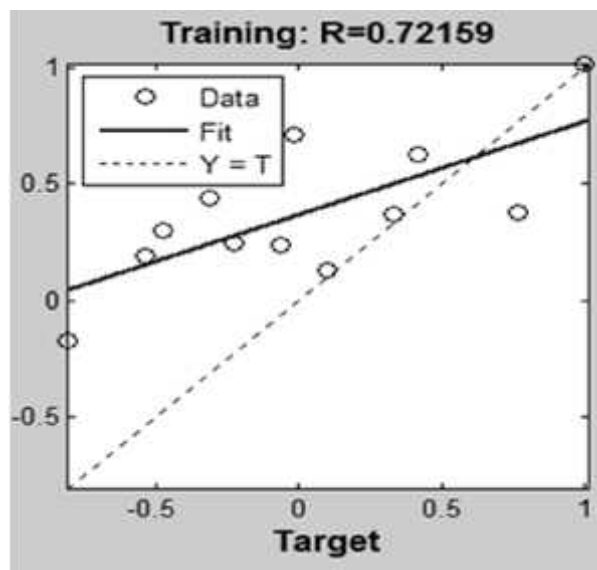
Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa model jaringan 3-10-1 memiliki nilai MSE sebesar 0,00011846. Nilai epoch jaringan ini didapatkan sebesar 7 iterasi, artinya jaringan berhenti setelah pengulangan sebanyak 4 kali. Hasil korelasi pelatihan didapatkan sebesar nilai 0,936. Hal ini menunjukkan adanya kecocokan antara output jaringan dengan target karena mendekati 1. Grafik *performance* pelatihan jaringan 3-10-1 dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Performa Jaringan Penjualan Coklat Model 3-10-1

Dari Gambar 6. dapat diketahui bahwa jaringan optimal diperoleh setelah mencapai iterasi maksimal yaitu 4 *epoch* / iterasi. Nilai MSE yang didapatkan sebesar 0.000118469 yang merupakan nilai goal terkecil dan optimal pada jaringan. Koefisien korelasi pada hasil pelatihan bernilai 0.72 (mendekati 1). Hal ini menunjukkan hasil yang baik untuk kecocokan *output* jaringan dengan target. Kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah maksimal iterasi (*epoch*) atau minimal kesalahan (*error*). Jika kesalahan lebih kecil dari batas toleransi, maka iterasi dihentikan. Akan tetapi jika kesalahan lebih besar, maka bobot setiap garis dalam jaringan akan dimodifikasi untuk mengurangi kesalahan yang terjadi. Tes kondisi berhenti dapat dilakukan ketika *error* yang dihasilkan oleh jaringan berada pada nilai yang lebih kecil sama dengan ( $\leq$ ) *error* target yang diharapkan atau ketika telah mencapai iterasi (*epoch*) maksimal yang telah ditetapkan. Umumnya iterasi maksimal yang digunakan oleh peneliti dengan 1000 *epoch*.

Pelatihan berhenti setelah mencapai iterasi maksimal yaitu 1000 *epoch* / iterasi, sebab *training* dan *goal* sudah konvergen. Hal ini berarti jaringan telah dilatih hingga memiliki tingkat kesalahan / MSE sesuai dengan *goal* yang dikehendaki. Dalam proses pembelajaran, selama kesalahannya menurun pelatihan terus dijalankan. Akan tetapi jika kesalahannya sudah meningkat, pelatihan tidak ada gunanya untuk diteruskan lagi. Jaringan sudah mulai kehilangan kemampuan untuk melakukan generalisasi.



**Gambar 7.** Hubungan antara Target dengan Output Jaringan untuk Data Pelatihan

### 3.3. Hasil Simulasi Peramalan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Setelah diperoleh jaringan yang optimal melalui pengujian terhadap sejumlah data testing adalah melakukan simulasi peramalan penjualan produk coklat dengan menggunakan pola Jaringan Syaraf Tiruan yang sudah terbentuk melalui pelatihan dan pengujian dengan masukan yang baru. Masukan baru tersebut merupakan data prediksi dari 3 faktor yang dapat meningkatkan volume penjualan selama periode November 2013 sampai dengan Juni 2017. Hasil simulasi dari penelitian peramalan penjualan produk Kampung Coklat dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan perhitungan peramalan permintaan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan diperoleh hasil bahwa prakiraan penjualan produk coklat pada awal periode bulan Juli 2017 sampai bulan Agustus 2017 akan mengalami penurunan.

