

---

## Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Peramalan Harga Jual Sawit Dengan Metode Backpropagation

Hendra Gunawan Ginting \*, Dr Zulfian Azmi, S.T., M.Kom\*\*, Rico Imanta Ginting, S.Kom., M.Kom\*\*

\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma\*

---

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 201x

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 201x

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 201x

#### Keyword:

Sawit, Sistem Jaringan Syaraf Tiruan, Metode Backpropagation

---

### ABSTRACT

*Dalam perekonomian makro ekonomi Indonesia, industri minyak sawit memiliki peran strategis, antara lain penghasil devisa terbesar, lokomotif perekonomian nasional, kedaulatan energi, pendorong sektor ekonomi kerakyatan, dan penyerapan tenaga kerja. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit. Sekitar 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di kedua pulau sawit tersebut, dan kedua pulau itu menghasilkan 95% produksi minyak sawit mentah (crude palm oil/CPO) Indonesia. Di provinsi Sumatera Utara sendiri sudah banyak petani-petani sawit, karena dinilai kelapa sawit merupakan tanaman yang sangat berpotensi dan menghasilkan keuntungan yang sangat tinggi. Namun terkadang harga sawit tidak sesuai dengan biaya perawatannya, Akan tetapi harga jual sawit merosot, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan antara biaya produksi dan hasilnya. Petani sawit di seluruh Indonesia dalam memperkirakan harga sawit kedepannya sehingga strategi dan perencanaan yang ditetapkan untuk perawatan tanaman sawit dapat berjalan dengan baik.*

*Pada permasalahan yang dibahas, dapat menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation adalah jaringan syaraf tiruan yang mekanismenya dilakukan dengan cara melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali, mengetahui atau merekam suatu pola yang digunakan pada proses pelatihan jaringan serta kemampuan untuk memberespon yang tepat terhadap suatu pola masukan yang serupa dengan pola yang digunakan pada saat proses pelatihan Hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi Sistem yang membantu petani sawit di seluruh Indonesia dalam membantu untuk memperkirakan harga sawit kemudian hari.*

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author: \*First Author

Nama : Hendra Gunawan Ginting

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

E-Mail : [hendrag09051996@gmail.com](mailto:hendrag09051996@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Dalam perekonomian makroekonomi Indonesia, industri minyak sawit memiliki peran strategis, antara lain penghasil devisa terbesar, lokomotif perekonomian nasional, kedaulatan energi, pendorong sektor ekonomi kerakyatan, dan penyerapan tenaga kerja. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang di 22 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia. Dua pulau utama sentra perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Sumatra dan Kalimantan. Sekitar 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di kedua pulau sawit tersebut, dan kedua pulau itu menghasilkan 95% produksi minyak sawit mentah (crude palm oil/CPO) Indonesia. Dalam kurun 1990–2015, terjadi revolusi pengusaha perkebunan kelapa sawit di Indonesia, yang ditandai dengan tumbuh dan berkembangnya perkebunan rakyat dengan cepat, yakni 24% per tahun selama 1990–2015. Pada 2015, luas perkebunan sawit Indonesia adalah 11,3 juta ha (Kementerian Pertanian, 2015), dan pada 2017 mencapai 16 juta ha. Saat ini, proporsi terbesar adalah perkebunan rakyat sebesar 53%, diikuti perkebunan swasta 42%, dan perkebunan negara 5%. Pada 2017, produksi CPO Indonesia diprediksi mencapai 42 juta ton.

Di provinsi Sumatera Utara sendiri sudah banyak petani-petani sawit, karena dinilai kelapa sawit merupakan tanaman yang sangat berpotensi dan menghasilkan keuntungan yang sangat tinggi. Namun terkadang harga sawit tidak sesuai dengan biaya perawatannya, dalam suatu contoh, pada bulan ini petani sawit memberi perawatan dan pupuk yang maksimal pada tanaman sawit guna untuk memaksimalkan hasil produksi di bulan kedepannya. Akan tetapi harga jual sawit merosot, sehingga menimbulkan ketidakseimbangan antara biaya produksi dan hasilnya. Maka dari itu petani juga harus mampu memperkirakan harga sawit kedepannya sebelum melakukan peningkatan atau katalisasi terhadap buah sawit [1].

Dalam sebuah literatur, ada sebuah cara untuk mencari hasil prediksi dari beberapa data berbentuk nominal yang mempunyai rentang waktu tertentu, hal ini mungkin dapat membantu Petani sawit di seluruh Indonesia dalam memperkirakan harga sawit kedepannya sehingga strategi dan perencanaan yang ditetapkan untuk perawatan tanaman sawit dapat berjalan dengan baik. Ilmu tersebut merupakan penerapan Jaringan Syaraf Tiruan, dimana Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sebuah sistem yang cara kerjanya seperti jaringan syaraf yang ada pada manusia, dan bekerja sebagai mana otak manusia mengolah sebuah informasi [2].

