

## **Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton)**

**Syahrul Ramadan, Rika Asma Dewi, Solikhun, Iin Parlina**

Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Tunas Bangsa, Kota Pematangsiantar, Indonesia

Email: <sup>1</sup>Syahrul.ramadan208@gmail.com, <sup>2</sup>rikaasmadewi1406@gmail.com, <sup>3</sup>Solikhun@amiktunasbangsa.ac.id,

<sup>4</sup>iin@amiktunasbangsa.ac.id

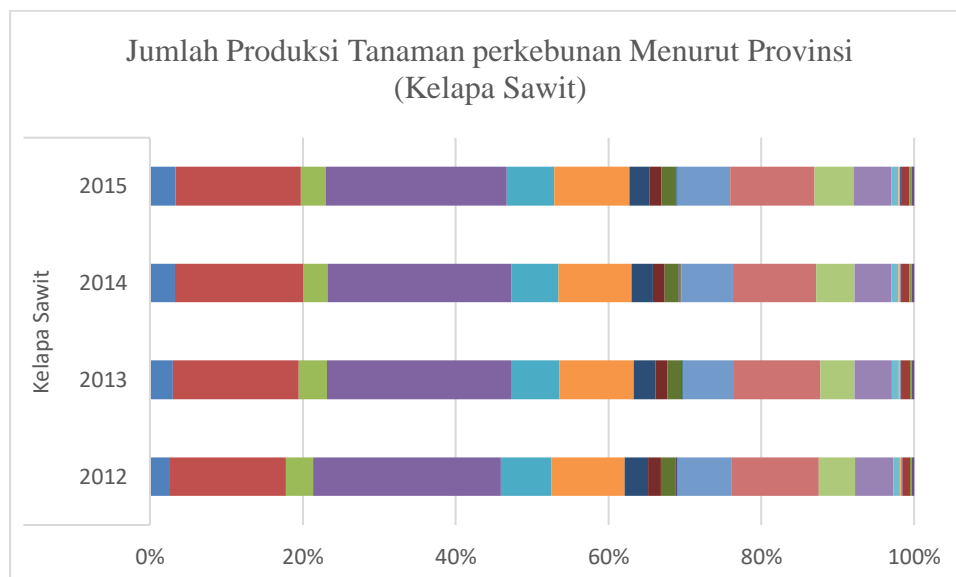
### **Abstrak**

Indonesia memiliki potensi besar dalam memproduksi pertumbuhan tanaman. Salah satunya dibuktikan dengan kejayaan tanaman cengkeh yang sudah tumbuh dan diperdagangkan ke benua Eropa sejak abad ke-16 Masehi, namun tanaman perkebunan di Indonesia tidak hanya memproduksi cengkeh. Indonesia juga memproduksi tanaman seperti Kelapa Sawit, Kelapa, Teh dan masih banyak lagi yang masing-masing provinsi Indonesia telah memproduksinya dengan cara yang berbeda-beda. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pemerintah untuk dapat memprediksi Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton) ke depan. Algoritma yang digunakan adalah Jaringan Saraf Tiruan dengan metode *Backpropogation*. Dalam penelitian ini digunakan metode jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *backpropagation*. Arsitektur jaringan yang digunakan adalah 3-4-1, 3-8-1, 3-16-1 dan 3-32-1 dimana yang terbaik yaitu 3-32-1 dengan akurasi 100%. Hasil yang didapatkan adalah jumlah produksi tanaman diolah menggunakan arsitektur 3-32-1 dengan akurasi yang dihasilkan oleh sistem sebesar 95%.

