

Peramalan Permintaan Produk Keripik Tempe CV Aneka Rasa Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

Demand Forecasting of Tempe Chips Product at CV Aneka Rasa With Artificial Neural Network Method

Indah Putri Hariati ¹⁾ Panji Deoranto²⁾ dan Ika Atsari Dewi ²⁾

¹⁾ Alumni Jursan Teknologi Industri pertanian FTP – UB

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian FTP – UB

Email: putri_virgo90@yahoo.com

Abstrak

Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk yang diharapkan akan terealisasi pada masa yang akan datang. Penelitian ini bertujuan meramalkan permintaan CV Aneka Rasa menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan. Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan metode peramalan permintaan yang sering digunakan oleh perusahaan agar permintaan konsumen dapat terpenuhi. Pengolahan data untuk metode JST dimulai dengan merancang arsitektur jaringan, penggunaan algoritma pembelajaran *Backpropagation*, pengujian dan pengolahan data menggunakan *software*. Penerapan metode JST untuk peramalan permintaan keripik tempe rasa daun jeruk dengan menggunakan algoritma *Backpropagation*, arsitektur *Multi Layer Network* menghasilkan arsitektur jaringan terbaik yaitu 2-4-1 (2 *neuron input*, 4 *neuron hidden layer*, dan 1 *neuron output*). Jaringan ini memiliki nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil sebesar 0,0047651 dengan koefisien korelasi 0,9572 dan gradien sebesar 0,9756 yang artinya *output* sama dengan target, sedangkan koefisien determinasi sebesar 92,62% artinya bahwa *output* sudah mampu mewakili target sebesar 92,62%. Hasil peramalan untuk bulan Januari-Desember 2012 yaitu 16.276, 16.425, 16.620, 16.696, 16.809, 16.735, 16.763, 16.855, 16.956, 17.074, 17.189 dan 17.254 kemasan.

Kata Kunci: Peramalan Permintaan, Jaringan Syaraf Tiruan, Keripik Tempe

Abstract

Demand forecasting is the level of demand for products that are expected to be realized for a period of time in the future. This research objective was to forecast product demand of CV Aneka Rasa using Artificial Neural Network method. Artificial Neural Network (ANN) is a demand forecasting method often used by enterprises to meet consumer demand. Data processing for ANN method was started by designing network architecture, Backpropagation learning algorithm, testing and data processing using software. Application of ANN methods for forecasting demand of lime leaf flavor tempe chips using Backpropagation algorithm, with Multi-Layer Network architecture resulted the best network architecture of 2-4-1 (2 input neurons, 4 hidden layer neurons and 1 output neuron). The smallest value of Mean Square Error (MSE) of 0,0047651 with the correlation coefficients 0,9572 and gradient of 0,9756 the mean output equal to the target, whereas the determined coefficient of 92,62% meaning that output is already able to represent the target of 92,62%. Forecasting results for the January-December 2012 is 16.276, 16.425, 16.620, 16.696, 16.809, 16.735, 16.763, 16.855, 16.956, 17.074, 17.189 and 17.254 packages.

Keywords: Demand Forecasting, Artificial Neural Network, Tempe Chips

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permintaan adalah sejumlah barang yang diminta atau dibeli pada suatu harga dan waktu tertentu (Gaspersz, 2001). Peramalan merupakan usaha untuk meramalkan keadaan di masa yang akan datang melalui pengujian keadaan di masa lalu (Nasution, 2007). Penetapan harga (*pricing*) adalah elemen penting dari rencana pemasaran. Keputusan harga sangat penting karena harga tidak hanya mempengaruhi margin keuntungan melalui dampaknya pada pendapatan, tetapi juga mempengaruhi jumlah barang yang terjual melalui pengaruhnya pada permintaan.

CV Aneka Rasa merupakan penghasil olahan aneka rasa produk kripik tempe. Usaha kripik tempe aneka rasa kini memiliki pesaing yang cukup ketat diantara perusahaan penghasil kripik tempe di kota Malang. Produk unggulan CV Aneka Rasa adalah kripik tempe daun jeruk yang kapasitasnya mencapai 70% total produksi kripik tempe kemasan 150 gram.

Selama ini metode yang digunakan di CV Aneka Rasa hanya berdasarkan data penjualan sebelumnya tanpa ada pengolahan data lebih lanjut hanya berdasarkan data penjualan bulan yang sama di tahun sebelumnya. Seperti yang pernah terjadi pada Januari-Agustus 2011 stok yang dihasilkan sebanyak 3-5 ton. Stok yang terlalu banyak dan lama tersimpan akan mengakibatkan gudang menjadi penuh. Oleh karena itu, perkiraan yang tidak sesuai dapat menimbulkan beberapa masalah di area CV Aneka Rasa seperti penumpukan persediaan, biaya penyimpanan tinggi,

produk kadaluarsa, kehilangan pelanggan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk meramalkan permintaan produk adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST dapat digunakan untuk meramalkan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan pola kejadian yang ada di masa lampau serta faktor-faktor yang terkait (Siang, 2005). JST adalah metode yang sesuai untuk masalah peramalan *time series* terutama jika asumsi *stasioner* dan linieritas tidak terpenuhi (Otok dan Suhartono, 2011).

Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana meramalkan permintaan Kripik Tempe Bu Noer menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan di Industri CV Aneka Rasa untuk memenuhi permintaan aktual konsumen.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah meramalkan permintaan CV Aneka Rasa Bu Noer menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) sehingga dapat memenuhi permintaan konsumen secara aktual dan menghindari penumpukan persediaan produk kripik tempe.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai informasi dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam melakukan peramalan permintaan menggunakan metode peramalan yang dapat memberikan hasil yang lebih akurat, sehingga perusahaan dapat memperkirakan berapa jumlah barang yang akan diproduksi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Keripik Tempe Aneka Rasa Bu Noer yang terletak di Jalan Ciliwung Gang 2 Nomor 2 Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2012. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Manajemen dan Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Batasan Masalah

1. Penelitian dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan ini dilakukan untuk meramalkan permintaan produk keripik tempe pada Keripik Tempe CV Aneka Rasa Bu Noer untuk periode Januari 2012–Desember 2012.

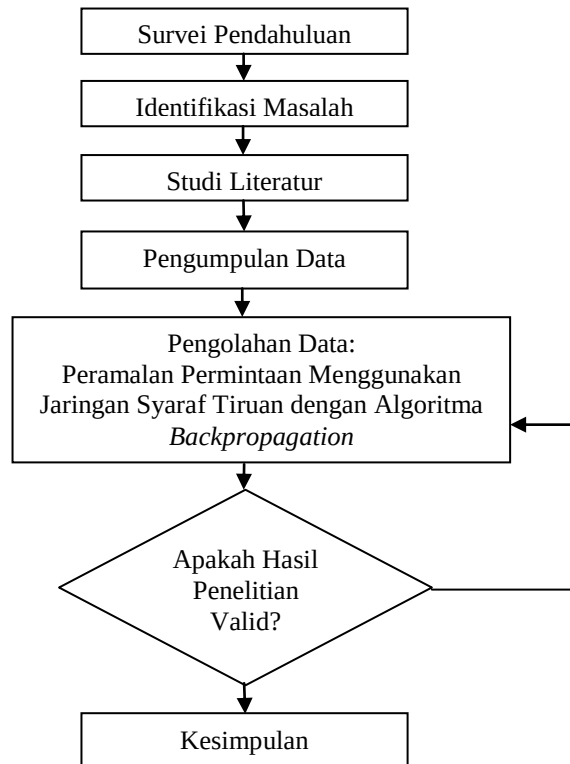
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini fokus pada dua variabel yaitu data volume penjualan dan harga pada bulan Januari 2007–Desember 2011.
3. Peramalan hanya dilakukan untuk produk unggulan dari keripik tempe CV Aneka Rasa yaitu Keripik Tempe Rasa Daun Jeruk.

Asumsi

Penelitian dilakukan dengan asumsi bahwa harga produk keripik tempe tahun 2012 tidak mengalami perubahan yaitu sama dengan harga pada tahun 2011.

Tahapan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian antara lain sebagai berikut (Gambar 1) :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

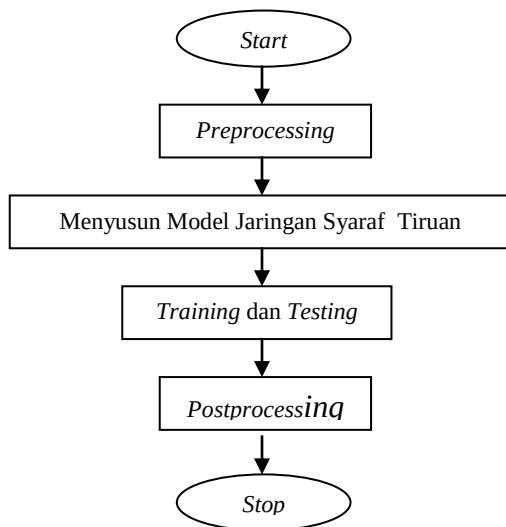
Pengolahan Data Peramalan Permintaan Keripik tempe Menggunakan Jaringan Sayraf Tiruan

Perancangan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur jaringan yang dipakai adalah jaringan layar jamak atau banyak lapisan (*multi layer network*). Kelebihan pemilihan jaringan layar jamak atau banyak lapisan yaitu dapat menyelesaikan permasalahan yang lebih sulit daripada lapisan dengan lapisan tunggal (*single layer*) (Kusumadewi, 2006).

Implementasi Model Jaringan Syaraf Tiruan

Model Jaringan Syaraf Tiruan terdiri dari tahap *preprocessing*, model jaringan syaraf, proses *training* dan *testing*, dan *postprocessing*. Tahapan proses JST dapat dilihat pada Gambar 2.

