

IMPLEMENTASI METODE BACKPROPAGATION UNTUK PREDIKSI HARGA JUAL KELAPA SAWIT BERDASARKAN KUALITAS BUAH

Suci Andriyani¹, & Norenta Sitohang¹

¹Sistem Informasi, STMIK Royal

email: suciandriyani94@gmail.com

Abstract: Palm oil is a major flagship commodities Indonesia, plant products, crude palm oil has a high economic value so that it became one of the country's largest foreign exchange as compared to other plantation commodities. In the process of selling palm oil price prediction, data in the form of necessary factors which affect the selling price itself so in get predictions for the future. The prediction method used in this system is a method of Backpropagation Neural Network is a very good method in the process of pattern recognition considering his ability to adapt to the conditions of the network with the data provided by the learning process. The result of the method of Backpropagation form prediction price selling price of palm oil for the time to come.

Keywords: Neural Network, Backpropagation, Palm Oil

Abstrak: Kelapa sawit merupakan komoditas unggulan utama Indonesia, tanaman yang produk utamanya yaitu sawit mentah ini memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga menjadi salah satu devisa negara yang terbesar dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya. Dalam proses prediksi harga jual kelapa sawit, diperlukan data berupa faktor-faktor yang mempengaruhi harga jual itu sendiri sehingga di peroleh prediksi untuk waktu yang akan datang. Metode prediksi yang digunakan dalam system ini adalah metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* merupakan metode yang sangat baik dalam proses pengenalan pola mengingat kemampuannya dalam mengadaptasikan kondisi jaringan dengan data yang diberikan dengan proses pembelajaran. Hasil dari metode *Backpropagation* berupa prediksi harga harga jual kelapa sawit untuk waktu yang akan datang.

Kata kunci: Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*, Kelapa Sawit.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri/ perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (Lina Arlina Nur Kadim, 2014: 49). Perkebunan kelapa sawit

dapat menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversikan menjadi perkebunan kelapa sawit. Penyebaran kelapa sawit di Indonesia berada pada pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Papua, dan beberapa pulau tertentu di Indonesia. Buah

kelapa sawit digunakan sebagai bahan mentah minyak goreng, *margarine*, sabun, kosmetik, dan industri farmasi.

Sektor pertanian merupakan sektor yang sangat penting peranannya. Indonesia sebagai negara yang banyak mempunyai perkebunan kelapa sawit sehingga banyak persaingan investor di dunia pasar, yang dapat dilihat tidak konstanya harga kelapa sawit/ harga kelapa sawit berubah-ubah sesuai dengan standard dan hukum Indonesia (Asni, 2005: 2).

Selama ini permasalahan terhadap harga jual kelapa sawit yang tidak menentu membuat sebagian pihak tidak mampu mengetahui harga jual di masa depan. Dengan Jaringan Syaraf Tiruan komputer difungsikan sebagai alat bantu yang dapat memprediksi harga jual kelapa sawit tersebut.

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem pemrosesan informasi yang memiliki kemampuan pembelajaran terhadap data dan informasi yang diterima, kemampuan untuk memodelkan fungsi linear, komputasi paralel dan mempunyai sifat mentolerir ketidakpastian (*fault tolerance*). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan sangatlah luas, diantaranya adalah analisa dan perancangan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* pada aplikasi pengenalan tanda tangan (Wilis dkk, 2013). JST digunakan untuk mempediksi curah hujan (Naik *et al*, 2013). JST juga digunakan untuk peramalan jumlah penderita penyakit menggunakan *Backpropagation* (Aeri Rachmad *et al*, 2016).

Jaringan Syaraf Tiruan memberikan alat untuk membantu dokter untuk menganalisis model. Data klinis yang kompleks di berbagai aplikasi medis sebuah Jaringan Syaraf Tiruan memiliki kemampuan untuk meniru jenis ini proses pengambilan keputusan dan menggunakan basis pengetahuan informasi sehingga diperlukan untuk mendiagnosa penyakit (Arti dan Maneesh, 2011).

Jaringan Syaraf Tiruan telah banyak

diterapkan untuk membantu menyelesaikan berbagai macam permasalahan. Di antaranya Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* untuk seleksi penerimaan mahasiswa baru pada jurusan teknik komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya (Mario dan Toni, 2013).

Dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* ini diharapkan dapat memberikan alternatif lain dalam memperkirakan dan memprediksi tingkat pertumbuhan penduduk di Kota Bengkulu pada setiap tahunnya (Aji Sudarjono, 2016). Selain itu penerapan Jaringan Syaraf Tiruan juga digunakan untuk Peramalan jumlah permintaan produksi (Mira dkk, 2013) dan digunakan juga Pada penelitian prediksi cuaca dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Secara sederhana Jaringan Syaraf Tiruan adalah sebuah alat pemodelan data statistik non-linier yang dapat digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output untuk menemukan pola-pola pada data (Samuel dkk, 2015).

Jaringan Syaraf Tiruan

Menurut Jong Jek Siang (2005), Jaringan Syaraf Tiruan adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan Jaringan Syaraf Biologi. Jaringan Syaraf Tiruan dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf biologi, dengan asumsi bahwa :

1. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*)
2. Sinyal dikirimkan diantara *neuron-neuron* melalui penghubung-penghubung
3. Penghubung antar *neuron* memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal
4. Untuk menentukan output, setiap *neuron* menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linier) yang dikenakan pada jumlahan input yang diterima. Besarnya output ini

selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang (*threshold*)

Jaringan Syaraf Tiruan dikarakteriskan oleh 3 hal berikut:

1. Pola hubungan antar *neuron* (disebut arsitektur jaringan)
2. Metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode *training/learning/algoritma*)
3. Fungsi aktivasi.

Algoritma *Backpropagation*

Ada dasarnya, pelatihan dengan metode *backpropagation* terdiri atas tiga langkah, yaitu sebagai berikut :

- a. Data dimasukan ke input jaringan (*feedforward*)
- b. Perhitungan dan propagasi balik dari error yang bersangkutan
- c. Pembaharuan (*adjustment*) bobot dan bias

Saat umpan maju (*feedforward*), setiap unit input (X_i) akan menerima sinyal input dan akan menyebabkan sinyal tersebut pada tiap hidden unit (Z_j). Setiap hidden unit kemudian akan menghitung aktivasinya dan menerima sinyal (Z_j). Kemudian, setiap unit output (Y_k) juga akan menghitung aktivasinya (Y_k) untuk menghasilkan respon terhadap input yang diberikan jaringan.

Saat proses pelatihan (training), setiap unit output membandingkan aktivasinya (Y_k) dengan nilai target (desired output) untuk menentukan besarnya error. Berdasarkan error tersebut, dihitung faktor δ_k . Faktor δ_k digunakan untuk mendistribusikan error dari output kembali ke layar sebelumnya. Dengan cara yang sama faktor δ_j juga dihitung pada hidden unit Z_j . Faktor δ_k digunakan untuk memperbaharui bobot antara hidden layer dan input layer.

Setelah semua faktor δ ditentukan, bobot untuk semua layer di adjust secara bersamaan. Pembaharuan bobot W_{jk} (dari hidden unit Z_j ke unit output Y_k) dilakukan berdasarkan faktor δ_k dan aktivasi Z_j dari hidden unit Z_j . Sedangkan pembaharuan

bobot V_{ij} (dari input X_i ke hidden Z_j) dilakukan berdasarkan faktor δ_j dan aktivasi X_i dari input.

METODOLOGI

Pada Algoritma *Backpropagation* ini pelatihan untuk jaringan dengan satu *layer* tersembunyi (dengan fungsi aktivasi sigmoid biner) adalah sebagai berikut :

Langkah 0: Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil.

$$X' = \frac{0.8(x - a)}{b - a} + 0.1$$

Langkah 1: Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2-9.

Langkah 2: Untuk setiap pasangan data pelatihan, lakukan langkah 3-8.

Fase I: Propagasi maju

Langkah 3: Tiap unit masukan menerima sinyal dan meneruskannya ke unit tersembunyi di atasnya.

Langkah 4: Hitung semua keluaran di unit tersembunyi z_j ($j=1,2,\dots,p$).

$$z_{net_j} = v_{jo} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}}$$

Langkah 5: Hitung semua keluaran jaringan di unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

$$y_{net_k} = w_{ko} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj}$$

$$y_k = f(y_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}}$$

Fase II: Propagasi mundur

Langkah 6: Hitung faktor kesalahan δ unit keluaran berdasarkan kesalahan di setiap unit keluaran y_k ($k = 1, 2, \dots, m$).

$$\delta_k = (t_k - y_k)f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k)y_k(1 - y_k)$$

δ_k merupakan unit kesalahan yang akan dipakai dalam perubahan bobot lapisan di bawahnya (langkah7)

Hitung suku perubahan bobot w_{kj} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot w_{kj}) dengan laju percepatan α .