Tanpa menggunakan metode, Jaringan Syaraf Tiruan tidak akan dapat memecahkan permasalahan terkait memperkirakan harga sawit. Untuk itu maka digunakanlah algoritma *Backpropagation* [3]. Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* adalah jaringan syaraf tiruan yang mekanismenya dilakukan dengan cara melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali, mengetahui atau merekam suatu pola yang digunakan pada proses pelatihan jaringan serta kemampuan untuk memberi respon yang tepat terhadap suatu pola masukan yang serupa dengan pola yang digunakan pada saat proses pelatihan [4]. Pemilihan penggunaan metode *Backpropagation* disebabkan karena proses pembelajaran yang dilakukan dari metode ini sangat baik dan bobot pembelajaran sistem dilakukan secara bolak balik dengan membandingkan tingkat error dalam propagasi baliknya, sehingga hasil dari metode *Backpropagation* akan lebih akurat dalam memprediksi harga sawit kedepannya

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah pemroses sistem informasi dengan karakteristik tertentu dan performa yang mendekati syaraf biologi (Fauset, 1994).

*Artificial Neural Network* (ANN) adalah model komputasi, yang didasarkan pada jaringan syaraf biologi. Jaringan Syaraf Tiruan sering disebut sebagai *Neural Network* (NN)” [5].

Jaringan Syaraf Tiruan dikembangkan berdasarkan struktur otak. Seperti otak, jaringan syaraf tiruan dapat mengenali pola, mengelola data, dan belajar. Mereka dibuat oleh neuron buatan yang

mengimplementasikan inti dari neuron biologis. ANN merupakan metode yang terdapat dalam *soft computing*.

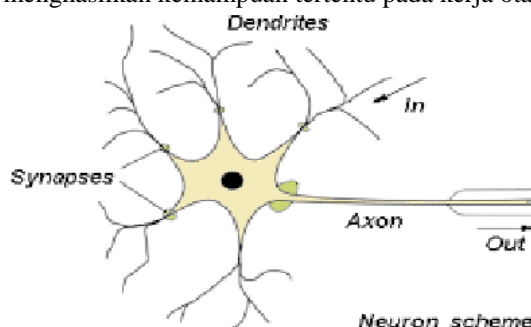
*Soft Computing* adalah kumpulan teknik – teknik komputasi dalam ilmu computer, yang berusaha untuk memperelajari memodelkan, dan menganalisis suatu fenomena tertentu guna mengeksploitasi adanya toleransi terhadap ketidaktepatan, ketidakpastian, dan kebenaran, parsial untuk dapat diselesaikan dengan mudah, *robustness*, dan biaya penyelesaiannya murah.

NN sebenarnya mengadopsi dari kemampuan otak manusia yang mampu memberikan stimulasi/rangsangan, melakukan proses, dan memberikan *output*. *Output* diperoleh dari variasi stimulasi dan proses yang terjadi didalam otak manusia. Kemampuan manusia dalam memproses informasi merupakan hasil kompleksitas proses didalam otak. Kekuatan komputasi yang luar biasa dari otak manusia ini merupakan sebuah keunggulan dalam kajian ilmu pengetahuan.

Fungsi dari *Neural Network* diantaranya adalah

1. Pengklasifikasian pola
2. Memetakan pola yang didapat dari *input* kedalam pola baru pada *output*
3. Penyimpana pola yang akan dipanggil kembali
4. Memetakan pola-pola yang sejenis
5. Pengoptimasi permasalahan
6. Prediksi.

Ide dasar *Neural Network* adalah otak manusia, dimana otak memuat sekitar  $10^{11}$  neuron. Neuron berfungsi memproses setiap informasi yang masuk. Satu neuron memiliki 1 akson dan minimal 1 dendrit. Setiap sel syaraf terhubung dengan syaraf lain, jumlahnya mencapai sekitar  $10^4$  sinapsis. Masing-masing sel saling berinteraksi satu sama lain menghasilkan kemampuan tertentu pada kerja otak manusia.



Gambar 2.1 Struktur Neuron Pada Otak Manusia

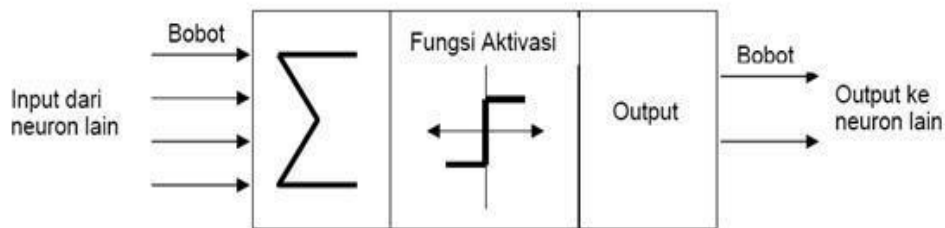
Dari gambar di atas, dapat dilihat ada beberapa bagian dari otak manusia, yaitu.

