

PENERAPAN MODEL *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION* UNTUK PREDIKSI HARGA AYAM

Nanik Susanti^{1*}

¹ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus
Gondangmanis, PO Box 53, Bae, Kudus 59352

*Email: nanikusanti26@gmail.com

Abstrak

Peramalan harga ayam memainkan peranan penting dalam industri peternakan unggas karena bermanfaat untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan risiko. *Prediksi harga secara tepat di sector unggas menyebabkan optimalisasi alokasi sumber daya, peningkatan efisiensi dan meningkatkan pendapatan industry unggas. Ternyata untuk meramalkan harga ayam adalah jenis time series yang sulit untuk di prediksi. Pada penelitian ini digunakan metode neural network backpropagation untuk memprediksi harga ayam. Data yang digunakan adalah data rentet waktu dari bulan Agustus 2010 – bulan Mei 2013, sebanyak 1015. Hasil penelitian menggunakan metode neural network backpropagation yang optimal dan cukup akurat adalah dengan arsitektur jaringan 4-10-1, yakni 1 lapisan input dengan 4 neuron, 1 lapisan hidden dengan 10 neuron dan 1 lapisan output dengan 1 neuron. Parameter yang digunakan fungsi aktivasi tansig dan fungsi pelatihan trainrp, dengan toleransi error 0,001, learning rate 0,05 serta maksimum epoch sebanyak 5000. Nilai MSE yang dihasilkan adalah 0,0113 dan nilai koefisien korelasi untuk data pelatihan sebesar 0,961661 serta nilai koefisien korelasi untuk data pengujian sebesar 0,8696.*

Kata kunci: *Prediksi, Harga Ayam, Neural Network Backpropagation*

1. PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, selain ikan dan telur, guna memenuhi kebutuhan akan protein. Jika dibandingkan dengan konsumsi daging ternak yang lain, jumlah konsumsi daging ayam mencapai 84,07% dari total konsumsi daging ternak lainnya. Menurut data Komisi Pengawas Persaingan Usaha Republik Indonesia (2010) menunjukkan bahwa tingkat ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap daging ayam cukup tinggi. Walaupun demikian Indonesia masih tergolong sebagai negara yang tingkat konsumsi terhadap daging ayam masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Dalam data dari Direktorat Jenderal Peternakan tersebut, konsumsi daging, susu, dan telur bangsa Indonesia berada jauh di bawah Malaysia dan Filipina. Harga ayam nasional sering mengalami fluktuasi, terutama terjadi pada hari-hari besar keagamaan. Terjadinya fluktuasi harga ayam tentu saja akan mempengaruhi jumlah permintaan kebutuhan daging ayam.

Peramalan harga ayam memainkan peranan penting dalam industri peternakan unggas karena bermanfaat untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan risiko (Liu dkk., 2010). Prediksi harga secara tepat di sector unggas menyebabkan optimalisasi alokasi sumber daya, peningkatan efisiensi dan meningkatkan pendapatan industry unggas (Bayari dan Tayebi, 2008). Menurut Srihacha dan Meesad (2008) ternyata untuk meramalkan harga ayam adalah jenis *time series* yang sulit untuk diprediksi. *Time series* atau prediksi runtun waktu merupakan serangkaian data observasi menurut urutan waktu tertentu (Zemke, 2003). Dalam kasus diskrit, frekuensi dapat berupa detik, menit, jam, hari, minggu, bulan atau tahun.

Pada penelitian ini akan diterapkan model *Neural Network* untuk memprediksi harga ayam. Dimana model *Neural Network* telah menjadi objek penelitian yang menarik dan banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah pada beberapa bidang kehidupan, salah satu diantaranya adalah untuk analisis data *time series* pada masalah *Forecasting*

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian eksperimen, dengan tahapan penelitian seperti berikut:

1. Pengumpulan Data (*Data Gathering*)

Data yang digunakan adalah data rentet waktu harga ayam yang diperoleh dari Kementerian Departemen Perdagangan Republik Indonesia dari bulan Agustus 2010 – bulan Mei 2013, sebanyak 1015. Variable yang digunakan adalah harga penjualan ayam.