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j$$

$k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p$

Langkah 7: Hitung faktor kesalahan δ unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi z_j ($j=1,2,\dots,p$).

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj}$$

Faktor δ unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j)$$

Hitung suku perubahan bobot v_{ji} (yang akan dipakai nanti untuk merubah bobot v_{ji})

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i$$

$j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n$

Fase III : Perubahan bobot

Langkah 8: Hitung semua perubahan bobot perubahan bobot garis yang menuju ke unit tersembunyi :

$$v_{ji} (baru) = v_{ji} (lama) + \Delta v_{ji}$$

$(j = 1, 2, \dots, p ; i = 0, 1, \dots, n)$

Perubahan bobot garis yang menuju ke unit keluaran:

$$w_{kj} (baru) = w_{kj} (lama) + \Delta w_{kj}$$

$(k = 1, 2, \dots, m ; j = 0, 1, \dots, p)$

pada penelitian ini yaitu analisis penentuan harga jual kelapa sawit berdasarkan kualitas buah berdasarkan data dinas perkebunan pasaman barat Januari sampai Desember 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Harga Jual Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu sektor industri yang sangat penting di Indonesia. Untuk dapat melakukan prediksi harga jual kelapa sawit itu sendiri, penulis mencoba untuk melakukan pengolahan beberapa data yang mempengaruhi harga kelapa sawit itu sendiri. Berikut yang merupakan variabel-variabel yang akan digunakan dalam memprediksi harga kelapa sawit

1. Faktor "k"
2. Harga CPO
3. Rendemen CPO
4. Harga TBS CPO
5. Harga Kernel
6. Rendemen Kernel
7. Harga TBS

Tabel 1. Data Harga TBS Januari-Desember 2017

No	Tahun	Bulan	Umur	faktor "k"		Harga	Rendemen	Harga TBS	Harga	Rendemen	Harga TBS	Harga TBS
				Tanaman	CPO							
1	2017	Januari	10 tahun s/d	86,24	6359,09	21,8	1199	4359,56	5,95	224,45	1423,27	
2		Februari	20 Tahun	86,24	6198,7	21,82	1169	4687,27	5,96	241,33	1409,91	
3		Maret		87,3	6790	21,84	1296	5200,45	5,97	271,04	1566,83	
4		April		87,99	7244,21	21,86	1393	5678,85	5,81	298,31	1691,71	
5		Mei		90	8460,34	21,88	1664	6835	5,83	367,24	2031,73	
6		Juni		90	8132	21,89	1600	6439,97	5,85	346,02	1945,91	
7		Juli		90	7396,3	21,83	1455	6971,33	5,86	347,57	1829,71	
8		Agustus		90	7196,07	21,81	1416	6776,8	5,93	363,12	1779,87	
9		September		90	7556,4	21,79	1487	7004,36	5,91	376,34	1862,99	
10		Oktober		90	8075,12	21,75	1589	6408,72	5,92	344,34	1933,04	
11		November		90	7858,4	21,79	1546	6564,53	5,84	352,71	1989,77	
12		Desember		90	8460,34	21,86	1700	6835	5,87	400,01	2100,01	

Data-data tersebut dinormalisasi dalam *interval* $[0,1]$ karena data yang digunakan bernilai positif. Selain itu juga terkait fungsi aktivasi yang diberikan yaitu *sigmoid biner*. Fungsi *sigmoid* adalah fungsi *asimtotik* (tidak pernah mencapai 0 ataupun 1), maka *transformasi* data dilakukan pada interval yang lebih kecil yaitu $[0.1; 0.8]$, ditunjukkan dengan persamaan .

$$X' = \frac{0.8(x - a)}{b - a} + 0.1$$

Keterangan :

0.8 = Ketetapan

x = Nilai data ke -n

a = Nilai data terendah (data terendah dari setiap *input*)

b = Nilai data tertinggi (data tertinggi dari setiap *input*)

Berikut merupakan contoh cara perhitungan transformasi data dengan sampel bulan Januari pada setiap variabel :

1. Variabel Faktor "k" (X1)

$$X1.1 = (0,8 * (86,24 - 86,24)) / (90 - 86,24)) + 0,1 = 0,1$$
 2. Variabel Harga CPO

$$X2.1 = (0,8 * (6198,7 - 6198,7)) / (8460,34 - 6198,7)) + 0,1 = 0,156734$$
 3. Variabel Rendemen CPO

$$X1.1 = (0,8 * (86,24 - 86,24)) / (90 - 86,24) + 0,1 = 0,1$$

$$\begin{aligned} \text{Variabel Harga CPO} \\ X2.1 &= (0,8 * (6198,7 - \\ 6198,7) / (8460,34 - 6198,7)) + 0,1 = \\ &0,156734 \end{aligned}$$