1. Dendrit (*Dendrites*)  
Berfungsi untuk mengirimkan impuls yang diterima ke badan sel syaraf.
2. Akson (*Axon*)  
Berfungsi untuk mengirimkan impuls dari badan ke sel jaringan lain.
3. Sinapsis  
Berfungsi sebagai unit fungsional di antara dua sel syaraf.

Sebuah neuron menerima impuls dari neuron yang lain melalui dendrit dan mengirimkan sinyal yang dihasilkan oleh badan sel melalui akson. Akson dari sel syaraf bercabang-cabang dan berhubungan dengan dendrit dari sel syaraf lain dengan cara mengirimkan impuls melalui sinapsis. Sinapsis adalah unit fungsional antara 2 buah sel syaraf, misalnya A dan B, di mana yang satu adalah serabut akson dari neuron A dan satunya lagi adalah dendrit dari neuron B. Kekuatan sinapsis ini bisa menurunkan atau meningkat tergantung seberapa besar tingkat propagasi (penyiaran) sinyal yang diterimanya. Impuls-impuls sinyal (informasi) akan diterima oleh neuron lain jika memenuhi batasan tertentu, yang sering disebut dengan nilai ambang (*threshold*) [6].

Beberapa neuron diatur untuk mengambil masukan dari lingkungan luar. Neuron-neuron ini tidak terhubung satu sama lainnya, sehingga pengaturan dari neuron ini berada dalam lapisan, yang disebut sebagai lapisan *input*. Semua neuron dari lapisan *input* menghasilkan beberapa *output*, yang merupakan input ke lapisan berikutnya [7].

Setiap input datang melalui koneksi, yang disebut sinapsis dan memiliki bobot (koefisien koneksifitas). Sebuah neuron juga memiliki nilai ambang. Jika jumlah bobot lebih besar dari nilai ini, maka neuron diaktifkan. Sinyal aktivasi menghasilkan output dari neuron. Output ini bisa menjadi hasil dari masalah atau dapat dianggap sebagai input untuk neuron lain.



Gambar 2.2 Struktur ANN

Karakteristik dari ANN dilihat dari pola hubungan antar neuron, metode penentuan bobot dari tiap koneksi, dan fungsi aktivasinya.

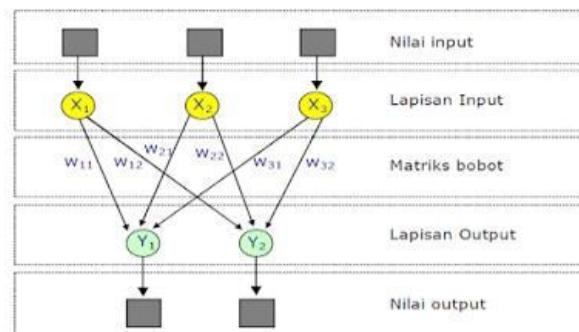
1. *Input*, berfungsi seperti *dendrite*
2. *Output*, berfungsi seperti akson

Fungsi aktivasi, berfungsi seperti sinapsis

Arsitektur *net* adalah susunan neuron dalam *layer-layer* dan pola koneksi pada *layer-layer* tersebut. *Neural Nets* sering diklasifikasikan ke dalam *single layer* atau juga *multi layer*. Pada *layer* yang sama, neuron-neuron memiliki fungsi aktivasi yang sama [8].

1. *Single-Layer Net*

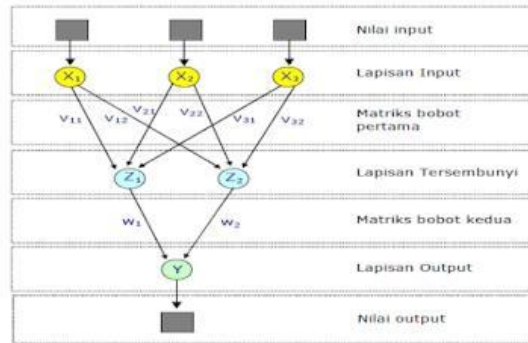
*Layer* yang ada didalam *Single-Layer Net* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu *Layer input* yang menerima *signal* dari luar dan *layer output* yang memberikan respon atau hasil dari *net*.



Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Lapisan Tunggal

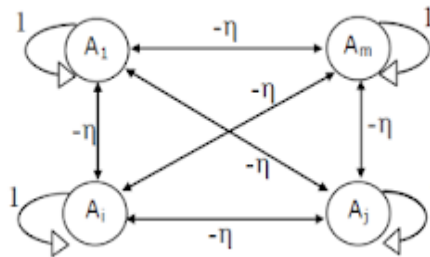
2. *Multilayer Net*

*Multilayer Net* atau jaringan lapisan banyak mempunyai 3 jenis lapisan, yaitu *input*, lapisan tersembunyi dan lapisan *output*. *Multilayer* mampu menyelesaikan lebih banyak permasalahan yang rumit dibandingkan dengan *Single-Layer*.



Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Banyak Lapisan

3. *Competitive Layer Net*  
 Pada jaringan ini sekumpulan neuron bersaing untuk mendapatkan hak menjadi aktif.



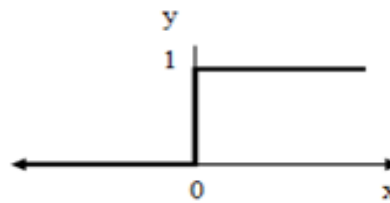
Gambar 2.5 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan Kompetitif

**1.2.1 Fungsi Aktivasi**

Fungsi ini digunakan untuk menentukan keluaran suatu neuron berdasarkan proses yang dilakukan terhadap *input* yang dimasukkan.

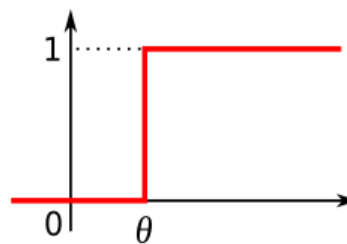
Ada berbagai jenis fungsi aktivasi pada *neural network*.

1. *Hard Limit Function*  
 Biasanya digunakan jaringan lapisan tunggal untuk mengonversi nilai *input* suatu variabel yang bernilai kontinu ke nilai *output* biner (0 atau 1).



Gambar 2.6 *Hard Limit Function*

2. *Threshold Function*  
 Fungsi ini menggunakan nilai ambang 0 sebagai batasnya.

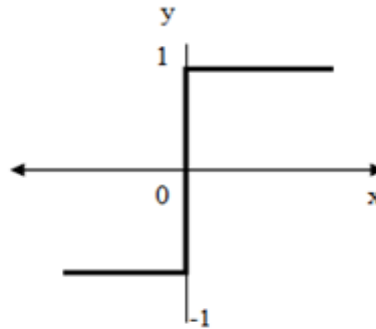


Gambar 2.7 *Threshold Function*

3. *Bipolar Function*

Fungsi bipolar mempunyai output yang bernilai 1, 0, dan -1.

$$y = \begin{cases} 1, & \text{jika } x > 0 \\ 0, & \text{jika } x = 0 \\ -1, & \text{jika } x < 0 \end{cases}$$



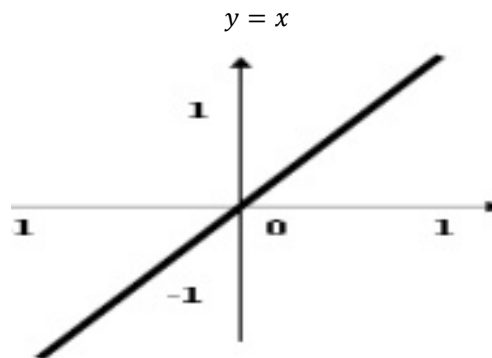
Gambar 2.8 *Bipolar Function*

4. *Bipolar with Threshold Function*

Fungsi bipolar dengan *threshold* mempunyai *output* bernilai 1,0 dan -1 dengan batas nilai ambang 0 tertentu.

## 5. Fungsi Linier

Fungsi Linier memiliki nilai *output* yang sama dengan nilai *input*-nya.



Gambar 2.10 *Linier Function*

## 6. Fungsi Sigmoid

Fungsi *Sigmoid* terbagi menjadi *sigmoid* biner dan bipolar. *Sigmoid* biner memiliki *range* antara 0 sampai 1, sedangkan *sigmoid* bipolar memiliki *range* antara -1 sampai 1.

a. *Backpropagation*

*Backpropagation* merupakan salah satu model yang terdapat pada JST yang menggunakan *supervised learning*. Algoritma ini sering digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah yang rumit. Hal ini

dikarenakan algoritma ini dilatih menggunakan metode pembelajaran. Pada jaringan ini diberikan pola sepasang yang terdiri atas pola masukan dan pola yang dikehendaki [6].

*Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

Pelatihan *Backpropagation* meliputi 3 (tiga) fase. Fase pertama adalah fase maju, pola masukan dihitung maju mulai layer masukan hingga layer keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase kedua adalah fase mundur, selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan merupakan kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur, mulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layer keluaran. Fase ketiga akan memodifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi.

Ketiga fase tersebut diulang terus menerus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Umumnya kondisi penghentian yang sering dipakai adalah jumlah iterasi atau kesalahan atau target *error*”.

### 3. Algoritma Sistem

Algoritma pelatihan untuk jaringan dengan satu layer tersembunyi (dengan fungsi aktivasi *sigmoid* biner) adalah sebagai berikut.