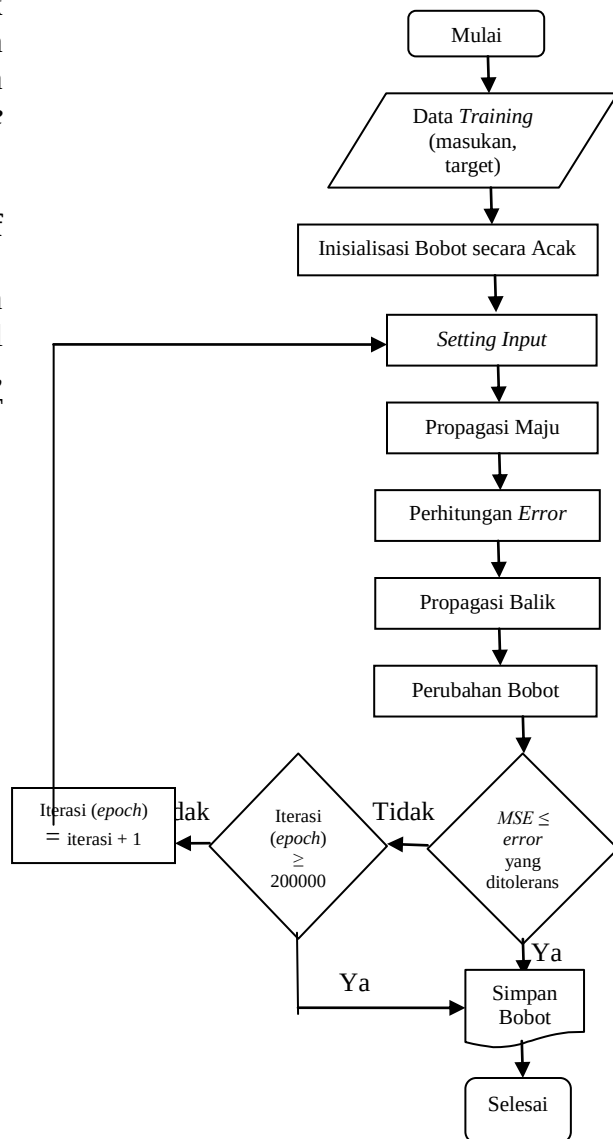


Gambar 2. Tahapan Proses pada Jaringan Syaraf Tiruan

Penggunaan Algoritma Pembelajaran Backpropagation

Algoritma pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Backpropagation*. *Backpropagation* dipilih

karena dikenal efektif untuk menyelesaikan masalah-masalah yang membutuhkan pemetaan pola, yaitu jika diberikan suatu pola *input*, maka akan dikeluarkan pola *output* yang dikehendaki (Kusumadewi, 2004). Diagram Alir *Backpropagation* ditampilkan pada Gambar 3. Langkah-langkah pemrogramannya sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Algoritma *Backpropagation*

Pemrograman Algoritma Pembelajaran

Pemrograman *backpropagation* dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB 7.0. Matlab merupakan perangkat lunak yang cocok dipakai sebagai alat komputasi yang melibatkan penggunaan matriks dan vektor. Ini sesuai bagi permodelan jaringan syaraf tiruan yang banyak menggunakan manipulasi matriks dan iterasinya.

Pengujian

Pada tahap pengujian, data *training* digunakan untuk membentuk jaringan, data ini untuk mengukur akurasi kerja jaringan, dan data *testing* digunakan untuk peramalan.

Validasi Hasil Penelitian

Validasi dilakukan dengan melihat hasil penelitian yang telah dilakukan dengan fakta yang terjadi di lapang (perusahaan), yaitu melihat hasil peramalan dengan mencoba banyak neuron-neuron, mencari nilai MSE terkecil dan nilai koefisien korelasi dan determinasi yang mendekati atau sama dengan satu. Kusumadewi (2004) menyatakan bahwa apabila output jaringan tepat sama dengan target, maka korelasi dan determinasi akan bernilai satu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil CV Aneka Rasa

Keripik Tempe Aneka Rasa (KTAR) “Bu Noer” adalah jenis usaha dengan badan usaha bernama CV Aneka Rasa. Keripik Tempe Aneka Rasa “Bu Noer” ini dirintis sekitar tahun 1993 dengan tempat produksi awal hingga saat ini di Jalan Ciliwung II/2 Malang. CV Aneka Rasa mengembangkan usaha dari skala UKM dengan kapasitas produksi kurang

lebih 40-50 kg per hari menjadi skala industri menengah atau CV dengan kapasitas 1000 kg per minggu.

CV Aneka Rasa dimulai dari rasa original hingga sampai saat ini telah berhasil menciptakan rasa yang lain, yaitu original, daun jeruk, keju (*cheese*), sambal balado, pizza, burger, daging panggang (*barbeque*), kebab, spaghetti, rumput laut, pedas, ayam bawang, jagung bakar pedas, jagung bakar manis, jagung bakar coklat, bakso malang, udang dan rasa lainnya. Banyaknya jenis rasa yang dihasilkan terdapat satu rasa yang menjadi keunggulan khas dari “Bu Noer” yaitu Keripik Tempe rasa Daun Jeruk.