**Kata Kunci:** Penerapan, Produksi Tanaman Perkebunan, JST, Backpropogation dan Prediksi

### **1. PENDAHULUAN**

Tanaman Perkebunan adalah suatu motto dari sebuah negara khususnya Indonesia dalam meningkatkan pertumbuhan makhluk hidup terutama tumbuhan. Di Indonesia khusus termasuk negara yang berpotensi menghasilkan tanaman yang bagus dan dinilai cukup baik oleh para ilmuwan dari berbagai negara. Di Indonesia memang sudah memiliki potensi besar dalam memproduksi pertumbuhan tanaman. Salah satunya dibuktikan dengan kejayaan tanaman cengkeh atau cengkih (cloves) yang sudah tumbuh dan diperdagangkan ke benua Eropa sejak abad ke-16 Masehi, namun tanaman perkebunan di Indonesia tidak hanya memproduksi cengkeh saja tetapi di Indonesia juga memproduksi tanaman seperti Kelapa Sawit, Kelapa, Karet, Biji Kopi, Tebu, Teh dan Tembakau yang masing-masing provinsi di Indonesia telah memproduksinya dengan cara yang berbeda-beda. Tetapi disalah satu provinsi di Indonesia yang tidak memproduksi tanaman perkebunan ini adalah provinsi DKI Jakarta yaitu Ibu Kota Negara Indonesia dengan penduduk cukup padat dan dikarenakan kepadatan penduduk itu tidak terdapat lahan untuk perkebunan memproduksi tumbuhan disekitarnya. Berikut Jumlah Hasil Produksi dalam Beberapa tahun terakhir :



**Gambar 1.** Jumlah Produksi Tanaman Kelapa Sawit

Masalah yang kini dihadapi di Indonesia saat ini adalah bagaimana cara meningkatkan nilai produksi dibidang tanaman perkebunan sehingga dalam menempuh perbaikan nilai jual yang tinggi di luar negeri, untuk itu dalam penulisan ini dibuat prediksi pertumbuhan tanaman perkebunan dihitung per ton nya yang dapat meningkatkan pertumbuhannya dan dapat memperbaiki biaya negara dalam membangun Indonesia menjadi lebih baik lagi di era nasional dan internasional. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produktivitas tanaman perkebunan dengan metode *backpropogation*. Jaringan perambatan galat mundur (*Backpropogation*) merupakan salah satu algoritma Jaringan Saraf Tiruan yang sering digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang rumit dan berkaitan dengan identifikasi input, prediksi, pengenalan pola, dan

sebagainya[1]. *Backpropagation* mempunyai kelebihan dalam mewujudkan sistem yang tahan kerusakan dan konsisten bekerja dengan baik. Artificial Intelligence (AI) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia. Menurut John McCarthy dalam Dahria (2008)[2], Artificial Intelligence (AI) adalah untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia. Cerdas, berarti memiliki pengetahuan dan pengalaman, penalaran, bagaimana membuat keputusan dan mengambil tindakan moral yang baik[3].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Pengumpulan Data

Data didapatkan dari Badan Pusat Statistik Nasional (*online : bps.go.id*) yang merupakan lembaga sensus resmi milik pemerintah. Data yang digunakan adalah data memprediksi Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton) dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2014. Berikut data yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** data memprediksi Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton).

Provinsi	2012	2013	2014	2015
Aceh	654,80	817,53	945,60	1030,90
Sumatera Utara	3975,43	4549,20	4870,20	5099,20
Sumatera Barat	930,12	1022,33	924,80	1002,90
Riau	6384,54	6647,00	6993,20	7333,60
Jambi	1718,29	1749,62	1773,70	1947,00
Sumatera Selatan	2492,90	2690,62	2791,80	3034,70
Bengkulu	802,02	787,05	798,80	831,20
Lampung	433,82	424,05	455,90	478,20
Kep. Bangka Belitung	504,60	508,13	516,60	558,90
Kep. Riau	37,20	36,77	45,00	49,10
Jawa Barat	22,72	32,64	33,00	34,20
Banten	27,67	27,08	24,30	23,90
Kalimantan Barat	1830,86	1794,47	1965,50	2112,80
Kalimantan Tengah	2958,28	3127,14	3158,20	3424,90
Kalimantan Selatan	1233,08	1244,04	1460,60	1594,30
Kalimantan Timur	1298,14	1349,78	1407,30	1526,20
Sulawesi Tengah	234,08	244,07	254,40	275,20
Sulawesi Selatan	47,18	49,82	78,90	81,20
Sulawesi Tenggara	28,86	71,28	71,00	77,10
Sulawesi Barat	253,73	282,74	285,50	312,50
Papua Barat	53,72	53,72	74,00	78,60
Papua	93,48	93,48	94,00	100,50

