

# PEMANFAATAN BIG DATABASE BMKG UNTUK MEMPREDIKSI MASA TANAM TEBAKAU (STUDI KASUS DI DESA JATIGUWI)

Ryla Evita Nur Rahmadani, Ahmad Heri Efendi, Ika Setia Rini

<sup>1,2,3</sup>S1 Rekayasa Sistem Komputer, STMIK Asia Malang.

e-mail: <sup>[1]</sup>evitaryla02@gmail.com, <sup>[2]</sup>hheri58@gmail.com, <sup>[3]</sup>ikasetia92@gmail.com

**ABSTRAK**—Pada umumnya tembakau merupakan tanaman semusim yang tidak termasuk ke dalam komoditas pangan. Para petani sangat menjaga pertumbuhan tembakau agar hasil produksi tembakau tetap stabil. Terdapat beberapa macam penyebab menurunnya produksi tanaman tembakau. Salah satu penyebabnya adalah faktor cuaca yang tidak menentu. Hasil produksi tanaman tembakau sangat dipengaruhi oleh cuaca. Saat ini, petani tembakau masih memperkirakan cuaca secara manual. Padahal informasi cuaca secara *realtime* sangat diperlukan para petani untuk menjaga pertumbuhan tanaman tembakau dan meningkatkan hasil produksi tanaman tembakau. Dengan memanfaatkan *Big Database* Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) maka didapatkan cuaca secara *realtime* yang kemudian digunakan pada aplikasi untuk memberikan informasi prediksi masa tanam pada tanaman tembakau. Tidak hanya itu, pada aplikasi juga terdapat prediksi masa tanam yang menggunakan algoritma *Backpropagation*. Jumlah *neuron hidden layer* yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 4 layer. Kemudian menggunakan 100 Epoch yang menghasilkan MSE 0,078. Penggunaan algoritma *Backpropagation* dilakukan agar didapatkan prediksi masa tanam yang baik. Salah satu fitur pada aplikasi juga memberikan informasi prakiraan cuaca beberapa hari ke depan yang kemudian digunakan pada perhitungan prediksi masa tanam tembakau. Dengan adanya aplikasi tersebut, diharapkan para petani tembakau akan lebih mudah mengetahui cuaca secara *realtime* dan petani dapat meningkatkan hasil produksi tembakau.

**Kata Kunci:** Tembakau, Cuaca, *realtime*, BMKG, *Big Database*, *Backpropagation*.

**ABSTRACT**—In general, tobacco is an annual crop that is not included in food commodities. Farmers strongly maintain tobacco growth so that tobacco production remains stable. There are several types of causes of declining tobacco production. One reason is the uncertain weather factor. The production of tobacco plants is strongly influenced by the weather. At present, tobacco farmers still estimate the weather manually. Though *realtime* weather information is needed by farmers to maintain the growth of tobacco plants and increase the production of tobacco plants. By utilizing the *Big Database* of the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG), the weather is obtained in *realtime* which is then used in the application to provide information on the predicted planting period of tobacco plants. Not only that, in the application there is also a prediction of the planting period using the *Backpropagation* algorithm. The number of hidden layer neurons used in this study is 4 layers. Then use 100 Epochs which produce MSE 0.078. The use of the *Backpropagation* algorithm is done so that a good planting period prediction is obtained. One of the features in the application also provides information on weather forecasting in the next few days which is then used in calculating the predicted tobacco planting period. With the application, it is expected that tobacco farmers will find it easier to know the weather in *real time* and farmers can increase tobacco production.

**Index Terms:** Tobacco, Weather, *realtime*, BMKG, *Big Database*, *Backpropagation*

## 1. PENDAHULUAN

Tembakau merupakan salah satu komoditas pertanian satu musim dalam setiap tahunnya. Tanaman ini tidak tergolong dalam produk pangan tetapi masuk ke dalam produk perkebunan, tetapi produk ini tidak untuk dimakan melainkan untuk cerutu maupun bahan baku rokok. Tembakau bisa digunakan untuk pestisida maupun bahan utama pembuatan obat, karena tembakau memiliki kandungan metabolit sekunder.

Berkembangnya teknologi saat ini menjadi salah satu manfaat dibidang pertanian untuk ikut ambil alih dalam perkembangan teknologi. Lambatnya perkembangan pada bidang pertanian membuat beberapa faktor kerugian, yaitu pada segi waktu dan tenaga. Kondisi cuaca yang berubah – ubah membuat para petani yang hasil panennya tergantung oleh cuaca seperti tanaman tembakau tidak dapat memanen secara maksimal. Tidak hanya itu, masa tanam tembakau juga berpengaruh terhadap hasil panen. Karena jika tembakau dipanen ketika umurnya kurang, tembakau juga banyak yang mengalami kerusakan dan mengakibatkan menurunnya produksi tembakau.