Keripik Tempe Rasa Daun Jeruk

Produk unggulan untuk jenis keripik tempe yaitu keripik tempe rasa daun jeruk. Keripik tempe tersebut terbuat dari kedelai asli yang dicampur dengan potongan daun jeruk yang membuat rasa menjadi khas daun jeruk dan harum. Hal tersebut yang membuat keripik tempe rasa daun jeruk menjadi produk unggulan dari CV Aneka Rasa.

Tingginya minat konsumen terhadap produk ini membuat produksi keripik tempe rasa daun jeruk ini sendiri bisa mencapai 70% dari total produksi keripik tempe. Perencanaan produksi keripik tempe rasa daun jeruk dilakukan satu bulan sekali dengan kapasitas produksi 70-80kg/hari (operasi 8 jam/hari) atau sekitar 20 ton/tahun.

Harga yang ditetapkan untuk produk keripik tempe rasa daun jeruk bervariasi tiap periode waktunya. Awal tahun 2007, harga keripik tersebut berkisar harga Rp5.000,00 tetapi pada akhir tahun 2011 harga keripik tempe rasa daun jeruk mengalami kenaikan harga yang cukup tinggi mencapai Rp7.400,00. Kenaikan harga tersebut biasanya dipicu dengan

naiknya harga bahan baku, harga BBM, dan lainnya. Kenaikan harga tersebut tentunya sangat diperhatikan oleh perusahaan karena akan mempengaruhi naik dan turunnya jumlah permintaan terhadap keripik tempe. Oleh karena itu, harga dianggap faktor penting yang akan mempengaruhi jumlah permintaan.

Data Masukan dan Keluaran

Data yang digunakan yaitu volume penjualan dan harga tahun 2007-2011. Pemilihan data ini berdasarkan kriteria bahwa volume penjualan dan harga merupakan faktor penting yang mempengaruhi peramalan. Keseluruhan data yang digunakan untuk penelitian ini berjumlah 120 data berupa 60 data volume penjualan dan 60 data harga. *Input* data *training* pada penelitian ini sebanyak 96 data yang terdiri dari 48 data historis penjualan dan 48 data harga. Data *testing* sebanyak 24 data yang terdiri dari 12 data historis penjualan dan 12 data harga. Persentase yang biasa digunakan yaitu untuk dibagi menjadi 80% untuk *training* dan 20% sisanya sebagai *testing* (Aprijani, 2011).

Implementasi Model Jaringan Syaraf Tiruan

Model Jaringan Syaraf Tiruan terdiri dari tahap *preprocessing*, menyusun model jaringan syaraf tiruan, proses *training* dan *testing*, serta *postprocessing*. Data dari volume penjualan dan harga akan dimasukkan ke dalam *syntax* yang disusun sesuai urutan dan akan menghasilkan suatu peramalan dengan kriteria yang diinginkan. *Main Program* Rekayasa Jaringan Syaraf Tiruan produk keripik tempe pada *software* Matlab 7.7.0

Preprocessing Model Jaringan Syaraf Tiruan

Tahap awal *preprocessing* adalah pembentukan matriks data untuk *input* dan *output* jaringan syaraf tiruan.

Nilai matrik *output* berasal dari matrik data dengan periode (t+1) yang merupakan waktu penjadwalan produksi setiap satu bulan sekali. Fungsi *prestd* digunakan untuk membawa data ke bentuk normal dengan *mean* = 0 dan deviasi standar = 1 dengan *syntax*:

```
%Preprocessing
[pn,meanp,stdp,tn,meant,stdt] =
    prestd(P,T)
```

Perintah *newff* membuat model jaringan syaraf *net* dengan *input* PR, ukuran layer S, fungsi aktivasi TF, dan *training* BTF. Selain, parameter diatas parameter lain yang harus diatur adalah jumlah iterasi maksimum (*epochs*) adalah 200.000. Maksimum *epoch* berfungsi sebagai kriteria pemberhentian pelatihan, yaitu pelatihan dihentikan setelah mencapai 200.000 iterasi.

Model Jaringan Syaraf Tiruan

Model Jaringan Syaraf Tiruan yang dipakai adalah *Multi Layer Backpropagation* dengan satu lapisan *hidden layer* dan *training backpropagation* dengan momentum. Perintah untuk membuat model jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut:

```
net = newff(PR, [S1...SN], {TF1...TFN}, BTF)
```

Perintah *newff* membuat model jaringan syaraf *net* dengan *input* PR, ukuran layer S, fungsi aktivasi TF, dan *training* BTF. Fungsi aktivasi yang digunakan adalah *logsig* dan *purelin*. *Logsig* merupakan fungsi sigmoid biner yang memiliki nilai pada range 0 sampai 1, dengan *syntax* pada MATLAB yaitu $Y = \text{logsig}(a)$ (Kusumadewi, 2004). *Purelin* merupakan fungsi aktivasi linear

(identitas) yang sering dipakai apabila kita menginginkan keluaran jaringan berupa sembarang bilangan riil (bukan hanya pada range [0,1] atau [1,-1] (Siang, 2005).