### 2.2 Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan

Algoritma aplikasi/inferensi jaringan saraf tiruan (Puspitaningrum, 2006): Dimasukkan sebuah contoh pelatihan kedalam jaringan saraf tiruan, lakukan: 1. Masukkan kasus kedalam jaringan pada lapisan input. 2. Hitung tingkat aktifasi node-node jaringan. 3. Untuk jaringan koneksi umpan maju, jika tingkat aktivasi dari semua unit outputnya telah dikalkulasi, maka exit. Untuk jaringan dengan kondisi balik, jika tingkat aktivasi dari semua unit outputnya menjadi konstan atau mendekati konstan, maka exit. Jika tidak, kembali ke langkah 2. Jika jaringannya tidak stabil, maka exit dan fail. Dimasukkan n contoh pelatihan kedalam jaringan syaraf tiruan, lakukan : 1. Inisialisasi bobot-bobot jaringan. Set  $I = 1$ . 2. Masukkan contoh ke I (dari sekumpulan contoh pembelajaran yang terdapat dalam set pelatihan) kedalam jaringan pada lapisan input. 3. Cari tingkat aktivasi unit-unit input menggunakan algoritma aplikasi If ? kinerja jaringan memenuhi standar yang ditentukan sebelumnya (memenuhi syarat untuk berhenti). Then ? exit. 4. Update bobot-bobot dengan menggunakan aturan pembelajaran jaringan. 5. If  $i = n$  then reset  $i = 1$  Else  $i = i-1$  Ke langkah 2[4].

### 2.3 Model Jaringan Saraf Tiruan

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf juga terdiri dari beberapa neuron, dan terdapat hubungan antara neuron-neuron tersebut. Pada gambar 2. menunjukkan struktur neuron yang mana Neuron-neuron akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarannya menuju ke neuron-neuron yang lain. Pada jaringan syaraf hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut tersimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut[5].

### 2.4 Backpropagation

Backpropagation adalah salah satu model JST yang mempunyai kemampuan mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang 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[6].

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Data Input dan Target

Variabel data yang dipakai adalah kriteria yang menjadi acuan dalam pengambil keputusan. Variabel ditentukan dengan cara melihat ketergantungan data terhadap penelitian yang dilakukan dengan data diambil 11 data awal dan 11 data akhir untuk dibuat menjadi data Pelatihan dan Pengujian. Adapun data *input* dan target dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 berikut.

**Tabel 2.** *Input* dan Target Pelatihan

No	Variabel	Kriteria
1	X1	Data tahun 2012
2	X2	Data tahun 2013
3	X3	Data tahun 2014
4	Target	Data tahun 2015

**Tabel 3.** *Input* dan Target Pengujian

No	Variabel	Kriteria
1	X1	Data tahun 2012
2	X2	Data tahun 2013
3	X3	Data tahun 2014
4	Target	Data tahun 2015

#### 3.2 Data Output

Data *output* yang diharapkan adalah data yang memiliki akurasi tinggi. Hal ini dikarenakan data *output* tersebut akan menjadi penentu dalam menentukan model jaringan yang terbaik. Kategori untuk *output* akan ditentukan dengan menggunakan *error* minimum yang didapat dari pengujian dan pelatihan yang dilakukan. Batasan kategori tersebut adalah maksimal tingkat keakuratan data sebesar 0.05 dan selebihnya dianggap *error*.

