

## Pengenalan Daun Tanaman Obat Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

<sup>1)</sup> **Maria Damayanti**

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Paingan, Maguwoharjo,  
Depok, Sleman, Indonesia  
E-mail: [155314030@student.usd.ac.id](mailto:155314030@student.usd.ac.id),

<sup>2)</sup> **Cyprianus Kuntoro Adi**

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Paingan, Maguwoharjo,  
Depok, Sleman, Indonesia  
E-mail: [kuntoroadi@usd.ac.id](mailto:kuntoroadi@usd.ac.id)

### ABSTRACTS

Indonesia is a country with a variety of biodiversity. One of the rich types of flora or plants is medicinal plants. Not all types of medicinal plants can be remembered by the community because people have limited memory. In addition, the many types of medicinal plants make an error in the process of introduction of medicinal plant types. This research processes leaf images using image processing. The data used in this study 189 data consisting of 7 types of medicinal plants. Feature extraction used was 21 features which included shape, texture and color. The result of feature extraction will be identified using backpropagation neural network. Classification experiments with backpropagation produce an optimal accuracy of 91%. These results are generated using data normalization and 3 fold. The architecture used is input 21 features, 40 neurons in the hidden layer 1 and 15 neurons in the hidden layer 2. The results are obtained by the `trainscg` function, the activation function `tansig`.

**Keyword : identification, medicinal plants, image, backpropagation neural network.**

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan berbagai macam keanekaragaman hayati. Terdapat berbagai macam flora maupun fauna yang dapat ditemui pada berbagai daerah di Indonesia. Salah satu kekayaan jenis flora atau tanaman adalah tanaman obat. Sebagai negara yang berada di daerah tropis, Indonesia mempunyai potensi tanaman obat terbesar di dunia setelah Brazil. Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki hutan hujan tropis terbesar di dunia memiliki potensi sebagai produsen tanaman obat dunia. Dari 40.000 jenis tumbuh-tumbuhan obat yang dikenal di dunia, 30.000 nya disinyalir berada di Indonesia [1].

Tanaman obat merupakan tanaman yang bisa digunakan untuk obat-obatan dan kosmetik dan bisa dikonsumsi secara langsung atau melalui proses pengolahan [2]. Tanaman obat sering juga disebut sebagai tanaman herbal merupakan tanaman yang mempunyai nilai lebih dalam pengobatan. Sekarang ini, obat medis sudah banyak dan semakin maju namun eksistensi tanaman herbal sebagai obat masih banyak digunakan oleh masyarakat [3].

Tidak semua jenis tanaman obat dapat diingat oleh masyarakat karena masyarakat memiliki daya ingat yang terbatas. Selain itu,

banyaknya jenis tanaman obat membuat adanya kesalahan dalam proses pengenalan jenis tanaman obat. Sebagian besar masyarakat memiliki pengetahuan yang kurang tentang jenis tanaman obat [4]. Diperlukan informasi yang cukup untuk mengetahui jenis tanaman herbal supaya tidak salah dalam identifikasi untuk pengolahan lebih lanjut. Maka dari itu, untuk membantu mempermudah pengenalan jenis tanaman obat dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengenali tanaman obat secara otomatis.

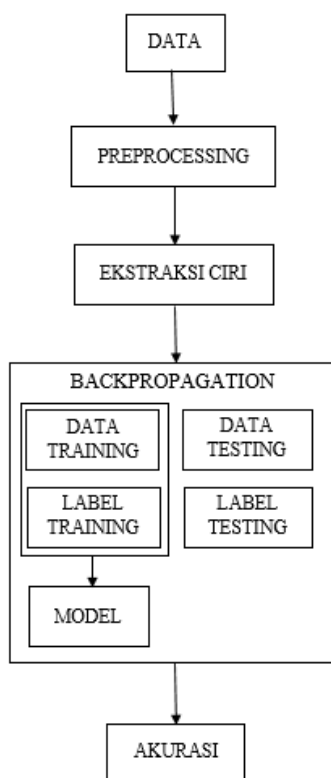
Penelitian tentang *Identification of Selected Medical Plant Leaves Using Image Features and ANN* menggunakan 4 ciri bentuk, 3 ciri warna dan 13 ciri tekstur [5]. Proses identifikasi menggunakan 1 layer tersembunyi dan 10 neuron mendapatkan akurasi tertinggi sebesar 94%.