3. Variabel Rendemen CPO

$$X3.1 = (0,8 * (21,75 - 21,75)) / (21,89 - 21,75) + 0,1 = 0,38571429$$

4. Variabel Harga TBS CPO
$$X4.1 = (0,8 * (1169 - 1169)) / (1700 - 1169) + 0,1 = 0,145198$$
 5. Variabel Harga Kernel
$$X5.1 = (0,8 * (4359,56 - 4359,56)) / (7004,36 - 4359,56) + 0,1 = 0,1$$
 6. Variabel Rendemen Kernel
$$X6.1 = (0,8 * (5,81 - 5,81)) / (5,97 - 5,81) + 0,1 = 0,8$$
 7. Harga TBS Kernel
$$X7.1 = (0,8 * (224,45 - 224,45)) / (400,01 - 224,45) + 0,1 = 0,1$$
 8. Variabel Harga TBS Akhir (Target)
$$T1 = (0,8 * (1409,91 - 1409,91)) / (2100,01 - 1409,91) + 0,1 = 0,1$$
 9. Harga TBS Kernel
$$X7.1 = (0,8 * (224,45 - 224,45)) / (400,01 - 224,45) + 0,1 = 0,1$$
 10. Variabel Harga TBS Akhir (Target)
$$T1 = (0,8 * (1409,91 - 1409,91)) / (2100,01 - 1409,91) + 0,1 = 0,1$$

Tabel 2. Hasil Transformasi Pola Penyusunan Pelatihan Data

No	Bulan	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	Target
1	Januari	0,1	0,1567	0,3857	0,1452	0,1	0,8	0,1	0,1
2	Februari	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1991	0,85	0,1769	0,0842
3	Maret	0,32553	0,3091	0,6142	0,2913	0,3543	0,9	0,3123	0,2697
4	April	0,47234	0,4698	0,7285	0,4378	0,499	0,1	0,4365	0,4173
5	Mei	0,9	0,9	0,8428	0,8457	0,8487	0,2	0,7506	0,8192
6	Juni	0,9	0,7838	0,9	0,7493	0,7292	0,3	0,6539	0,7178

Tabel 3. Hasil Transformasi pola penyusunan pengujian data

No	Bulan	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	Target
1	Juli	0,9	0,5236	0,5571	0,5308	0,89	0,35	0,661	0,5804
2	Agustus	0,9	0,4527	0,4428	0,4721	0,8311	0,7	0,7364	0,5215
3	September	0,9	0,5802	0,3285	0,5791	0,9	0,6	0,7921	0,6198
4	Oktober	0,9	0,7637	0,1	0,7327	0,7198	0,65	0,6463	0,7026
5	November	0,9	0,687	0,3285	0,6679	0,7669	0,25	0,6844	0,6621
6	Desember	0,9	0,9	0,7285	0,9	0,8487	0,4	0,9	0,9

Tabel 4. Variabel Input Layer

Januari	
x1	0,1
x2	0,1567
x3	0,3857
x4	0,1452
x5	0,1
x6	0,8
x7	0,1
Targe	
t	0,1

Tabel 5. Nilai Bobot dari Input Ke Hidden Layer Pola 7-7-1

Bobot	z1	z2	z3	z4	z5	z6	z7
v1	-1,1727	3,3843	9,8239	-1,3558	3,3855	4,487	1,2013
v2	3,9342	-4,7475	-3,9759	2,5823	0,1874	3,1572	6,1593
v3	3,8598	5,3169	3,1777	4,7564	3,8787	-0,1975	2,809
v4	4,9807	0,8208	-1,9943	-1,6335	-0,135	-4,5707	7,2829
v5	4,52	1,7281	2,5968	-1,0514	-4,4002	2,1616	7,4422
v6	-1,9584	-3,933	4,586	1,5038	3,1744	-1,9936	-8,0319
v7	1,7355	0,7008	-2,2977	1,0131	7,4093	-5,1713	-2,4674