**Langkah 0 :** Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil.

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

**Langkah 2 :** Untuk setiap pasang 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  $z_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ )

$$z_{netj} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji}$$

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

**Langkah 5 :** Gunakan fungsi aktivasi,  $Y = f(\text{net})$ .

### 3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian merupakan sebuah proses atau cara ilmiah dalam mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan dengan mengadakan studi langsung lapangan untuk mengumpulkan data.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penelitian guna untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dijelaskan pada Bab sebelumnya termasuk pada bagian latar belakang permasalahan, mencakup pada:

#### 1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di PT. Kencana Permata Nusantara menggunakan 4 cara berikut merupakan uraian yang digunakan :

##### a. Wawancara

Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung dengan narasumber dari objek yang diteliti untuk memperoleh yang diinginkan. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun. Pada tahapan wawancara dilakukan dengan cara mewawancarai staff PT. Kencana Permata Nusantara tentang harga sawit di perusahaannya. Berikut ini adalah data harga yang diperoleh dari PT. Kencana Permata Nusantara.

Tabel 3.1. Data Harga

Tahun	Periode		Harga / Kg	Keadaan Ekonomi	Kurs	Cuaca
2018	31/12/2018	06/01/2019	1117	Defisit	Rp14,553	Kering
2019	07/01/2019	13/01/2019	900	Surplus	Rp14,615	Lembab
2019	14/01/2019	20/01/2019	900	Defisit	Rp14,636	Lembab
2019	21/01/2019	27/01/2019	900	Defisit	Rp14,675	Kering
2019	28/01/2019	03/02/2019	900	Surplus	Rp14,552	Kering
2019	04/02/2019	10/02/2019	900	Surplus	Rp14,571	Lembab
2019	11/02/2019	17/02/2019	900	Surplus	Rp14,452	Lembab
2019	18/02/2019	24/02/2019	900	Surplus	Rp14,596	Kering
2019	25/02/2019	03/03/2019	1014	Surplus	Rp14,690	Kering
2019	04/03/2019	10/03/2019	1300	Defisit	Rp14,611	Kering
2019	11/03/2019	17/03/2019	1300	Defisit	Rp14,609	Kering
2019	18/03/2019	24/03/2019	1300	Surplus	Rp14,650	Kering
2019	25/03/2019	31/03/2019	1300	Defisit	Rp14,686	Kering
2019	01/04/2019	07/04/2019	1257	Defisit	Rp14,590	Lembab
2019	08/04/2019	14/04/2019	1250	Defisit	Rp14,612	Lembab

## b. Observasi

Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan peninjauan langsung ke PT. Kencana Permata Nusantara maupun terhadap konsumen dan melakukan survey mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap naik turunnya harga sawit.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi Kepustakaan merupakan salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis peneliti untuk mengkaji masalah yang dibahas. Dalam hal ini, peneliti menggunakan beberapa sumber kepustakaan diantaranya: Buku, Jurnal Nasional, Jurnal Internasional dan Sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan Bidang ilmu Jaringan Syaraf Tiruan

## 4. ANALISA DAN HASIL

Dalam pelatihan ataupun pembentukan jaringan syaraf tiruan yang perlu dilakukan pertama kali adalah inisialisasi bobot awal. Dimana bobot awal ini akan menghubungkan simpul-simpul pada lapisan *input* dan juga lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Bobot awal pada algoritma di atas adalah  $v = (v_{11}, v_{21}, v_{12}, \text{ dan } v_{22})$ , sedangkan bobot biasanya dipilih secara acak pada simpul-simpul lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan lapisan *output* ( $w_1, w_2, \text{ dan } w_3$ ) dipilih secara acak. Algoritma pelatihan *backpropagation* dengan menggunakan 10 *input layer*, 3 *hidden layer*, 1 *output layer* dengan fungsi *bipolar* adalah sebagai berikut :

$$\text{Bias} = 1$$

$$\text{Target} = 0,114$$

$$\text{learning rate } (\alpha) = 0,2$$

$$\text{Jumlah Neuron pada Hidden Layer} = 3$$



**Epoch Ke-1**

Data Ke-1

**Tahap Umpan Maju**

Hitungan semua keluaran untuk lapisan tersembunyi pada data ke-1

$$Znet1 = (1 * 0.3) + (0 * -0.3) + (0 * 0.5) + (1 * 0.1) = 0.4$$

$$Znet2 = (1 * 0.2) + (0 * -0.3) + (0 * 0.5) + (1 * 0.1) = 0.3$$

$$Znet3 = (1 * 0.2) + (0 * -0.3) + (0 * 0.5) + (1 * 0.1) = 0.3$$

Fungsi Aktivasi  $Z_{net}$ 

$$z1 = f(znet1) \Rightarrow f(0.4) = 0$$

$$z2 = f(znet2) \Rightarrow f(0.3) = 0$$

$$z3 = f(znet3) \Rightarrow f(0.3) = 0$$

Hitungan semua keluaran untuk lapisan output (Y) pada data ke-1

$$ynet = (0.6 + 1) + (0 * 0.3) + (0 * 0.2) = 0.6$$

$$f_{ynet} = f(ynet) \Rightarrow f(0.6) = 1$$

**Tahap Propagasi Balik**

$$\text{Nilai Error } \partial Y = (1 - 1) * 1 * (1 - 1) = 0$$

$$\text{Nilai Perubahan Bobot dari lapisan Input ke lapisan tersembunyi (V)} \Delta v(0,1) = 0.2 * 0 = 0$$