Berdasarkan penelitian tersebut maka penulis ingin menggunakan ekstraksi ciri bentuk daun, tekstur dan warna dengan metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk mengenali daun tanaman obat. Penelitian ini akan mencoba mengetahui bagaimana jaringan syaraf tiruan *backpropagation* (propagasi balik) mampu secara otomatis mengenal tanaman obat dengan baik dan berapa akurasi yang didapatkan dari proses tersebut. Melalui

penelitian ini diharapkan dapat mengenali daun tanaman obat secara otomatis dan dapat mengetahui tingkat keberhasilan sistem.

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengenali jenis tanaman obat berdasarkan daun secara otomatis dan mengetahui tingkat keberhasilannya. Gambaran umum dari pengenalan otomatis tanaman obat ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Umum

#### 1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar atau citra dari daun tanaman obat. Data citra daun yang digunakan untuk pengenalan daun tanaman obat ini diambil dari lingkungan sekitar di daerah Kalibawang, Kulon Progo. Teknik yang digunakan dalam pengambilan data ini adalah teknik observasi. Observasi dilakukan dengan pengamatan menggunakan panca indera untuk memperoleh informasi. Terdapat 7 jenis tanaman obat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cabe jawa, jambu biji, jeruk purut, mangkoka, murbei, sirih, salam. Setiap jenis tanaman obat terdapat 27 sampel daun. Sehingga total data yang digunakan adalah 189 data.



Gambar 2. Daun Cabe Jawa



Gambar 3. Daun Jambu Biji



Gambar 4. Daun Jeruk Purut



Gambar 5. Daun Mangkoka



Gambar 6. Daun Murbei



Gambar 7. Daun Salam



Gambar 8. Daun Sirih

#### 2. Preprocessing

Preprocessing yang akan dilakukan dalam penelitian ini antara lain grayscale, binarisasi, penghilangan bayangan, perubahan warna background menjadi putih, deteksi tepi dan cropping.

#### 3. Ekstraksi Ciri

Penelitian ini akan menggunakan ekstraksi ciri bentuk, warna dan tekstur. Berikut penjelasan mengenai ekstraksi ciri.

##### a. Ciri Bentuk

Terdapat beberapa ciri yang dapat diekstrak melalui bentuk fisiknya antara lain [6]:

- *Physiological length (L)* merupakan jarak antara ujung dan pangkal daun.
- *Physiological width (W)* merupakan jarak terpanjang dari garis yang memotong tegak lurus *physiological length*.
- *Leaf area (A)* merupakan penghitungan jumlah pixel pada obyek daun.
- *Leaf perimeter (P)* merupakan penghitungan jumlah pixel pada tepi daun.

- *Slimness*  
*Slimness* atau kerampingan adalah perbandingan antara panjang daun dan lebar daun  

$$slimness = \frac{L}{W} \quad (1)$$
- *Form Factor / Roundness*  

$$roundness = \frac{4\pi A}{p^2} \quad (2)$$
- *Rectangularity*  

$$rectangularity = \frac{LW}{A} \quad (3)$$
- Rasio keliling dengan panjang dan lebar  

$$prp = \frac{p}{(L+W)} \quad (4)$$

#### b. Ciri Tekstur

Metode sederhana untuk mendapatkan ciri tekstur adalah dengan menggunakan histogram. Berikut adalah beberapa ciri yang dapat digunakan dalam ekstraksi ciri tekstur [7]:

- *Rerata Intensitas*  
 Rerata intensitas akan menghasilkan rata-rata kecerahan dari citra.  