Tabel 6. Nilai bobot dari Hidden Layer ke Output Pola 7-7-1

Bobot	Y
W1	0,097
W2	-0,4756
W3	0,1947
W4	-0,9014
W5	0,1421
W6	-0,4017

Tabel 7. Nilai Bias dari Input ke Hidden Layer pola 7-7-1

Bias	Vj
1	-7,4432
2	-5,0107
3	13,0488
4	-1,5946
5	-5,2226
6	-0,2712

Tabel 8. Nilai Bias dari Hidden Layer ke output Pola 7-7-1

Bias	1
Wj	0,501

Hitung perubahan nilai *bias* dari unit tersembunyi ke *output*:

$$W_0(\text{bias baru}) = 0,501 + (-0,0613) = 0,4396$$

Tabel 9. Nilai Bias dari Hidden Layer ke Neuron Output

Bias	1
Wj1	0,4396

Setelah proses pelatihan selesai, data keluaran yang sudah didapatkan dari pelatihan jaringan adalah yang masih dalam bentuk normalisasi, sehingga mesti dilakukannya proses denormalisasi data yang bertujuan untuk mengembalikan nilai hasil keluaran data yang masih dalam

bentuk normalisasi kedalam bentuk data yang sebenarnya, dengan persamaan :

$$\begin{aligned} X' &= x(x_{\max} - x_{\min}) + x_{\min} \\ X' &= 0,1 * (2100,01 - 1409,91) + 1409,91 \\ &= 1478,92 \end{aligned}$$

Hasil Pelatihan dan Pengujian dengan MATLAB

Untuk melakukan pelatihan dan pengujian hasil dari prediksi harga jual kelapa sawit, maka pengenalan pola tersebut juga akan diujikan ke dalam sistem komputerisasi. Pelatihan yang dilakukan dalam Matlab dapat menggunakan berbagai fungsi, tujuannya adalah mempercepat pelatihan.

Matlab menyediakan fungsi-fungsi khusus untuk menyelesaikan model Jaringan Syaraf Tiruan, pengguna hanya tinggal memasukan vektor masukan, target, model dan parameter yang diinginkan.

Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma *Backpropagation* dibentuk dengan membuat *generalisasi* aturan pelatihan dan pengujian dalam model *Windrow-Hooff* dengan cara menambahkan lapisan tersembunyi. Standar metode *Backpropagation* menggunakan algoritma penurunan *gradient*.

Apabila kita telah selesai melakukan proses pelatihan data, maka selanjutnya akan dilakukan pula proses pengujian data dengan pola-pola arsitektur yang sama dengan pola pelatihan data yang telah dilakukan sebelumnya. Berikut data proses pengujian yang dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 10. Hasil Transformasi pola penyusunan pengujian data

N o	Bulan	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	Target
1	Juli	0,9	0,5236	0,5571	0,5308	0,89	0,35	0,661	0,5804
2	Agustus	0,9	0,4527	0,4428	0,4721	0,8311	0,7	0,7364	0,5215
3	September	0,9	0,5802	0,3285	0,5791	0,9	0,6	0,7921	0,6198
4	Oktober	0,9	0,7637	0,1	0,7327	0,7198	0,65	0,6463	0,7026
5	November	0,9	0,687	0,3285	0,6679	0,7669	0,25	0,6844	0,6621
6	Desember	0,9	0,9	0,7285	0,9	0,8487	0,4	0,9	0,9

Tabel 11. Perbandingan Epoch dari Pola yang Diuji

	7-4-1	7-5-1	7-6-1	7-7-1
Epoch Pelatihan	749	35	1591	1217
MSE Pengujian	0,00099984	0,0017	0,00099733	0,0009998
Akurasi (100-MSE)	99.9990002	99.99900016	99.99900267	99.9990002

Tabel 12. Hasil Akhir perbandingan Data Aktual dan Data Jaringan Syaraf Tiruan

	Bulan	Aktual	JST	(Selisih)	Akurasi	Error
1	Januari	1423,27	1436,2	-13	100,91	-0,91
2	Februari	1409,91	1423,46	-14	100,96	-0,96
3	Maret	1566,83	1581,78	-15	100,95	-0,95
4	April	1691,71	1701,2	-9	100,56	-0,56
5	Mei	2031,73	2033,03	-1	100,06	-0,06
6	Juni	1945,91	1949,73	-4	100,2	-0,2
7	Juli	1829,71	1830,1	0	100,02	-0,2
8	Agustus	1779,87	1780,51	-1	100,04	-0,036
9	September	1862,99	1863,29	0	100,02	-0,02
10	Oktober	1933,04	19,32.02	1	99,95	0,05
11	November	1989,77	1898,16	1	99,97	0,03
12	Desember	2100,01	2100,31	0	100,01	-0,01
	Total	21473,76	21529,8	-56	1203,647	-3,6466
	Rata-rata	1789,48	1794,15	-5	100,3039	-0,3038833