Training dan Testing

Training bertujuan agar model JST mencapai konvergensi. *Training* dan *testing* berguna untuk verifikasi dan validasi. Ada 4 macam perintah yang digunakan untuk tahap ini yaitu *train*, *sim*, *poststd*, dan *trastd*. Perintah pertama adalah untuk proses *training* adalah sebagai berikut:

```
[net, tr, an, El] = train(net, pn, tn)
```

perintah *train* melakukan *training* jaringan syaraf tiruan dengan model jaringan syaraf tiruan, *input* matrik *pn*, dan target matrik *tn*.

Langkah kedua yang harus dilakukan adalah melakukan simulasi jaringan syaraf tiruan. Perintah untuk melakukan simulasi ini dengan *syntax* sebagai berikut:

```
an = sim(net, pn)
```

perintah *sim* melakukan simulasi jaringan syaraf tiruan dengan model jaringan *net* dan matrik *input* *pn*, dan hasil *output*-nya dimasukkan ke *an*. Langkah selanjutnya adalah melakukan denormalisasi. Perintahnya adalah sebagai berikut:

```
a = poststd(an, meant, stdt)
```

perintah *poststd* melakukan denormalisasi *output* jaringan *an* dengan rerata *meant* dan standar deviasi *stdt* dan hasilnya dimasukkan ke *a*. Ketiga langkah tersebut dilakukan untuk proses *training*. Tahap selanjutnya yaitu proses *testing*, langkah menyediakan fungsi *postreg* untuk melakukan evaluasi ini. Adapun *syntax* dalam Matlab 7.7.0 adalah sebagai berikut:

```
[m, b, r] = postreg(a, t)
```

m gradien garis hasil linier. Apabila *output* jaringan tepat sama dengan target maka gradien akan bernilai 1, *b* titik potong dengan sumbu Y, *r* koefisien korelasi antara *output* jaringan dan target. Apabila *output* jaringan tepat sama dengan targetnya, maka koefisien korelasi ini akan bernilai 1 (Kusumadewi, 2004).

Postprocessing

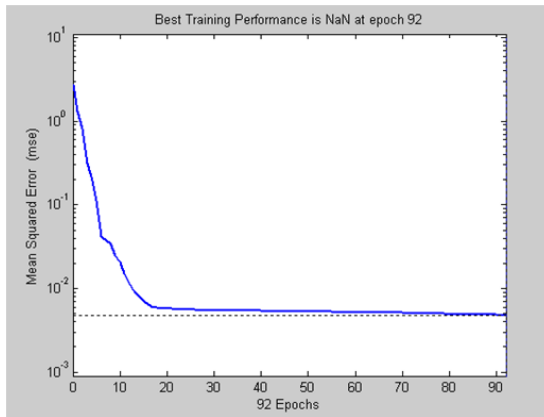
Postprocessing merupakan proses pengembalian *output* ke kondisi aslinya setelah *input*-nya mengalami normalisasi pada *preprocessing*. Apabila digunakan *prestd* sebelum dilakukan pelatihan, maka *output* Jaringan Syaraf Tiruan yang dihasilkan akan memiliki *mean* = 0 dan deviasi standar = 1 sehingga perlu untuk membuat *output* jaringan tersebut sesuai dengan kondisi aslinya. *Syntax* yang digunakan yaitu:

```
[p, t] = poststd(bn, meant, stdt)
```

kondisi *p* dan *t* adalah *matriks* yang telah didenormalisasi.

Proses Pembelajaran

Parameter pembelajaran meliputi maksimal *epoch* 200.000. Sebagai awalan digunakan 1 *hidden layer* yang dilatih dengan menggunakan 1 *neuron* dan *learning rate* (0,1-0,9). Selanjutnya dilakukan pengubahan dengan menambah jumlah *neuron* menjadi 2,3,4,5 dan seterusnya sampai diperoleh konfigurasi terbaik. Hasil pelatihan jaringan 2-9-1 yaitu 2 *neuron input*, 9 *neuron hidden layer*, 1 *neuron output* digunakan sebagai contoh jaringan yang buruk untuk penjelasan ini. Jaringan 2-9-1 memiliki nilai MSE sebesar 0,004800. Pelatihan ini berhenti pada *epoch* 92.