Pada penelitian prediksi masa tanam tembakau menggunakan metode Algoritma *Backpropagation* yang merupakan salah satu metode pada Jaringan Syaraf Tiruan. Menurut [4] penjelasan algoritma ini yaitu pengkajian yang digunakan untuk mengurangi error beserta penyesuaian bobot yang didapat dari selisih antara target dan output. Algoritma ini menggunakan metode sistematis untuk pelatihan multilayer Jaringan Syaraf Tiruan.

Pembuatan aplikasi pemanfaatan *big database* Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika yang dapat memberikan informasi prediksi masa tanam dengan menggunakan algoritma *backpropagation* diharapkan mampu meningkatkan produksi Tembakau bagi petani di Desa Jatiguwi Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang. Dengan menggunakan menu prospek prakiraan cuaca pada web resmi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geologi maka dapat di ketahui prediksi

masa tanam pada tanaman tembakau. Data yang didapat dari web resmi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika ini diambil untuk digunakan pada aplikasi. Sehingga informasi tersebut dapat di akses oleh masyarakat dan diamati secara *realtime*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan tata cara bagaimana suatu penelitian akan dilakukan. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode Algoritma *Backpropagation* yang strukturnya dapat dilihat seperti dibawah ini:

### 1) Pencarian inisial

Pencarian inisial bobot dan bias menyesuaikan pada bobot yang didapat dari sistem pelatihan, kemudian dilanjutkan dengan penentuan angka pengkajian ( $\alpha$ ), dan menentukan nilai toleransi sesuai keinginan dan epoch maksimal yang akan dipergunakan.

### 2) Langkah ke-2

Penerimaan sinyal *input* pada ( $X_i, i = 1, 2, 3, 4 \dots, n$ ) yang kemudian disebarkan pada semua lapisan tersembunyi.

### 3) Langkah ke-3

Perhitungan sinyal *input* beserta bias dan bobot pada lapisan tersembunyi ( $Z_j, j = 1, \dots, p$ ).

$$z\_in_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^{n_j} x_i v_{ij} \quad (1)$$

Perhitungan sinyal output menggunakan fungsi aktivasi :

$$z_j = v_{0j} + \sum_{i=1}^{n_j} x_i v_{ij} \quad (2)$$

### 4) Langkah ke-4

Penjumlahan sinyal dari lapisan tersembunyi (hidden unit) menyesuaikan bobot dan bias yang outputnya ( $Y_k, k = 1, \dots, m$ ).

$$y\_in_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^{p_k} z_j w_{jk} \quad (3)$$

Perhitungan sinyal output menggunakan fungsi aktivasi:

$$y_k = w_{0k} + \sum_{j=1}^{p_k} z_j w_{jk} \quad (4)$$

Fungsi aktivasi didapat dari sinyal *input* dan *output*.

$$y_k = f(y_{in_k}) \quad (5)$$

5) Langkah ke-5

Ketika *output*  $y_k$  menerima target  $t_k$  untuk perhitungan *error* ( $\delta_k$ ) seperti di bawah :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \quad (6)$$

Untuk perbaikan nilai bobot diantara lapisan tersembunyi dan lapisan *output*, adalah :

$$\delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \quad (7)$$

Perhitungan koreksi bias dilakukan agar perbaikan nilai bias antara lapisan tersembunyi dan *output* :

$$\delta w_{0k} = \alpha \delta_k \quad (8)$$

6) Langkah ke-6

Penjumlahan sinyal input dari lapisan *output* yang didapat dari lapisan tersembunyi ( $z_j, j = 1, 2, \dots, p$ )

$$\delta_{in_j} = -1 \sum_k w_{jk} \delta_k \quad (9)$$

Untuk perhitungan nilai error pada lapisan tersembunyi. Kemudian nilai yang diatas dikali dengan fungsi aktivasinya :

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) = \delta_{in_j} z_j (1 - z_j) \quad (10)$$

Antara lapisan input dan lapisan tersembunyi, kemudian dihitung koreksi bobot:

$$\delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \quad (11)$$

Untuk perbaikan nilai bobot dilakukan perhitungan koreksi bias lapisan input dan lapisan tersembunyi:

$$\delta v_{0j} = \alpha \delta_j \quad (12)$$

7) Langkah ke-7

Perbaikan bobot dan bias pada setiap keluaran ( $y_k, k=1, 2, \dots, m$ ) :