Dari hasil beberapa pola yang digunakan dalam proses pengujian data Jaringan Syaraf Tiruan dengan Algoritma *Backpropagation* menggunakan Matlab, didapatkan kesimpulan bahwa model pola 7-6-1 *epoch* = 166 dan pencapaian MSE pada saat pengujian dengan MSE = 0.001 dengan akurasi 99.99%. Adapun data perbandingan dari masing-masing pola dapat dilihat pada tabel 11

Perbandingan Hasil Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit

Setelah dilakukan proses pelatihan data dan pengujian data akan dilakukan perbandingan data beban puncak dengan hasil prediksi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan algoritma *Backpropagation*.

Berikut hasil dari perbandingan harga jual kelapa sawitp data aktual dan data prediksi dengan Jaringan Syaraf Tiruan

algoritma *Backpropagation* dengan pola 7-7-1 yang dapat dilihat pada tabel 12.

SIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pengujian menggunakan *Software Matlab* pada data harga jual kelapa sawit, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma *Backpropagation* merupakan salah satu algoritma yang mudah diterapkan untuk menyelesaikan beberapa permasalahan terutama yang berkaitan dengan masalah prediksi.
2. Dengan *learning rate*, target *error* dan data pembelajaran yang sama belum pasti menghasilkan tingkat prediksi yang sama, hal ini dikarenakan nilai bobot-bobot pada tiap-tiap *neuron* yang dihasilkan oleh setiap pembe-

lajaran berbeda. Penyebab bobot dari tiap-tiap *neuron* yang dihasilkan berbeda dikarenakan pemberian nilai bobot awal dilakukan dengan nilai random.

3. Metode Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan untuk memprediksi harga jual kelapa sawit adalah metode *Backpropagation* dengan pembagian data menjadi 2 bagian yaitu 6 data untuk pelatihan dan 6 data untuk pengujian diperoleh pola 7-6-1 sebagai arsitektur terbaik. Didapat hasil persentase akurasi data 99,99%.
4. Selisih antara beban data aktual dengan beban hasil prediksi Jaringan Syaraf

Tiruan dinyatakan dalam persentase atau persen *error*. Tingkat *error* terbesar terdapat pada data Dari data di atas dapat dilihat tingkat *error* terbesar terdapat pada data bulan Maret dengan selisih *error* sebesar -15 dengan persentase akurasi 100,95% dan persen *error* sebesar -0,95% dan data bulan Februari dengan selisih *error* sebesar -14 dengan persentase akurasi 100,96% dan persen *error* sebesar -0,96%. Hal ini terjadi karena hasil prediksi JST pada bulan Maret dan Februari melebihi target data aktualnya sehingga memiliki nilai *error* yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Sudarsono, A. (2016). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Media Infotama*, 12(1).
- Gupta, A., & Shreevastava, M. (2011). Medical diagnosis using back propagation algorithm. *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, 1(1), 55-58.
- Haryanto, S. A. F., Ernawati, E., & Puspitaningrum, D. (2015). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Cuaca (Studi Kasus: Kota Bengkulu). *Rekursif: Jurnal Informatika*, 3(2).
- Kaswidjanti, W., Widiastuti, F., & Rustamaji, H. (2013). Analisis Dan Perancangan Jaringan Saraf Tiruan Dengan Metode Backpropagation Pada Aplikasi Pengenalan Tanda Tangan. *Jurnal Teknik*, 3(2).
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulessy, E. R. (2015). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon). *Jurnal Matematika Integratif*, 11(2), 149-160.
- Matondang, Z. A. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Algoritma Backpropagation Untuk Penentuan Kelulusan Sidang Skripsi. *Pelita Informatika: Informasi dan Informatika*, 4(1).
- Puspitaningrum, Diyah. (2006). Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. Yogyakarta: Andi Offset.
- Risnawati, R., & Handayani, M. (2017). penerapan Jaringan Saraf Tiruan Untuk Proyeksi Logistik Berdasarkan Prediksi Pasien Menggunakan Algoritma Backpropagation. *JURTEKSI*, 4(1), 21-28.

Siang, Jong Jek. (2005). Jaringan Syaraf
Tiruan dan Pemrogramannya

Menggunakan Matlab. Yogyakarta:
Andi Offset.