2. Pengolahan Awal Data (*Data Preprocessing*)

a. Penentuan data *input* dan *output*(target)

Data *input* adalah data harga ayam ke-($t-21$), ($t-14$), ($t-7$) dan (t), sedangkan *output*(target) adalah data harga ayam ke-($t+7$). Dengan demikian dari 1015 data akan terbentuk 987 pasang data. Dari data tersebut akan digunakan sebanyak 700 pasang data untuk dilatih, sedangkan sisanya sebanyak 287 pasang data akan digunakan sebagai data pengujian.

b. Normalisasi Data

Sebelum digunakan untuk proses pelatihan, perlu dilakukan penskalaan terhadap harga-harga *input* dan target sedemikian hingga data-data *input* dan target tersebut masuk dalam suatu *range* tertentu yang disebut *preprocessing* atau normalisasi data menggunakan software MATLAB. Sebab-sebab utama data dinormalisasi adalah agar kestabilan taburan data dicapai. Selain itu berguna untuk menyesuaikan nilai data dengan *range* fungsi aktivasi yang digunakan dalam jaringan.

3. Model/Metode Yang Diusulkan (*Proposed Model/Method*)

Pada tahap ini metode yang diusulkan adalah metode ANN berbasis backpropagation. Pada tahap pemodelan yang menggunakan metode ANN berbasis backpropagation dilakukan untuk menghasilkan arsitektur jaringan syaraf yang optimal. Tahap ini terdiri dari:

a. Menentukan Parameter Pembelajaran

Maksimum *Epoch* = 5000

Besar Galat(toleransi *error*) = 0,001

Fungsi *training* = *trainrp*(*resilient backpropagation*)

Learning Rate = 0,05

b. Menentukan Fungsi Aktivasi

Fungsi sigmoid bipolar digunakan pada proses pembobotan *node input* ke *hidden* dengan range (-1,1). Sedangkan pada *output layer*, fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi identitas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan Hasil Eksperimen

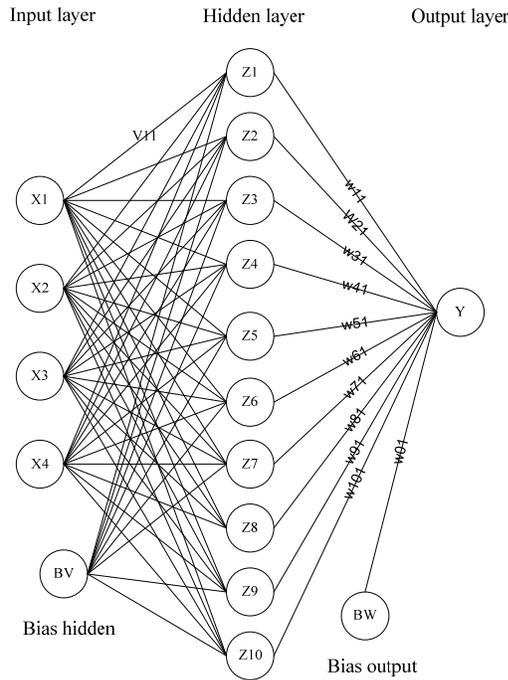
Penentuan parameter neural network dilakukan dengan mencari nilai terbaik dari hidden neuron yang digunakan. Berikut ini adalah hasil dari percobaan yang telah dilakukan untuk penentuan jumlah *neuron* pada *hidden layer*

Table 1. Perbandingan Hasil Eksperimen

Eksperimen ke-	Arsitektur Jaringan	Fungsi Aktivasi	MSE	Koefisien korelasi
1	4-4-1	Tansig	0,0160	0,94495
2	4-5-1	Tansig	0,0153	0,94759
3	4-6-1	Tansig	0,0124	0,95134
4	4-7-1	Tansig	0,0124	0,95767
5	4-8-1	Tansig	0,0127	0,95669
6	4-9-1	Tansig	0,0152	0,95707
7	4-10-1	Tansig	0,0113	0,96166
8	4-10-1	logsig	0,0120	0,95923