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} i * p(i) \quad (5)$$
 Dengan :  
 i = aras keabuan pada citra  
 p(i) = probabilitas kemunculan i  
 L = nilai aras keabuan tertinggi
- *Deviasi Standar*  
 Fitur deviasi standar memberikan ukuran kekontrasan.  

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^{L-1} (i - m)^2 p(i)} \quad (6)$$
- *Skewness*  
 Skewness merupakan ukuran ketidaksimetrisan terhadap rerata intensitas  

$$skewness = \sum_{i=1}^{L-1} (i - m)^3 p(i) \quad (7)$$
- *Energi*  
 Energi menggambarkan nilai keseragaman dari citra.  

$$energi = \sum_{i=0}^{L-1} [p(i)]^2 \quad (8)$$
- *Entropi*  
 Entropi adalah salah satu ciri tekstur yang dapat mengindikasikan kompleksitas citra.  

$$entropi = \sum_{i=0}^{L-1} p(i) \log_2(p(i)) \quad (9)$$
- *Smoothness*  
 Untuk mengukur nilai kehalusan citra dapat pula dihitung properti kehalusannya (*smoothness*).  

$$R = 1 - \frac{1}{1+\sigma^2} \quad (10)$$

#### c. Ciri Warna

Ekstraksi ciri warna RGB dapat digunakan rata-ratanya. Rata-rata (*mean*) merupakan rata-rata nilai piksel (*Pij*) pada masing-masing chanel R, G, B [6].

$$Mean = \frac{1}{M \times N} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N P_{ij} \quad (11)$$

Jika sudah mendapatkan nilai rata-rata tiap chanel R,G,B dapat diekstrak juga ciri rata R,G,B.

$$Mean RGB = \frac{Mean R + Mean G + Mean B}{3} \quad (12)$$

Apabila diberikan citra dengan format RGB, komponen H dari tiap piksel RGB dapat dilihat pada persamaan dibawah ini [8].

$$H = \begin{cases} \theta & \text{jika } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{jika } B > G \end{cases} \quad (13)$$

Dengan

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2} [(R-G) + (R-B)]}{[(R-G)^2 + (R-G)(G-B)]^{1/2}} \right\}$$

(14)

Komponen saturasi diberikan oleh :

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R, G, B)]$$

(15)

Komponen intensitas diberikan oleh :

$$I = \frac{1}{3} (R, G, B)$$

(16)

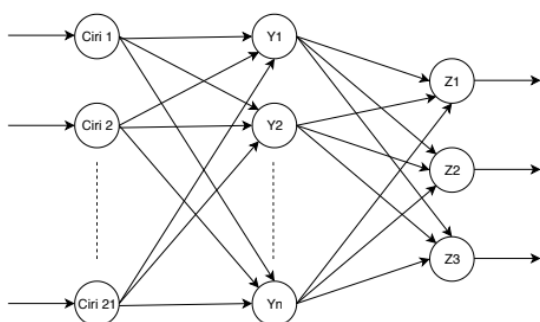
#### 4. Identifikasi Backpropagation

*Backpropagation* mempunyai beberapa unit neuron dalam sebuah atau lebih layer tersembunyi. Terdapat 3 fase untuk melakukan pelatihan dalam *backpropagation*.

Fase pertama disebut dengan propagasi maju. Masukan dihitung maju dari layer masukan ke layer keluaran menggunakan fungsi aktivasi yang telah ditentukan.