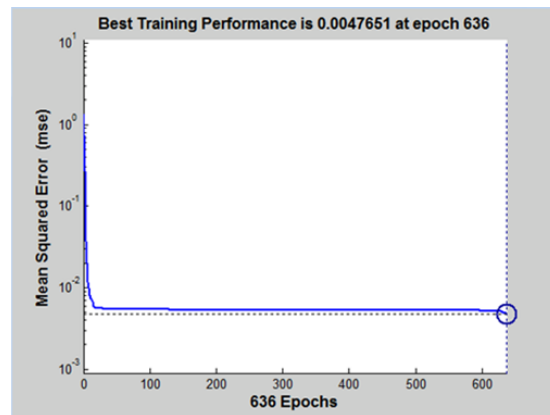


Keterangan :

- : Training
- : Goal
- : Best Training (belum terpenuhi)

Gambar 4. Hasil Pelatihan Jaringan 2-9-1

Konfigurasi jaringan terbaik diperoleh pada jaringan 2-4-1 yaitu 2 *neuron input*, 4 *neuron hidden layer*, 1 *neuron output*. Hasil pelatihan jaringan menunjukkan jaringan ini memiliki nilai MSE sebesar 0,0047651. Nilai tersebut lebih kecil dari nilai MSE pada jaringan 2-9-1 yaitu 0,004800. Hal ini berarti bahwa konfigurasi jaringan 2-4-1 masih lebih baik daripada jaringan 2-9-1. Jaringan 2-4-1 menjelaskan bahwa jaringan optimal/terbaik diperoleh setelah mencapai 636 *epoch/iterasi*, yang ditunjukkan oleh adanya nilai *performance* kerja jaringan sebesar 0,0047651 sudah mendekati batas *goal* yang telah ditentukan. Pelatihan berhenti setelah mencapai 636 iterasi karena training dan *goal* sudah konvergen (menuju satu titik). Hasil pelatihan untuk jaringan 2-4-1 dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



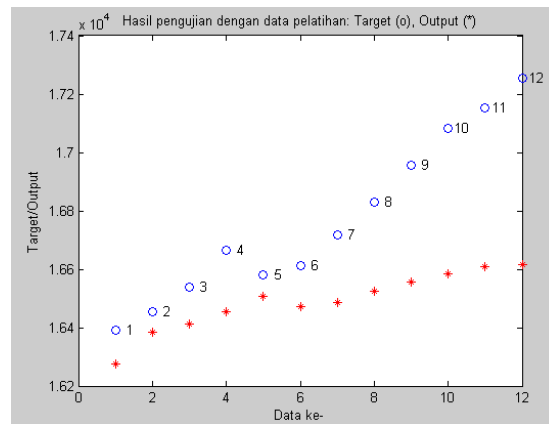
Keterangan :

- : Training
- : Goal
- : Best Training

Gambar 5. Hasil Pelatihan Jaringan 2-4-1

Pengujian Jaringan Syaraf Tiruan (Testing)

Pengujian dilakukan menggunakan data penjualan 12 bulan terakhir dan penetapan harga 12 bulan terakhir yaitu bulan Januari-Desember 2011. Hasil pengujian untuk jaringan buruk yaitu 2-9-1 dapat dilihat pada Gambar 6.

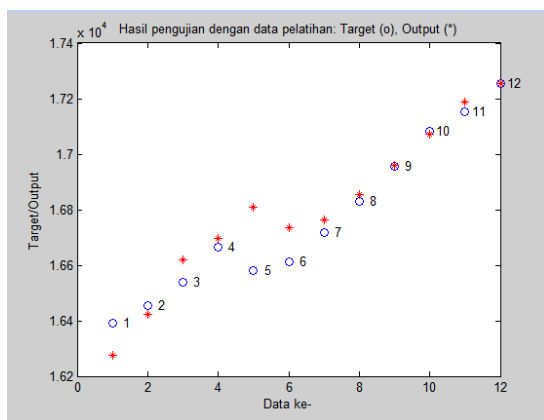


Gambar 6. Hasil Pengujian data *testing* 2-9-1

Gambar 6 menjelaskan bahwa target (o) dan *output* jaringan (*) sebagian kecil sudah saling berdekatan atau mendekati posisi yang sama tetapi masih kurang baik untuk dijadikan peramalan. Hasil terbaik

terjadi apabila posisi *output* jaringan (o) dan target (*) betul-betul berada pada posisi yang sama (Kusumadewi, 2004). Oleh karena itu, masih harus dicari jaringan yang menghasilkan data *testing* terbaik.

Jaringan terbaik yang diperoleh dari proses pengujian yaitu jaringan 2-4-1. Hasil terbaik terjadi apabila posisi target (o) dan *output* jaringan (*) betul-betul berada pada posisi yang sama (Kusumadewi, 2004).



Gambar 7. Hasil Pengujian data *testing* 2-4-1

Tabel 1. Hasil Pengujian Jaringan Keripik Tempe Rasa Daun Jeruk dengan 1 *Hidden Layer*

No	MSE	Koefisien Korelasi	Koefisien Determinasi
1	0,0048000	0,9733	0,9473
2	0,0049700	0,9606	0,9228
3	0,0048000	0,9221	0,8503
4	0,0047651	0,9572	0,9262
5	0,0047900	0,8902	0,7925
6	0,0047800	0,9365	0,8770
7	0,0048000	0,8992	0,8086
8	0,0048000	0,9271	0,8595
9	0,0048000	0,9592	0,9201
10	0,0048000	0,9120	0,8317

Keterangan: angka yang bercetak tebal merupakan nilai MSE terkecil dan jaringan yang terbaik.