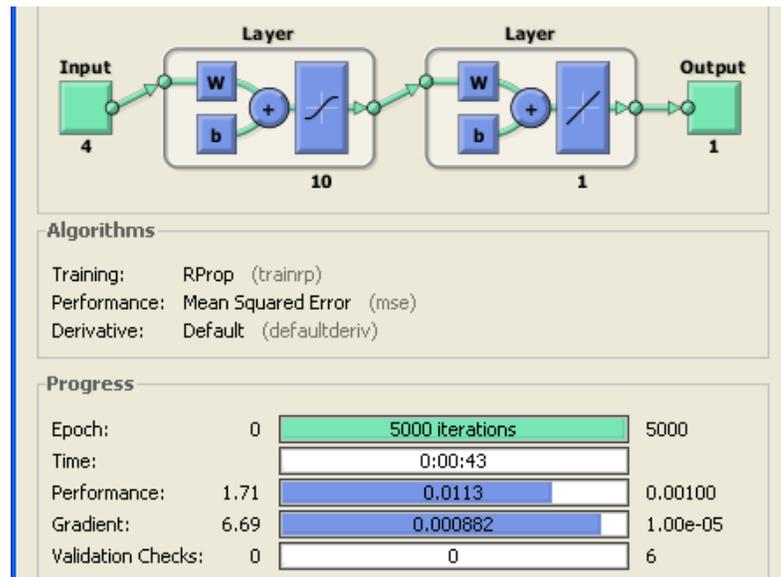
Berdasarkan beberapa eksperimen yang telah dilakukan tersebut, arsitektur jaringan syaraf tiruan teroptimal untuk prediksi rentet waktu harga ayam adalah arsitektur 4-10-1. Arsitektur ini terdiri dari 1 lapisan input dengan 4 neuron, 1 lapisan *hidden* dengan 10 *neuron* dan 1 lapisan

output dengan 1 neuron. Nilai MSE yang dihasilkan adalah 0,0113 dan nilai koefisien korelasi 0,96166. Gambar dari arsitektur jaringan tersebut dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 1. Arsitektur Jaringan

Berikut ini adalah hasil dari pelatihan jaringan dengan menggunakan *default batch* algoritma Backpropagation dalam Matlab:



Gambar 2 Neural network training

Dengan menggunakan *default batch* algoritma backpropagation, iterasi yang digunakan sebanyak 5000 kali dengan waktu 43 detik.

3.2. Evaluasi dan Validasi Hasil

Analisis hasil peramalan dengan ANN berbasis Backpropagation dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil peramalan dengan target data sebenarnya sehingga diperoleh nilai kesalahan. Semakin kecil nilai kesalahan semakin baik nilai peramalan. Dari proses training diatas menghasilkan perbandingan antara target dan output jaringan.

1. Evaluasi nilai *error*

Berdasarkan perbandingan antara target dan output jaringan dapat diperoleh nilai:

Rata-rata nilai target data aktual:

$$\bar{a} = -0,09561$$

Rata-rata nilai prediksi:

$$\bar{p} = -0,09566$$

Jumlah selisih nilai prediksi dengan nilai target data actual yang dikuadratkan:

$$\sum (p - a)^2 = 7,878216$$

Jumlah nilai mutlak selisih nilai prediksi dengan nilai target data actual:

$$\sum |p - a| = 54,9114$$

Jumlah nilai mutlak selisih nilai target data actual dengan rata-rata nilai target data actual:

$$\sum |a - \bar{a}| = 215,8441$$

Jumlah selisih nilai target data actual dengan rata-rata nilai target data actual yang dikuadratkan:

$$\sum (a - \bar{a})^2 = 104,7509$$

Jumlah selisih nilai prediksi dengan rata-rata nilai prediksi yang dikuadratkan:

$$\sum (p - \bar{p})^2 = 96,77085$$

Jumlah selisih nilai prediksi dengan nilai rata-rata prediksi dikalikan dengan selisih nilai target data actual dengan rata-rata nilai target data actual:

$$\sum (p - \bar{p})(a - \bar{a}) = 96,821791$$

Nilai SPA, SP, SA:

$$SPA = \frac{96,821791}{700 - 1} = 0,138515$$

$$SP = \frac{96,77085}{700 - 1} = 0,138442$$

$$SA = \frac{104,7509}{700 - 1} = 0,149658$$

Nilai-nilai tersebut selanjutnya akan digunakan untuk menghitung nilai error sesuai dengan persamaan (16), (17), (18), (19), (20), (21) dan (22) sebagai evaluasi prediksinya.

$$mse = \frac{7,878216}{700} = 0,0113$$

$$rmse = \sqrt{\frac{7,878216}{700}} = 0,106088$$

$$mse = \frac{54,9114}{700} = 0,078445$$

$$rse = \frac{7,878216}{104,7509} = 0,075209$$

$$rrse = \frac{\sqrt{7,878216}}{\sqrt{104,7509}} = 0,274243$$

$$rse = \frac{54,9114}{215,8441} = 0,254403$$

$$r = \frac{0,138515}{\sqrt{0,138442 * 0,149858}} = 0,961661$$

2. Evaluasi menggunakan uji beda (*Paired sample t test*)

Pengujian ini digunakan untuk membandingkan dua variable sampel yang berbeda yaitu harga data actual dengan harga prediksi.