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \delta w_{jk}, \quad (k=1, 2, \dots, m; j=0, 1, \dots, p) \quad (13)$$

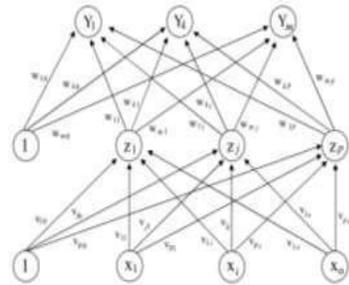
Setiap layer tersembunyi memperbaiki bobot dan bias :

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \delta v_{ij}, \quad (j=1, 2, \dots, p; i=0, 1, \dots, n) \quad (14)$$

8) Langkah ke-8

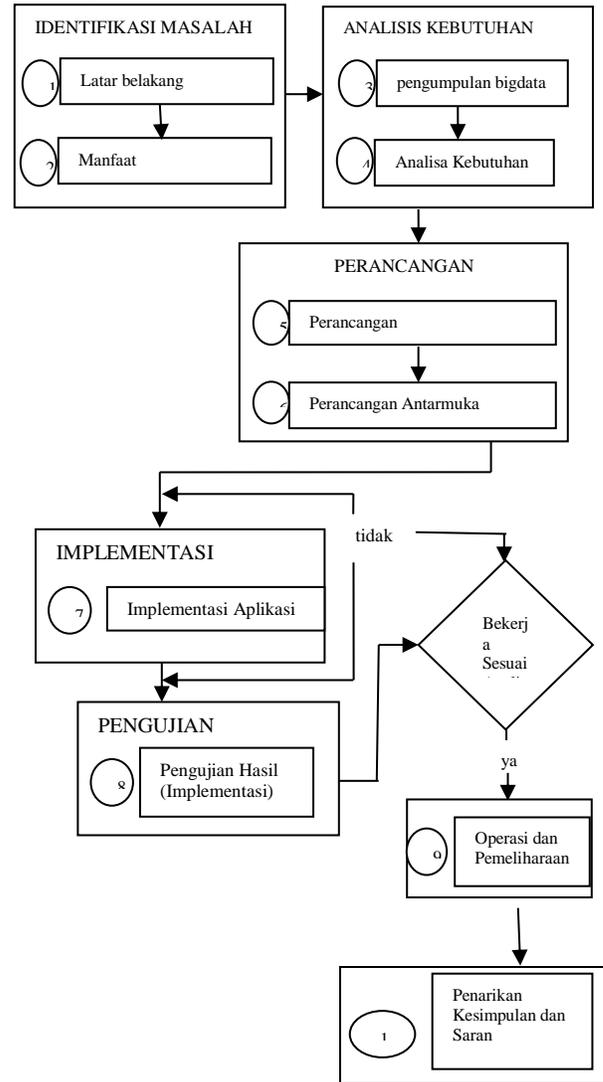
Jika Pengujian ketika keadaan berhenti tidak bisa maksimal, maka dilakukan langkah ke-2 sampai langkah ke-8.

Perhatikan gambar 1 dibawah ini agar memahami lebih dalam lagi mengenai algoritma *Backpropagation*.



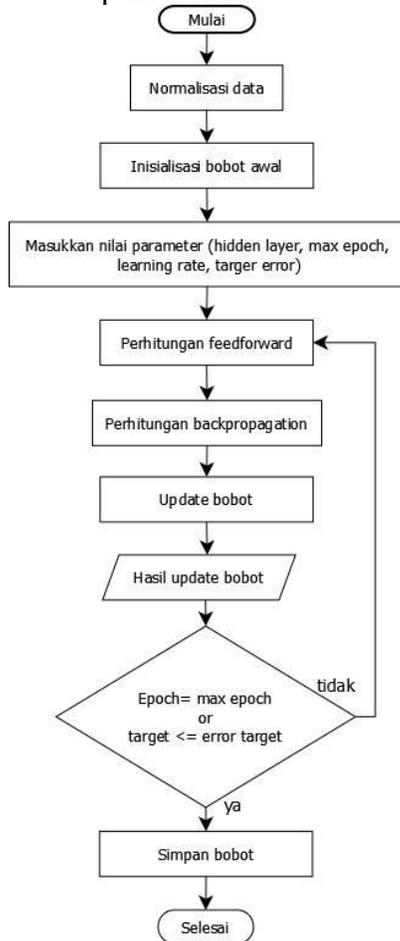
**Gambar 1.** Backpropagation Network Architecture

Penggunaan model linear sequential agar pengembangan dapat dilakukan melalui sistem desain, analisa, penguian maupun *coding*.