Sumber: Data primer yang diolah (2012)

Hasil Peramalan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Penelitian dilakukan untuk meramalkan permintaan keripik tempe rasa daun jeruk periode Januari-Desember 2012.

Tabel 2. Hasil Peramalan Permintaan Keripik Tempe Rasa Daun Jeruk dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan

No	Bulan Periode	Hasil Peramalan 2012
1	Januari	16.276
2	Februari	16.425
3	Maret	16.620
4	April	16.696
5	Mei	16.809
6	Juni	16.735
7	Juli	16.763
8	Agustus	16.855
9	September	16.956
10	Oktober	17.074
11	November	17.189
12	Desember	17.254
Rata-rata		16.805

Sumber: Data primer yang diolah (2012)

Tabel 2 menjelaskan bahwa permintaan cukup tinggi terjadi pada sekitar bulan Agustus-Desember mengingat pada bulan ini sering terjadi perayaan hari besar seperti Hari Raya Idul Fitri, Natal sehingga banyak liburan panjang pada sekitar bulan tersebut. Permintaan tertinggi dari hasil peramalan yaitu pada bulan Desember sebesar 17254 karena bulan hari libur sekolah, hari Natal, dan adanya perayaan tahun baru. Permintaan terendah yaitu pada bulan Januari sebesar 16276 kemasan dengan melihat tidak ada hari penting yang terjadi pada bulan tersebut sehingga permintaan cenderung turun.

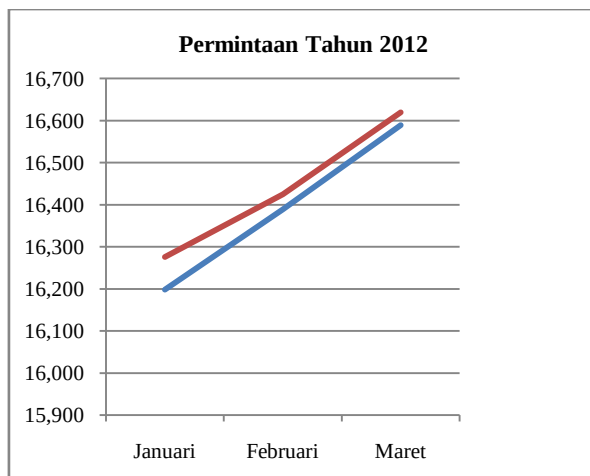
Penetapan harga yang tetap yaitu Rp7.400,00 antara tahun 2011 dan 2012 menggambarkan bahwa hanya sedikit perbedaan jumlah permintaan pada tahun

tersebut. Penetapan harga pada keripik tempe rasa daun jeruk akan berpengaruh terhadap kenaikan dan penurunan jumlah permintaan. Menurut Baroto (2002) bahwa tingkat ketepatan peramalan akan berkurang dalam rentang waktu yang semakin panjang. Implikasinya, peramalan untuk rentang yang pendek akan lebih akurat ketimbang peramalan untuk rentang waktu yang panjang.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Peramalan Menggunakan JST dengan Permintaan Aktual Tahun 2012

Bulan	Jumlah Permintaan		Selisih Permintaan Aktual dan JST (kemasan)	Persentase Selisih Permintaan Aktual dan JST (%)
	Aktual (kemasan)	JST (kemasan)		
Januari	16.198	16.276	78	0,48
Februari	16.389	16.425	36	0,22
Maret	16.589	16.620	31	0,19
Total	49.190	49.321	145	0,29

Sumber: Data primer yang diolah (2012)



Keterangan:

- : Permintaan Aktual 2012
- : Hasil Peramalan Permintaan dengan JST

Gambar 8. Grafik Permintaan Tahun 2012

Gambar 8 menjelaskan hasil peramalan antara aktual dan jaringan syaraf tiruan menunjukkan bahwa permintaan keripik tempe rasa daun jeruk selalu mengalami tingkat fluktuatif yang sedikit dari waktu ke waktu. Hal ini terjadi akibat adanya perbedaan hari penting pada tiap waktunya dan jumlah peminat keripik tempe yang berbeda pada tiap waktunya. Apabila dibandingkan tahun sebelumnya permintaan terhadap produk makanan dan minuman pada tahun ini diperkirakan akan meningkat seiring pertumbuhan ekonomi dan konsumsi domestik yang menguat (Ipotnews, 2011).