$$\Delta v(0,2) = 0.2 * 0 = 0$$

$$\Delta v(0,3) = 0.2 * 0 = 0$$

$$\Delta v(1,1) = 0.2 * 0 * 0 = 0$$

$$\Delta v(1,2) = 0.2 * 0 * 0 = 0$$

$$\Delta v(1,3) = 0.2 * 0 * 1 = 0$$

$$\Delta v(2,1) = 0.2 * 0 * 0 = 0$$

$$\Delta v(2,2) = 0.2 * 0 * 0 = 0$$

$$\Delta v(2,3) = 0.2 * 0 * 1 = 0$$

$$\Delta v(3,1) = 0.2 * 0 * 0 = 0$$

$$\Delta v(3,2) = 0.2 * 0 * 0 = 0$$

$$\Delta v(3,3) = 0.2 * 0 * 1 = 0$$

Bobot Baru Untuk lapisan input ke lapisan tersembunyi

$$V(0,0) \text{ bias} = 0.3$$

$$V(0,1) = -0.3$$

$$V(0,2) = 0.5$$

$$V(0,3) = 0.1$$

$$V(1,0) \text{ bias} = 0.2$$

$$V(1,1) = -0.3$$

$$V(1,2) = 0.5$$

$$V(1,3) = 0.1$$

$$V(2,0) \text{ bias} = 0.2$$

$$V(2,1) = -0.3$$

$$V(2,2) = 0.5$$

$$V(2,3) = 0.1$$

Bobot Baru Untuk lapisan tersembunyi ke lapisan output

$$W0 = 0.6$$

$$W1 = 0.3$$

$$W2 = 0.2$$

$$W3 = 0$$

Setelah bobot mutakhir diperoleh dari perhitungan 11 iterasi terhadap 15 data tahapan selanjutnya adalah proses pengujian, proses ini digunakan untuk memperoleh hasil prediksi kedepan dengan data yang digunakan adalah sebagai berikut

Tabel 3.4 Data uji

Harga / Kg	Keadaan Ekonomi	Kurs	Cuaca
1200	Defisit	Menurun	Kering

Kemudian dari data uji tersebut dibentuklah binernya sehingga mempermudah dalam melakukan proses jaringan syaraf tiruannya.

Tabel 3.5 data uji BINER harga sawit

Harga / Kg	Keadaan Ekonomi	Kurs	Cuaca
1	0	0	1

### **Tahap Umpan Maju**

Hitungan semua keluaran untuk lapisan tersembunyi pada Data Normalisasi

$$Z_{net1} = (1 * 0.3) + (0 * -0.3) + (0 * 0.5) + (1 * 0.1) = 0.4$$

$$Z_{net2} = (1 * 0.2) + (0 * -0.3) + (0 * 0.5) + (1 * 0.1) = 0.3$$

$$Z_{net3} = (1 * 0.2) + (0 * -0.3) + (0 * 0.5) + (1 * 0.1) = 0.3$$

Fungsi Aktivasi  $Z_{net}$

$$z1 = f(z_{net1}) \Rightarrow f(0.4) = 1$$

$$z2 = f(z_{net2}) \Rightarrow f(0.3) = 1$$

$$z3 = f(z_{net3}) \Rightarrow f(0.3) = 1$$

Hitungan semua keluaran untuk lapisan output (Y)

$$y_{net} = (1 + 0.3) + (1 * 0.3) + (1 * 0.2) = 0.8$$

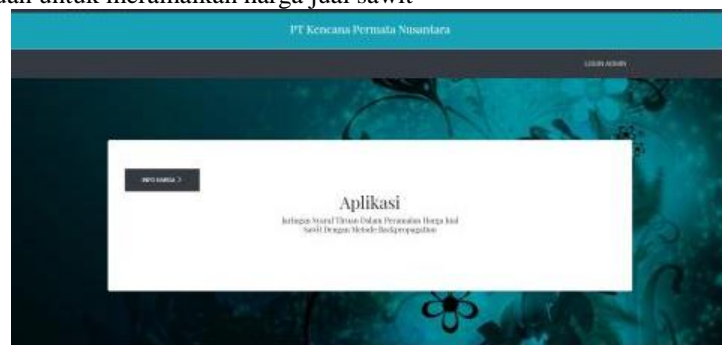
$$f_{y_{net}} = f(y_{net}) \Rightarrow f(0.8) = 0 \text{ (Dikarenakan treshhold untuk aktivasi hidden layer ke output layer adalah 1)}$$

Jadi nilai peramalan harga sawit diperiode berikutnya adalah 0 yang berarti harga sawit rendah

Berikut ini adalah hasil dari aplikasi yang telah dirancang.