**Gambar 2.** Diagram Alir Penelitian

Penggunaan Algoritma Backpropagation seperti pada gambar 3 yang terdapat *flowchart* pemodelan data.



**Gambar 3.** *Flowchart* Pemodelan Data *Backpropagation*

Langkah awal yang harus dilakukan yaitu pengolahan data dan normalisasi. Lalu pencarian inisial dan parameter *learning rate*, *target error*, dan nilai maksimal *epoch*. kemudian fungsi aktivasi misalnya fungsi sigmoid biner digunakan untuk menghitung nilai *feedforward* selanjutnya yaitu memperbaiki nilai bobot. sistem ini dapat dikerjakan sampai mendapatkan bobot maksimal menyesuaikan dengan nilai terkecil.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketika penelitian akan dilakukan pada konfigurasi JST seperti di bawah:

- a. Iterasi maksimum: 110, 510, 1010, 1510, 10110.
- b. Layer tersembunyi : 1, 2, 3, 4, 5, ..., 10
- c. Maksimum error : 0,001

Jadi, dari hasil uji coba perbedaan nilai diatas maka didapatkan nilai paling baik

Rahmadani, Ryla (2019)

yang kemudian digunakan untuk prediksi cuaca harian. Pada tabel 1 di bawah ini, terdapat kriteria masa tanam yang baik :

**Tabel 1.** Kategori masa tanam

No	Prediksi Masa Tanam	Jenis masa tanam
1.	$\leq 95$	Kurang baik
2.	96 – 98	Baik
3.	98 – 100	Sangat Baik
4.	$> 100$	Tidak baik

Setelah dilakukan uji coba, lalu hasil data prediksi tersebut dicocokkan dengan prediksi petani tembakau di Desa Jatiguwi Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang.

**Tabel 2.** Pengelompokan kecocokan hasil prediksi masa tanam

No	Kecocokan hasil	Keterangan
1	Faktual	Jika hasil perhitungan menggunakan Algoritma <i>Backpropagation</i> serupa dengan hasil dari masa tanam petani tembakau.
2	Selisih 1	Jika hasil perhitungan menggunakan Algoritma <i>Backpropagation</i> selisih 1 kategori dengan hasil dari masa tanam petani tembakau. contohnya, ketika hasil prediksi “sangat baik” dan data hasil dari masa tanam petani tembakau “baik”.
3	Selisih 2	Jika hasil perhitungan menggunakan Algoritma <i>Backpropagation</i> selisih 2 kategori dengan hasil dari masa tanam petani tembakau. contohnya, ketika hasil prediksi “sangat baik” dan data hasil dari masa tanam petani tembakau “kurang baik”.
4	Selisih 3	Jika hasil perhitungan menggunakan Algoritma <i>Backpropagation</i> selisih 3 kategori dengan hasil dari masa tanam petani tembakau. contohnya, ketika hasil prediksi “kurang baik” dan data hasil dari masa tanam petani tembakau “tidak baik”.
5	Tidak ada hasil	Jika proses tidak menghasilkan prediksi atau terdapat <i>error</i> pada aplikasi, yang menyebabkan hasil prediksi kosong (-)

Pengujian pada Layer tersembunyi (*Hidden Layer*) dilakukan pada tahap ini agar didapatkan nilai *Hidden Layer* terbaik.

**Tabel 3.** Pengujian Layer Tersembunyi

No	Neuron Hidden layer	Prediksi tahun ini	Prediksi Tahun depan
1	1	baik	-
2	2	-	kurang baik
3	3	sangat baik	sangat baik
4	4	-	sangat baik
5	5	kurang baik	-
6	6	baik	tidak baik
7	7	baik	-
8	8	kurang baik	baik
9	9	baik	baik
10	10	sangat baik	kurang baik

Untuk mengetahui nilai Hidden Layer terbaik yang akan digunakan pada proses prediksi masa tanam. Hasil dari pengujian diatas yaitu memakai Momentum = 0.8, kemudian *Learning Rate* = 0.3, Maksimum Iterasi = 10110, Maksimum *error* = 0.001. Hasil prediksi yang factual yaitu pada hidden layer 3 dan 7.