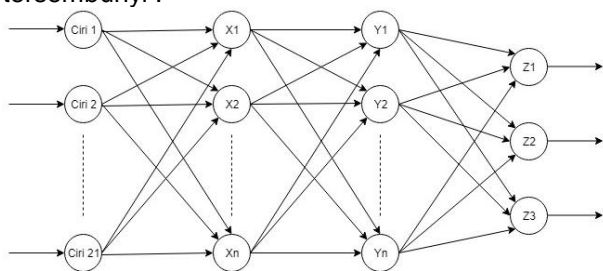
Fase kedua adalah fase mundur. Pada fase ini dilakukan penghitungan kesalahan pada lapisan luar yang merupakan selisih antara luaran dan target. Setelah itu dilakukan propagasi balik kesalahan pada luaran setiap elemen pemroses ke kesalahan terdapat pada masukan. Lalu lakukan kembali sampai semua masukan tercapai. Fase ketiga adalah modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi [9].

Dalam arsitektur *backpropagation* terdapat n buah masukan dan layer tersembunyi yang terdiri satu atau lebih unit. Pembagian data dalam penelitian ini menggunakan *3-fold cross validation* dan *5-fold cross validation*. Arsitektur jaringan menggunakan 1 layer tersembunyi dan 2 layer tersembunyi. Gambar 9 merupakan arsitektur dengan 1 layer tersembunyi.



**Gambar 9. Arsitektur 1 Layer Tersembunyi**

Akan terdapat 21 ciri sebagai masukan dan terdapat 1 layer tersembunyi. Pada layer tersembunyi tersebut dicoba beberapa neuron yaitu 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 dan 40. Sedangkan Gambar 10 adalah arsitektur jaringan dengan menggunakan 2 layer tersembunyi :



**Gambar 10. Arsitektur 2 Layer Tersembunyi**

Terdapat 21 ciri yang akan digunakan sebagai masukan. Jumlah neuron pada layer tersembunyi 1 adalah neuron dari hasil terbaik dengan percobaan dengan layer tersembunyi 1. Kemudian neuron pada layer tersembunyi 2 adalah 5 sampai 40 dengan kelipatan 5. Lalu akan menghasilkan 3 luaran atau nilai target seperti pada Tabel 1.

Nama Tanaman	Label Data	Nilai target
Cabe Jawa	1	1 1 1
Jambu Biji	2	1 1 0
Jeruk Purut	3	1 0 1
Mangkokan	4	1 0 0
Murbei	5	0 1 1
Salam	6	0 1 0
Sirih	7	0 0 1

### 5. Akurasi

Jaringan backpropagation akan menghasilkan luaran yang akan dicocokkan kembali dengan label asli untuk mengetahui akurasi. Akurasi

dihitung dengan menggunakan *confusion matrix*.

**Tabel 2. Confusion matrix**

	1 1 1	1 1 0	1 0 1	1 0 0	0 1 1	0 1 0	0 0 1
1 1 1	T1						
1 1 0		T2					
1 0 1			T3				
1 0 0				T4			
0 1 1					T5		
0 1 0						T6	
0 0 1							T7

Penghitungan akurasi dilakukan dengan menghitung jumlah benar dibagi seluruh data. Dengan confusion matriks ini dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh hasil True(T) dibagi dengan seluruh data *testing* dikali 100%. T merupakan hasil yang prediksi dan aktualnya sama.


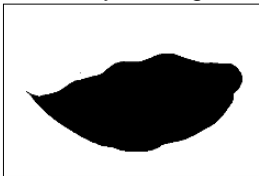

$$Akurasi = \frac{T1+T2+T3+T4+T5+T6+T7}{Total\ Data\ Tes} \times 100\% \quad (17)$$

### PEMBAHASAN

#### 1. Preprocessing

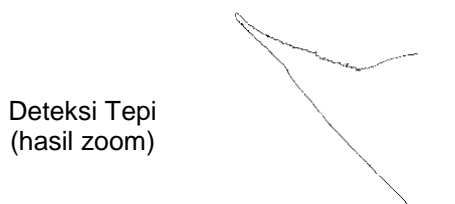
Preprocessing yang dilakukan antara lain grayscale, binarisasi, perubahan background menjadi warna putih, penghilangan bayangan deteksi tepi dan cropping. Berikut hasil preprocessing yang dilakukan :