#### 1. Halaman Menu Utama

Menu utama adalah tampilan awal ketika user memasuki sistem. Halaman ini berisi tampilan luar tentang Jaringan Syaraf Tiruan untuk meramalkan harga jual sawit



Gambar 5.1 Form Menu Utama

2. Form Pengunjung

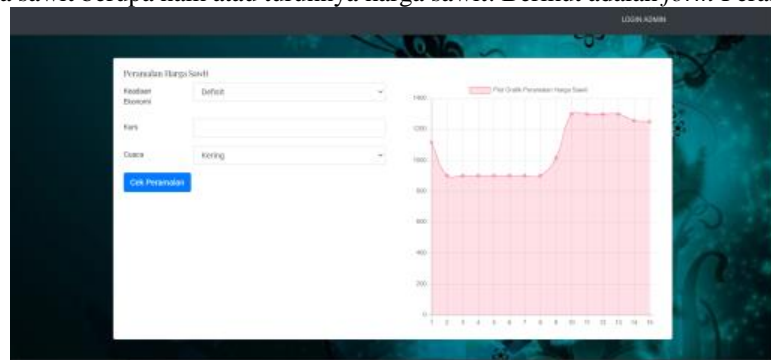
Form Pengunjung adalah form yang digunakan untuk menginputkan siapa-siapa sajakah yang telah menggunakan sistem yang dirancang ini, sebelum pengunjung melihat grafik harga sawit, mereka wajib mengisi form ini.



Gambar 5.2 Form Pengunjung

3. Form Peramalan

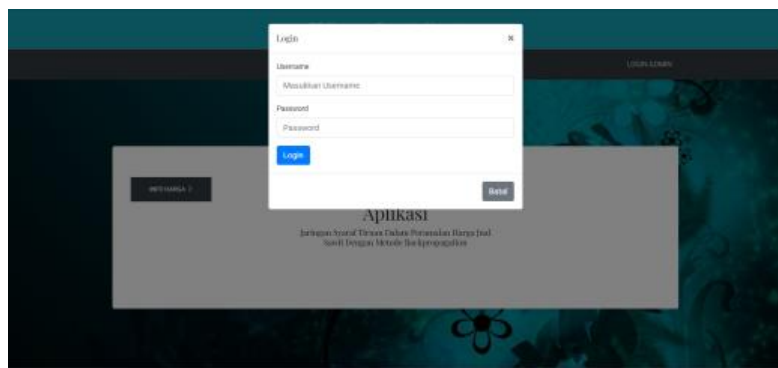
Form Peramalan digunakan oleh pengunjung. Pada form Peramalan ini pengunjung dapat melihat peramalan harga sawit berupa naik atau turunnya harga sawit. Berikut adalah form Peramalan.



Gambar 5.3 Form Peramalan

4. Form Login Admin

Pada bagian sistem ini dilengkapi dengan halaman login. Halaman Login digunakan khusus untuk admin web yang dapat mengakses form data harga sawit dan melakukan pelatihan sistem.



Gambar 5.4 Form Login Admin

### 5. Halaman Admin

Menu Admin dibuat untuk halaman web yang akan digunakan oleh admin untuk pelatihan terhadap sistem.



Gambar 5.5 Form Halaman Admin

### 6. Halaman Data Harga Sawit

Halaman Data Harga Sawit digunakan untuk menginputkan data harga sawit untuk pelatihan ke sistem. Berikut adalah tampilan halaman Halaman Data Harga Sawit.

No	Periode	Harga Sawit	Element	Rate	Caste	Abat
1	06/01/2018	1117	Default	10882	Kuning	Ubat Hapus
2	18/01/2018	900	Default	10810	Lembada	Ubat Hapus
3	08/01/2018	900	Default	10806	Lembada	Ubat Hapus
4	27/01/2018	900	Default	10876	Kuning	Ubat Hapus
5	08/02/2018	900	Default	10882	Kuning	Ubat Hapus
6	18/02/2018	900	Default	10871	Lembada	Ubat Hapus
7	17/02/2018	900	Default	10880	Lembada	Ubat Hapus

Gambar 5.6 Halaman Data Harga Sawit

### 7. Halaman Pelatihan

Halaman Pelatihan digunakan untuk melatih sistem dengan data harga sawit dan kemudian diperoleh bobot mutakhirnya. Berikut adalah tampilan Halaman Pelatihan.