Metode jaringan syaraf tiruan ini memiliki kemampuan belajar dari data sehingga variabel berpengaruh yang telah dipilih untuk dijadikan *input* akan segera dipelajari oleh JST ini. *Input* volume penjualan dan harga akan segera dipelajari oleh jaringan syaraf tiruan. Apabila pembelajaran data telah dilakukan maka JST ini akan membentuk struktur-struktur model dan menghubungkannya sehingga membentuk *input-output* simulasi. *Output* dengan jaringan terbaik yang akan dijadikan hasil peramalan dengan nilai kesalahan terkecil. Kasus pada CV Aneka Rasa ini diperoleh jaringan terbaik yaitu 2-4-1 (2 *neuron input*, 4 *neuron hidden layer*, dan 1 *neuron output*) dapat menghasilkan peramalan dengan nilai kesalahan rendah yaitu 0,0047651.

Hasil peramalan permintaan dengan tingkat kesalahan rendah tentunya akan menghasilkan berbagai manfaat untuk perusahaan apabila diterapkan, baik dari segi permintaan, keuangan, dan persediaan. Jaringan syaraf tiruan adalah metode yang sesuai untuk masalah peramalan *time series* terutama jika asumsi *stasioner* dan linieritas tidak terpenuhi (Otok dan Suhartono, 2011). Banyaknya keunggulan yang dimiliki oleh metode jaringan syaraf tiruan sangat berperan penting untuk kasus peramalan di CV Aneka Rasa.

Hasil peramalan permintaan pada Tabel 5 telah mampu mewakili pengertian dari metode jaringan syaraf tiruan. Penggunaan dua variabel yaitu volume penjualan dan harga mampu disimulasikan dengan baik sehingga menghasilkan jaringan terbaik serta diperoleh hasil peramalan dengan nilai kesalahan yang sudah mendekati sempurna. Hal ini juga didukung dengan adanya hasil perbandingan pada Tabel 6 yang menyatakan prosentase selisih antara aktual kurang dari 1%. Jadi, dapat dikatakan bahwa jaringan syaraf tiruan sangat sesuai untuk diterapkan pada kasus peramalan permintaan seperti yang terjadi pada CV Aneka Rasa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penerapan metode Jaringan Syaraf Tiruan untuk peramalan permintaan Keripik tempe rasa daun jeruk dengan menggunakan algoritma *Backpropagation*, arsitektur *Multi Layer Network* menghasilkan arsitektur jaringan terbaik yaitu 2-4-1 (2 *neuron input*, 4 *neuron hidden layer*, dan 1 *neuron output*). Jaringan ini memiliki nilai *Mean Square Error* (MSE) terkecil sebesar 0,0047651 dengan koefisien korelasi 0.9572, koefisien determinasi sebesar 92,62% dan gradien sebesar 0.9756.

Hasil peramalan untuk bulan Januari-Juli 2012 yaitu 16.276, 16.425, 16.620, 16.696, 16.809, 16.735 dan 16.763. Permintaan cukup tinggi terjadi pada bulan Agustus-Desember yaitu sebesar 16.855, 16.956, 17.074, 17.189 dan 17.254. Peramalan dengan Jaringan Syaraf Tiruan ini dapat dinyatakan sudah mendekati sempurna karena memiliki nilai MSE yang sangat kecil 0,0047651 dan selisih antara permintaan aktual dan hasil peramalan pun

tidak terlalu besar yaitu sekitar $\pm 1\%$ yang berarti hampir sama dengan target yang ingin dicapai.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang peramalan permintaan terhadap produk lain di CV Aneka Rasa. Penambahan variabel lain yang berpengaruh juga disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk menghasilkan peramalan yang lebih akurat sehingga dapat mengatasi masalah penumpukan persediaan secara maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprijani, D. 2011. **Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Mengenali Tulisan Tangan Huruf A, B, C, Dan D pada Jawaban Soal Pilihan Ganda**. http://lppm.ut.ac.id/jmst/volume%2012.1%20maret%202011/2-JMST-VOL-12-1_Maret11%20Aprijani.pdf. Diakses Tanggal 5 April 2012
- Gaspers, V. 2001. **Ekonomi Manajerial**. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Ipotnews. 2011. **Konsumsi Domestik Dorong Permintaan Produk Makanan**. <http://www.ipotnews.com>. Diakses tanggal 25 April 2012
- Kusumadewi, S. 2004. **Membangun Jaringan Syaraf Tiruan (Menggunakan Matlab dan Excel Link)**. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Kusumadewi, S dan Hartati, S. 2006. **Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf**. Graha Ilmu. Yogyakarta

Nasution dkk. 2007. **Pengenalan Eksklusif Ilmu Ekonomi Islam, Cetakan ke-2.** Kencana Prenada Group, Jakarta

Otok, B.W. dan Suhartono. (2009). ***Development of Rainfall Forecasting Model in Indonesia by using ASTAR, Transfer Function, and ARIMA Methods.***
http://www.eurojournals.com/ejsr_38_3_05.pdf diakses tanggal 28 februari 2011.

Siang, J. 2005. **Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab.** Andi Offset. Yogyakarta