#### 3.3 Pengolahan Data

Data akan diolah dengan bantuan aplikasi pengolah angka Microsoft Excel dan bantuan dari aplikasi Matlab R2011A. Sebelum diolah lebih lanjut maka data harus di normalisasi ke bilangan antara 0 sampai 1 dengan menggunakan rumus :

$$x' = \frac{0,8(x-x_{min})}{x_{max}-x_{min}} + 0.1 \quad (1)$$

Hasil transformasi data yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Tranformasi Data

Data Ke	2012	2013	2014	2015
Data 1	654.80	817.53	945.60	1030.90
Data 2	3975.43	4549.20	4870.20	5099.20
Data 3	930.12	1022.33	924.80	1002.90
Data 4	6384.54	6647.00	6993.20	7333.60
Data 5	1718.29	1749.62	1773.70	1947.00
Data 6	2492.90	2690.62	2791.80	3034.70
Data 7	802.02	787.05	798.80	831.20
Data 8	433.82	424.05	455.90	478.20
Data 9	504.60	508.13	516.60	558.90
Data 10	37.20	36.77	45.00	49.10
Data 11	22.72	32.64	33.00	34.20
Data 12	27.67	27.08	24.30	23.90
Data 13	1830.86	1794.47	1965.50	2112.80
Data 14	2958.28	3127.14	3158.20	3424.90
Data 15	1233.08	1244.04	1460.60	1594.30
Data 16	1298.14	1349.78	1407.30	1526.20
Data 17	234.08	244.07	254.40	275.20
Data 18	47.18	49.82	78.90	81.20
Data 19	28.86	71.28	71.00	77.10
Data 20	253.73	282.74	285.50	312.50
Data 21	53.72	53.72	74.00	78.60
Data 22	93.48	93.48	94.00	100.50

### 3.4 Perancangan Arsitektur dan Hasil

Arsitektur yang digunakan dan hasil yang didapatkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5 dan 6 berikut.

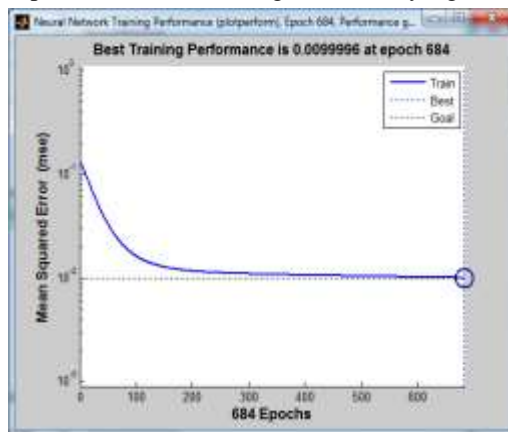
**Tabel 5.** Arsitektur Jaringan

Karakteristik	Spesifikasi
Data Input	3
Hidden Layer	4,8,16,32
Goal	0.001
Maksimum Epochs	100000
Learning Rate	0.01

**Tabel 6.** Hasil Pelatihan dan Pengujian

Model	Epochs	MSE	Akurasi
3-4-1	7075	0,036588	100%
3-8-1	2351	0,010341	100%
3-16-1	1175	0,012802	91%
3-32-1	684	0,010317	100%

Dari hasil peleatihan dan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan arsitektur terbaik yaitu 8-32-1 dengan akurasi 100% dengan MSE terkecil dari beberapa arsitektur lain di tingkat akurasi yang sama.



**Gambar 2.** Performance Arsitektur 332-1

### 3.5 Prediksi Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton)

Tahap terakhir adalah proses prediksi Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton). Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan arsitek terbaik dengan memasukkan data Produksi Tanaman Perkebunan tahun sebelumnya sebagai input kemudian kita akan mendapatkan Produksi Tanaman Perkebunan tahun berikutnya. Adapun rumus yang digunakan untuk memprediksi Produksi Tanaman Perkebunan adalah model arsitektur 3-32-1 adalah :

$$x = ((x' - 0,1)(x.\max - x.\min) / 0,8) + x.\min$$

Keterangan :

$x'$  = Data Normalisasi

$x.\max$  = Data Maksimal Asli

$x.\min$  = Data Minimal Asli

Untuk lebih jelas perhatikan tabel berikut.