No	Periode	Y	X1	X2	X3
1	06/01/2018	1	0	0	1
2	18/01/2018	0	1	1	0
3	08/01/2018	0	0	1	0
4	27/01/2018	0	0	1	1
5	08/02/2018	0	1	0	1
6	18/02/2018	0	1	1	0
7	17/02/2018	0	1	0	0
8	24/02/2018	0	1	1	1
9	08/03/2018	1	1	1	1
10	18/03/2018	1	0	0	1
11	17/03/2018	1	0	0	1
12	24/03/2018	1	1	1	1

Gambar 5.7 Halaman Pelatihan

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang Jaringan syaraf tiruan dalam peramalan harga jual sawit dengan metode backpropagation ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dalam prediksi harga jual sawit diperiode berikutnya dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dapat dilakukan dengan algoritma Backpropagation. Dan untuk data keseluruhan dapat dijadikan sebagai pembelajaran jaringan syaraf tiruan agar bisa lebih baik dalam melakukan peramalan.
2. Dalam mengimplementasikan metode Backpropagation untuk memprediksi harga jual sawit diperiode berdasarkan data harga sawit diperiode sebelumnya dapat dilakukan dengan membangun arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan 3 node pada layer masuk dan 2 node pada layer tersembunyi sehingga layer keluaran yang dihasilkan lebih tepat dan juga bobot yang diperoleh cepat tanpa banyak iterasi.
3. Hasil dari penelitian tentang permasalahan prediksi harga sawit adalah sebuah aplikasi yang dapat digunakan masyarakat luas khususnya petani sawit dalam memprediksi tinggi rendahnya harga sawit yang ada.
4. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan yang telah dibangun dapat menghasilkan nilai prediksi harga sawit berdasarkan pengaruhnya seperti cuaca, kurs dan surplus/defisit

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom Dan Bapak Rico Imanta Ginting, S.Kom., M.Kom dan pihak-pihak yang mendukung penyelesaian jurnal skripsi ini..

**REFERENSI**

- [1] D. Tsamrotul Fuadah e .. Ernah, "Management of Oil Palm Plantation Based on ISPO Principles in PTPN VIII Cikassungka, West Java," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 23, n° 3, pp. 190-195, 28 12 2018.
- [2] Y. A. Lesnussa, S. Latuconsina e E. R. Persulesy, "Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA (Studi kasus: Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon)," *Jurnal Matematika Integratif*, vol. 11, n° 2, pp. 149-160, 2015.
- [3] R. C. Wihandika e R. Setya Perdana, "Implementasi Metode Backpropagation Untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit Human Detection and Tracking View project Image Processing and Computer Vision View project," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, n° 4, pp. 1547-1552, 2018.
- [4] Eka Pandu Cynthia e Edi Ismanto, "Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Backpropagation Dalam Memprediksi Ketersediaan Komoditi Pangan Provinsi Riau," *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*, vol. 9, n° 1, pp. 271-282, 2017.
- [5] B. Badieah, R. Gernowo e B. Surarso, "Metode Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Performa Mahasiswa Pada Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning (PBL)," *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, vol. 6, n° 1, p. 46, 30 11 2016.
- [6] E. P. Cynthia, E. Ismanto, U. Sultan, S. K. Riau, U. M. Riau, J. H. Soebrantas, K. M. 15 Pekanbaru, J. K. Ahmad e D. Pekanbaru, "JARINGAN SYARAF TIRUAN ALGORITMA BACKPROPAGATION DALAM MEMPREDIKSI KETERSEDIAAN KOMODITI PANGAN PROVINSI RIAU," *RABIT (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab)*, vol. 2, n° 2, pp. 196-209, 2017.
- [7] A. S. Ritonga e S. Atmojo, "Pengembangan Model Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Jumlah Mahasiswa Baru di PTS Surabaya (Studi Kasus Universitas Wijaya Putra)," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 12, n° 1, 2018.
- [8] M. Fachrie e A. P. Wibowo, "JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI KINERJA SATPAM," 2018.

**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>Hendra Gunawan Ginting</b> <b>Lahir Di Saribu Dolok, 09 Mei 1996</b> Agama Kristen Sejak Lahir Alamat Desa Gunung Kelawas DSN III Rampah Bekerja di UPT SPF SD Negeri 101804 Namo Rambe Sebagai Tenaga Administrasi. Kewarganegaraan Indonesia Owner SHB-ONE Photography Email: <a href="mailto:hendrag09051996@gmail.com">hendrag09051996@gmail.com</a></p>
	<p><b>Dr. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom</b> <b>Dosen Pengajar Tetap di STMIK Triguna Dharma</b> <b>Menjabat Sebagai Waka I di STMIK Triguna Dharma</b></p>
	<p><b>Rico Imanta Ginting, S.Kom., M.Kom</b> <b>Dosen Pengajar Tetap Di STMIK Triguna Dharma</b> <b>Owner PT. Milenial Technology</b></p>