**Tabel 3. Hasil preprocessing**

Proses	Hasil
Grayscale	 Gambar 11. Hasil Grayscale
Binarisasi	 Gambar 12. Hasil Binarisasi
Pengubahan warna background	 Gambar 13. Hasil Pengubahan Background



Gambar 14. Hasil Penghilangan Bayangan



Gambar 15. Hasil Deteksi Tepi



Gambar 16. Hasil Cropping

Setelah itu akan diolah citra hasil cropping untuk mempersiapkan ekstraksi ciri dengan melakukan grayscale, binarisasi dan deteksi tepi. Hasilnya akan digunakan sebagai bagian dari ekstraksi ciri.

## 2. Ekstraksi Ciri

Ekstraksi ciri yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi ciri bentuk, tekstur dan warna. Ekstraksi ciri bentuk akan menghasilkan 8 ciri, tekstur 6 ciri dan warna 7 ciri. Jadi ciri yang digunakan dalam penelitian ini adalah 21 ciri.

Ekstraksi ciri bentuk menggunakan citra hasil binarisasi dan deteksi tepi sebagai masukannya. Ekstraksi ciri tekstur menggunakan hasil grayscale dan ekstraksi ciri warna menggunakan gambar warna. Berikut adalah contoh hasil ekstraksi 4 ciri bentuk dan 3 ciri HIS tiap jenis daun.

Tabel 4. Hasil ekstraksi ciri

Daun	Ciri			
	p	l	k	L
Cabe Jawa	4150	1900	13648	5582296
Jambu Biji	2918	1264	9667	2735137
Jeruk Purut	2189	1159	8810	1720753
Mangkokan	1827	1980	9859	2829632
Murbei	2544	1863	14444	2571727
Salam	3606	1397	11453	3250063

Sirih	3514	2416	15167	5526892
-------	------	------	-------	---------

Keterangan :

p = panjang daun

l = lebar daun

k = keliling daun

L = luas daun

Tabel 5. Hasil ekstraksi ciri HSI

Daun	Ciri		
	Hue	Intensity	Saturation
Cabe Jawa	0,21	0,12	0,48
Jambu Biji	0,19	0,24	0,46
Jeruk Purut	0,17	0,19	0,49
Mangkokan	0,22	0,16	0,43
Murbei	0,16	0,11	0,59
Salam	0,18	0,16	0,52
Sirih	0,16	0,26	0,52

Dari seluruh ciri yang dihasilkan terdapat 4 ciri yang dilakukan normalisasi yaitu ciri panjang, lebar, keliling dan luas dengan menggunakan fungsi `normc` pada matlab. Berikut contoh hasil normalisasi dari salah satu ciri :

Tabel 6. Hasil normalisasi

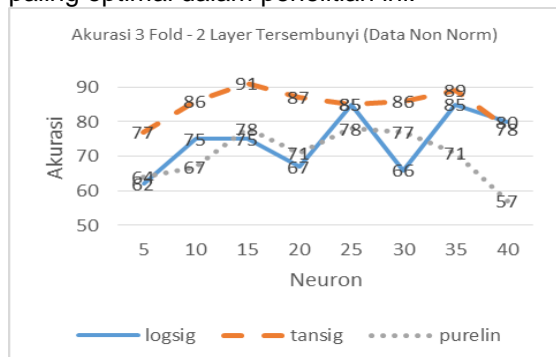
Daun	Non Normalisasi	Normalisasi
Cabe Jawa	4150	0,06
Jambu Biji	2918	0,07
Jeruk Purut	2189	0,08
Mangkokan	1827	0,07
Murbei	2544	0,09
Salam	3606	0,07
Sirih	3514	0,07

## 3. Identifikasi Backpropagation

Identifikasi dalam penelitian ini menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation*. Sebelum data diidentifikasi dilakukan pembagian data dengan 3 *fold* maupun 5 *fold*. Terdapat berbagai percobaan yang dilakukan antara lain pengujian dengan jumlah *fold*, data normalisasi atau tidak normalisasi, jumlah layer tersembunyi, jumlah neuron, fungsi training dan fungsi aktivasi. Jumlah layer tersembunyi yang digunakan adalah 1 layer atau 2 layer. Neuron yang digunakan adalah 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 dan 40.