**Tabel 10.** Hasil Prediksi Produksi Tanaman Perkebunan dengan Model 3-32-1

No	Propinsi	Prediksi Produksi Tanaman Perkebunan Perkotaan Tahun 2016	Normalisasi (Y aktual)	error	Error ^2
1	Aceh	330,538	0,133683	0,046056	0,002121
2	Sumatera Utara	-245,092	0,070694	0,080361	0,006458
3	Sumatera Barat	410,791	0,142465	0,223944	0,050151
4	Riau	738,4486	0,178319	-0,04391	0,001928
5	Jambi	-484,851	0,044459	0,092436	0,008544
6	Sumatera Selatan	-698,862	0,02104	0,168475	0,028384
7	Bengkulu	659,6375	0,169695	0,012527	0,000157



8	Lampung	1132,619	0,221452	-0,04503	0,002027
9	Kep. Bangka Belitung	1069,104	0,214502	-0,0264	0,000697
10	Kep. Riau	1405,549	0,251317	-0,06897	0,004756
11	Jawa Barat	1417,37	0,252611	-0,06908	0,004772
12	Banten	1555,7	0,267748	-0,08801	0,007746
13	Kalimantan Barat	-339,638	0,060349	0,090707	0,008228
14	Kalimantan Tengah	604,5403	0,163666	0,202743	0,041105
15	Kalimantan Selatan	-752,676	0,015152	0,119255	0,014222
16	Kalimantan Timur	-718,411	0,018901	0,117994	0,013923
17	Sulawesi Tengah	1072,661	0,214891	-0,02538	0,000644
18	Sulawesi Selatan	1425,297	0,253478	-0,07126	0,005077
19	Sulawesi Tenggara	1494,341	0,261034	-0,08461	0,007159
20	Sulawesi Barat	968,0351	0,203442	-0,01534	0,000235
21	Papua Barat	1448,805	0,256051	-0,0737	0,005431
22	Papua	1461,033	0,257389	-0,07385	0,005455
<b>MSE</b>					0,009965
<b>Akurasi Kebenaran</b>					95 %

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan percobaan dalam proses pelatihan dan pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan *software* aplikasi *Matlab* r2011a. Model Jaringan Syaraf Tiruan yang digunakan adalah 3-4-1, model 3-8-1, model 3-16-1 dan model 3-32-1, dapat diperoleh hasil yang baik dengan melihat MSE Pengujian yang terkecil adalah 3-32-1.
2. Dengan model arsitektur 3-32-1, dapat melakukan prediksi Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi Dan Jenis Tanaman (Ton). dengan menunjukkan performa 100%.

#### REFERENCES

- [1] A. P. Windarto, P. Studi, and S. Informasi, "Implementasi JST Dalam Menentukan Kelayakan Nasabah Pinjaman KUR Pada Bank Mandiri Mikro Serbelawan Dengan Metode Backpropagation," no. 1, pp. 12–23, 2017.
- [2] P. Studi, M. Informatika, P. Studi, and S. Informasi, "JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI TINGKAT PEMAHAMAN SISWA TERHADAP MATAPELAJARAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA BACPROPAGATION," no. 1, pp. 24–36, 2017.
- [3] A. Revi, Solikhun, and I. Parlina, "Jaringan Syaraf Tiruan Dalam Memprediksi Tingkat Pertumbuhan Industri Mikro Dan Kecil Berdasarkan Provinsi," *TEKNIKA*, vol. 7, no. November, 2018.
- [4] D. Politeknik, N. Sriwijaya, M. Agustin, and T. Prahasto, "Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer," vol. 02, pp. 89–97, 2012.
- [5] A. Sudarsono, "JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MEMPREDIKSI LAJU PERTUMBUHAN PENDUDUK MENGGUNAKAN METODE BACPROPAGATION (STUDI KASUS DI KOTA BENGKULU)," *Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 61–69, 2016.
- [6] A. Revi *et al.*, "DAGING SAPI BERDASARKAN PROVINSI," vol. 2, pp. 297–304, 2018.