Berikut merupakan hasil pengolahan data training menggunakan software SPSS

Tabel 2 Paired Samples Statistic

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	actual	25260.07	700	1267.029	47.889
	predict	25259.90	700	1217.811	46.029

Berdasarkan table 2 menunjukkan bahwa rata-rata harga data actual dan harga prediksi. Rata-rata harga data actual sebanyak 700 data training adalah sebesar Rp. 25.260,07, sementara rata-rata harga prediksi adalah sebesar Rp. 25.259,90.

Tabel 3 Paired Samples Correlation

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Actual&predict	700	.962	.000

Berdasarkan table 3, hasil uji menunjukkan bahwa korelasi antara dua variabel adalah sebesar 0.962 dengan sig sebesar 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara dua rata-rata harga data actual dan harga prediksi adalah kuat dan signifikan.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah :

Ho : rata-rata harga data actual dengan harga prediksi adalah sama

H1 : rata-rata harga data actual dengan harga prediksi adalah berbeda

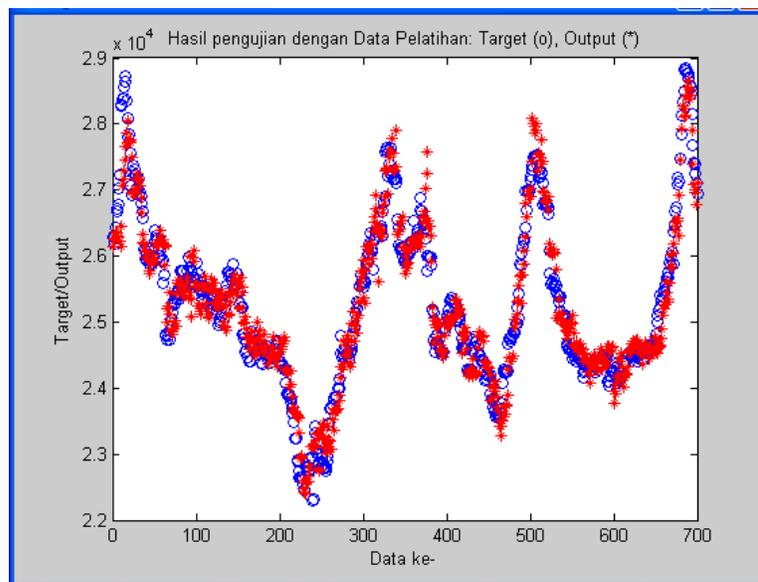
Hasil uji Hipotesis

Tabel 4 Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 actual - predict	.170	347.459	13.133	-25.614	25.954	.013	99	.990

Nilai t hitung adalah sebesar 0.013 dengan sig 0.990. Karena sig > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa Ho diterima, artinya rata-rata harga data actual dengan harga prediksi adalah sama. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara harga data actual dengan harga prediksi.

Pada gambar 3, pelatihan jaringan telah memberikan hasil prediksi yang cukup akurat yang ditunjukkan oleh kedekatan output jaringan (o) dan target (*). Dimana sebagian besar sudah berdekatan (hampir menempati posisi yang sama). Hasil terbaik terjadi jika posisi (o) dan (*) berada pada posisi yang sama.