**Tabel 4.** Hasil Simulasi Peramalan Penjualan Coklat Periode Juli 2017 – Juni 2018

Tahun	Periode	Hasil Peramalan
2017	Juli	2487,74
	Agustus	2306,22
	September	2307,10
	Oktober	2306,27
	November	2373,81
	Desember	2489,85
2018	Januari	2546,93
	Februari	2309,66
	Maret	2306,50
	April	2345,69
	Mei	2392,21
	Juni	2514,48

Jumlah penjualan terendah yaitu pada bulan Agustus 2017 yaitu sebesar 2306,22. Sedangkan jumlah permintaan tertinggi yaitu terjadi pada bulan Januari 2018 sebesar 2546,93. Sehingga pada bulan yang mengalami penurunan penjualan dalam peramalan, Kampung Coklat hendaknya melakukan produksi tidak melebihi dari hasil yang diramalkan. Selain itu pada bulan yang mengalami peningkatan penjualan, Kampung Coklat hendaknya juga melakukan penambahan stok produk coklat untuk bisa memenuhi semua permintaan dari konsumen. Peramalan penjualan dilakukan dengan mempertimbangkan hubungan beberapa faktor-faktor bauran pemasaran yang mempengaruhi jumlah volume penjualan, seperti harga, biaya promosi. Dari hasil simulasi peramalan penjualan yang sudah didapatkan, kemudian dibandingkan dengan volume penjualan tahun sebelumnya.

### 3.4. Perbandingan Peramalan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Times Series

Pada penelitian ini, untuk melihat hasil akurasi peramalan penjualan coklat yang terbaik maka dilakukanlah perbandingan hasil peramalan dengan metode yang berbeda. Metode peramalan yang digunakan sebagai pembanding dengan metode peramalan jaringan syaraf tiruan yaitu metode times series. Metode peramalan time series ialah metode peramalan yang menggunakan pendugaan data dimasa yang akan datang dengan cara melihat nilai data masa lalu dari suatu variabel. Tujuannya ialah menemukan pola dalam deret historis dan menggunakan pola data tersebut untuk prediksi data yang akan datang.

Peramalan times series pada penelitian ini menggunakan 36 data historis penjualan coklat mulai dari bulan Juli 2014-Juni 2017. Adapun hasil peramalan times series dalam 1 tahun kedepan dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil peramalan penjualan menggunakan metode times series dalam 1 tahun kedepan ialah sejumlah 27642 kg/tahun. Melihat Tabel 5 terdapat perbedaan hasil jumlah peramalan penjualan coklat dalam 1 tahun kedepan. Selain itu trend penjualan dari metode times series dengan jaringan syaraf tiruan memiliki sejumlah perbedaan.

Hasil peramalan penjualan coklat menggunakan metode jaringan syaraf tiruan dalam satu tahun kedepan ialah sejumlah 28686,46 kg/tahun. Sedangkan hasil peramalan penjualan coklat dengan metode times series ialah sebesar 27642 kg/tahun. Berdasarkan data hasil tersebut terdapat selisih hasil peramalan ialah sebesar 1044,46 kg. Dalam melakukan peramalan jika terdapat 2 hasil peramalan yang berbeda maka hasil peramalan yang di ambil ialah peramalan yang memberikan nilai terbesar(terbaik) (Santoso, Effendi, & Fauziya, 2007). Perbedaan hasil peramalan jaringan syaraf tiruan dengan metode times series ini disebabkan oleh perbedaan input dan proses pengolahan data. Pada metode jaringan syaraf tiruan terdapat model arsitektur jaringan yang memungkinkan untuk membuat model peramalan yang optimal sehingga hasil bisa mendekati aktualnya sedangkan pada metode times series hanya deret angka yang dijadikan input untuk melakukan peramalan (Pakaja & Naba, 2012).

**Tabel 5.** Perbandingan Hasil Peramalan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Times Series

Periode	Jaringan Syaraf Tiruan	Times Series
Jul-17	2487,74	2188,19
Aug-17	2306,22	2209,16
Sep-17	2307,10	2230,12
Oct-17	2306,27	2251,09
Nov-17	2373,81	2272,05
Dec-17	2489,85	2293,02
Jan-18	2546,93	2313,98
Feb-18	2309,66	2334,95
Mar-18	2306,50	2355,91
Apr-18	2345,69	2376,88
May-18	2392,21	2397,84
Jun-18	2514,48	2418,81
<b>Jumlah Penjualan</b>	<b>28686,46</b>	<b>27642</b>