Jika uji coba telah selesai, maka didapatkan hasil untuk iterasi maksimum seperti pada tabel dibawah:

**Tabel 4.** Pengujian Iterasi maksimum untuk prediksi cuaca hari ini

No		Hasil Iterasi maksimum				
		110	510	1010	1510	10110
1.	Faktual	3	4	7	5	2
2.	Selisih I	5	7	4	3	5
3.	Selisih II	4	10	2	6	7
4.	Selisih III	9	2	4	5	10
5.	Tidak ada hasil	7	3	9	10	2

**Tabel 5.** Pengujian Iterasi maksimum untuk Prediksi Esok Hari

No		Hasil Iterasi maksimum				
		110	510	1010	1510	10110
1.	Faktual	3	4	2	6	10
2.	Selisih I	5	6	3	2	7
3.	Selisih II	2	10	5	8	9
4.	Selisih III	7	6	1	10	2
5.	Tidak ada hasil	6	2	7	9	4

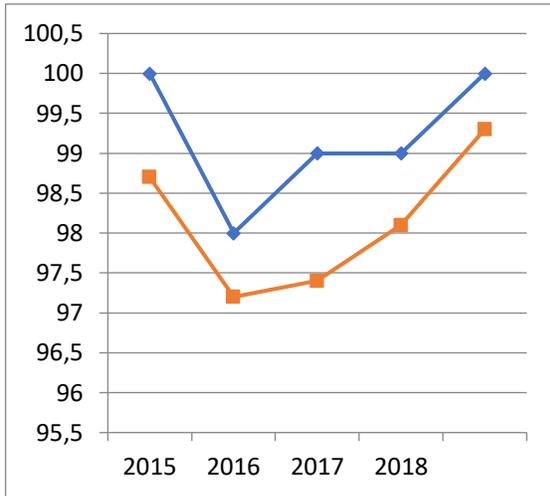
Pada sistem ini menggunakan 3 macam pemodelan, yaitu: hidden layer, masukan (*input layer*) dan lapisan keluaran (*output layer*). Pemodelan *Backpropagation* terbaik didapatkan dari model simulasi dan prediksi masa tanam tembakau.

Dengan *neuron hidden layer 5*, *learning rate 0.3* dengan *epoch 100* memperoleh nilai error terkecil sebesar 0.04.

**Tabel 6.** Prediksi masa tanam Algoritma *Backpropagation*.

Tahun	Bulan	Data Masa tanam Aktual	Data Prediksi masa tanam BP
2014	Maret	100	98,7
2015	Maret	98	97,2
2016	Maret	99	97,4
2017	April	99	98,1
2018	April	100	99,3

Perbandingan data faktual sesuai dengan kategori masa tanam menggunakan Algoritma *backpropagation* yang diimplementasikan pada grafik gambar 4 di bawah ini :



**Gambar 4.** Grafik perbandingan data *actual* dengan algoritma *Backpropagation*.

Proses pengujian paling baik didapat pada pemodelan data menggunakan metode Algoritma *Backpropagation* dengan menggunakan jumlah *epoch* 100 dan layer tersembunyi sebanyak 5 layer yang kemudian menghasilkan nilai MSE sebesar 0.089.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan perancangan sistem, maka dapat dibuat kesimpulan :

- Sistem yang memanfaatkan Big Database pada web resmi BMKG untuk menampilkan informasi prakiraan cuaca.
- Sistem prediksi masa tanam ini menggunakan Algoritma *Backpropagation* untuk perhitungan masa tanam tembakau yang dikemas dalam bentuk aplikasi.
- Penggunaan Algoritma *Backpropagation* dengan jumlah *neuron hidden layer* 5, dengan Epoch 100, yang memperoleh MSE sebesar 0.089

Sedangkan berdasarkan kesimpulan diatas maka saran yang dapat diberikan adalah:

- Sistem tidak hanya mengatasi permasalahan cuaca, tetapi mencakup beberapa permasalahan yaitu pada segi hama dan penyakit pada tanaman tembakau.
- Pengembangan android secara kompleks dan desain aplikasi yang lebih simple serta mudah dipahami

#### REFRENSI

- [1] M. P. Soetriono, 2018. Agribisnis Tembakau (Besuki Na-Oogst).Intimedia
- [2] S.P , Haryanto Budiman. Budidaya Tanaman Tembakau. Pustaka Baru Pres.
- [3] <https://id.wikipedia.org/wiki/Tembakau> (Diakses pada tanggal 17 April 2019)
- [4]<https://novikaginanto.wordpress.com/2012/11/14/backpropogation/> ( Diakses pada tanggal 19 Mei 2019)
- [6] <http://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca.bmkg?Kota=Kabupaten%20Malang&AreaID=501284&Prov=12>(Diakses pada tanggal 25 Mei 2019)
- [7]<http://www.kaputama.ac.id/sites/default/files/backpropagation.pdf>(Diakses pada tanggal 27 Mei 2019)