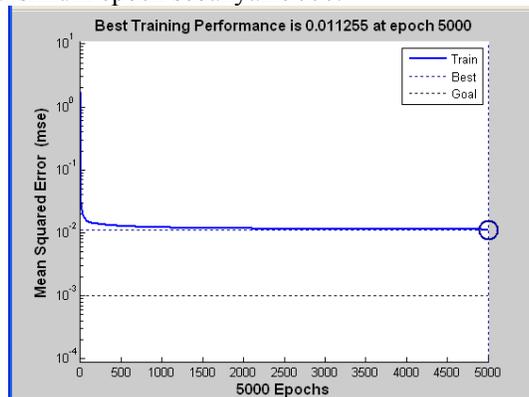
Gambar 3. Perbandingan antara target dengan output jaringan untuk data pelatihan

Dari hasil *training* yang telah dilakukan menghasilkan grafik evaluasi, antara lain

1. *Performance*

Performance digunakan untuk mengetahui perhitungan kesalahan yang terjadi dari hasil perbandingan antara hasil output jaringan dengan target output. Perhitungan kesalahan yang digunakan adalah *Mean Square Error* (MSE) yaitu rata-rata kuadrat dari selisih

antara output jaringan dengan target output sebesar 0,011255 dari toleransi *error* sebesar 0,001 dengan maksimum epoch sebanyak 5000.

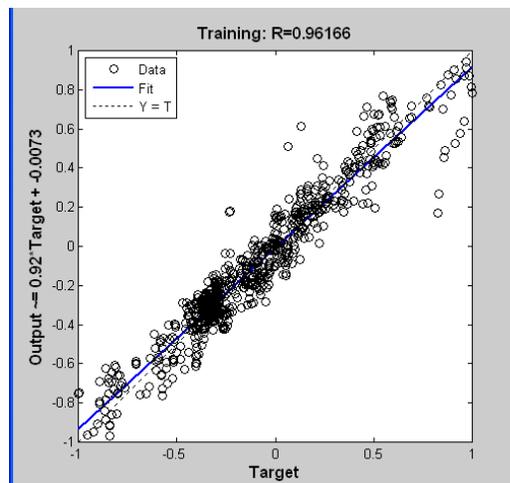


Gambar 4. Plot Performance

2. Regression

Regression digunakan untuk evaluasi dengan menggunakan koefisien korelasi terhadap respon jaringan dan target yang diharapkan. Pada gambar 6 diperoleh nilai koefisien korelasi 0,96166.

Nilai koefisien korelasi 0,96166 tersebut sudah mendekati 1 menunjukkan hasil yang baik untuk kecocokan output jaringan dengan target.



Gambar 5 Plot Regression

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen, mulai tahap awal hingga evaluasi, dapat ditarik kesimpulan bahwa model prediksi rentet waktu harga ayam menggunakan metode ANN berbasis bacpropagation yang optimal dan cukup akurat adalah dengan arsitektur jaringan 4-10-1, yakni 1 lapisan *input* dengan 4 *neuron*, 1 lapisan *hidden* dengan 10 *neuron* dan 1 lapisan *output* dengan 1 *neuron*. Parameter yang digunakan fungsi aktivasi tansig dan fungsi pelatihan *trainrp* (*Resilient Bacpropagation*), dengan toleransi *error* 0,001, *learning rate* 0,05 serta maksimum *epoch* sebanyak 5000. Nilai MSE yang dihasilkan adalah 0,0113 dan nilai koefisien korelasi untuk data pelatihan sebesar 0,961661 serta nilai koefisien korelasi untuk data pengujian sebesar 0,8696.

DAFTAR PUSTAKA

Anonimus. www.mediaindonesia.com.

<http://www.mediaindonesia.com/read/2010/10/11/174374/92/14/Indonesia-Paling-Sedikit-Makan-Daging->

- Bayari, L., Tayebi, SK., (2008), "A Prediction of the iran's Chicken Price by the ANN and the Time Series Methods," *American-Eurasian J. Agric & Environ Sci.*, pp. 1-5.
- Komisi Pengawas Persaingan Usaha Republik Indonesia, (2010), *Position Paper Komisi Pengawas Persaingan Usaha Republik Indonesia Terhadap Peraturan Daerah DKI Jakarta No.4 Tahun 2007 Tentang Pengendalian Pemeliharaan dan Peredaran Unggas.*
- Liu, H., Lin, P., and Lin, M.W.X., (2010), "Data Mining for Forecasting the Broiler Price Using Wavelet Transform," *Convergence Information Technology*, vol. 5, pp. 113-121.
- Srihacha, T., Meesad, P., (2008), "Stock Price Time Series Prediction using Neuro-Fuzzy with Support Vector Guideline System," *Ninth ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing*, pp. 422-427.
- Zemke, S., (2003), "Data Mining for Prediction," *Doctoral Thesis The Royal Institute of Technology Department of Computer and Systems Sciences.*

asda