Selain terdapat perbedaan pada hasil peramalan penjualan coklat, penggunaan metode jaringan syaraf tiruan dan metode times series juga terdapat perbedaan pada trend penjualan dalam satu tahun kedepan. Berdasarkan hasil kedua peramalan tersebut jika melihat dari hasil jumlah peramalan maupun trend penjualan coklat dapat dikatakan bahwa peramalan penjualan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan lebih baik dari pada menggunakan metode times series. Hasil peramalan yang menggunakan metode jaringan syaraf tiruan menghasilkan nilai peramalan yang lebih akurat dengan nilai eror lebih sedikit dibandingkan dengan peramalan metode times series (Amrin, 2014).

Model JST merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk membuat peramalan karena metode jaringan syaraf tiruan menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi (Nurdela, 2017).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan peramalan permintaan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan diperoleh hasil bahwa prakiraan penjualan produk coklat pada awal periode bulan Juli 2017 sampai bulan Agustus 2017 akan mengalami penurunan. Jumlah penjualan terendah yaitu pada bulan Agustus 2017 yaitu sebesar 2306,22. Sedangkan jumlah permintaan tertinggi yaitu terjadi pada bulan Januari 2018 sebesar 2546,93. Sehingga pada bulan yang mengalami penurunan penjualan dalam peramalan, Perbandingan hasil peramalan penjualan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan lebih baik dibandingkan dengan metode times series. Hal ini disebabkan oleh perbedaan input dan proses pengolahan data. Pada metode jaringan syaraf tiruan terdapat model arsitektur jaringan yang memungkinkan untuk membuat model peramalan yang optimal sehingga hasil bisa mendekati aktualnya sedangkan pada metode times series hanya deret angka yang dijadikan input untuk melakukan peramalan.

#### Daftar Pustaka

- Adžić, S. (2008). Strategy of enhancing of competitiveness of the agroindustrial complex of Vojvodina - controversies, limitations, solutions. *Journal of Central European Agriculture*, 9(3), 483–494.
- Amrin, A. (2014). Peramalan Tingkat Inflasi Indonesia Menggunakan Neural Network



- Backpropagation Berbasis Metode Time Series. *AMIK Bina Sarana Informatika Jakarta*, 11 (2), 129–136.
- Bunghez, C. L. (2016). The Importance of Tourism to a Destination's Economy. *Journal of Eastern Europe Research in Business and Economics*, 2016, 1–9.
- Hartono, Daniel, & Wahono, R. S. (2013). Model Prediksi Rentet Waktu Penjualan Minuman Kesehatan Berbasis Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9, 12–21.
- Lauret, P., Heymes, F., Forestier, S., Aprin, L., Pey, A., & Perrin, M. (2017). Forecasting powder dispersion in a complex environment using Artificial Neural Networks. *Process Safety and Environmental Protection*, 110, 71–76.
- Masquita Mckeller, M. M., & Smardon, R. C. (2012). The Potential of Small-Scale Agro-Industry as a Sustainable Livelihood Strategy in a Caribbean Archipelago Province of Colombia. *Journal of Sustainable Development*, 5(3), 16–33.
- Nadu, T., Nadu, T., & Nadu, T. (2012). Pair of Iris Recognition for Personal Identification Using Artificial Neural Networks, 9(1), 324–327.
- Nurdela, S. A. (2017). Aplikasi Peramalan Jumlah Kelahiran Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 12(11), 213–223.
- Pakaja, F., & Naba, A. (2012). Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor. *Eccis*, 6(1), 23–28.
- Rachman, A. S., Cholissodin, I., & Fauzi, M. A. (2018). Peramalan Produksi Gula Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation pada PG Candi Baru Sidoarjo. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2, 1683–1689.
- Santosa, D. G. D. C. L. S. (2014). Prediksi Penjualan Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Resilient Propagation. *Teknologi Informasi*, 10, 186–210.
- Santoso, I., Effendi, U., & Fauziya, C. (2007). PT . PERKEBUNAN NUSANTARA XII SURABAYA Application of Artificial Neural Network System for Demand Forecasting of Rubber Commodity Produced by an Indonesian Government-Government - Owned Ow ned Company, 8(1), 46–54.
- Szoplik, J. (2015). Forecasting of natural gas consumption with artificial neural networks. *Energy*, 85, 208–220.
- Villarrubia, G., De Paz, J. F., Chamoso, P., & la Prieta, F. De. (2018). Artificial neural networks used in optimization problems. *Neurocomputing*, 272, 10–16.