Ketika menggunakan 2 layer tersembunyi, jumlah neuron pada layer pertama adalah jumlah neuron saat mendapatkan hasil yang paling optimal. Fungsi training pada penelitian ini antara lain `trainlm`, `trainrp`, `trainbfg`, `trainscg`, `traincgb`, `traincgf`, `traincgp`,

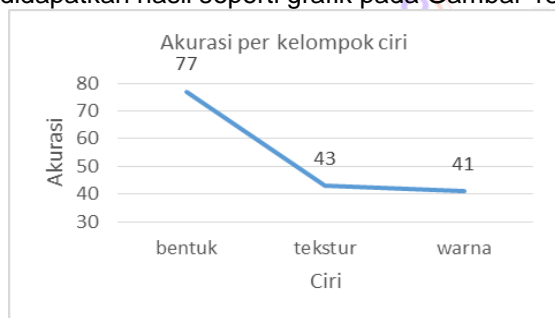
trainoss dan traingdx. Sedangkan fungsi aktivasi yang digunakan adalah tansig, logsig dan purelin. Berikut adalah grafik hasil yang paling optimal dalam penelitian ini.



**Gambar 17. Hasil Akurasi Optimal**

Hasil optimal dari pengujian yang dilakukan menghasilkan akurasi 91 %. Pengujian tersebut menggunakan 3 fold dengan 2 layer tersembunyi dan data tidak dinormalisasi. Hasil tersebut didapatkan dengan fungsi aktivasi tansig dengan fungsi trainscg pada neuron pada layer pertama 40 dan neuron pada layer kedua 15.

Setelah mendapatkan arsitektur terbaik dapat digunakan untuk mengecek ciri yang paling berpengaruh. Dengan arsitektur tersebut dilakukan percobaan dengan menggunakan tiap kelompok ciri yaitu ciri bentuk, ciri tekstur dan ciri warna. Dari percobaan yang dilakukan, didapatkan hasil seperti grafik pada Gambar 18.



**Gambar 18. Hasil Akurasi per Kelompok Ciri**

Dari grafik tersebut didapatkan bahwa ciri bentuk sangat berpengaruh dalam penelitian ini. Ketika menggunakan ciri bentuk akurasi yang didapatkan 77%. Kemudian dengan menggunakan ciri tekstur 43% lalu ciri warna 41%. Akan tetapi jika digunakan seluruh data ciri hasilnya lebih baik dengan hasil optimal 91%.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian mengenai pengenalan daun tanaman obat menggunakan jaringan syaraf

tiruan backpropagation mampu mengenali tanaman obat dengan baik dengan hasil yang optimal. Akurasi optimal yang didapatkan yaitu 91% dengan 21 ciri sebagai inputan, 40 neuron pada layer tersembunyi 1 dan 15 neuron pada layer tersembunyi 2. Hasil tersebut didapatkan dengan fungsi trainscg, fungsi aktivasi tansig dan menggunakan 3 fold dengan data tidak dinormalisasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nuroho, RA & Ningsih EA. 2017. *Produksi Tanaman Obat*. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- [2] Salim, Zamroni dkk. 2017. *Info Komoditi Tanaman Obat*. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- [3] Kalyanamitra. 2014. *Memfaatkan Tanaman Berkhasiat Obat untuk Kesehatan*. Jakarta : Kalyanamitra.
- [4] Yulianto, Susilo. 2016. *Pengetahuan Masyarakat Tentang Taman Obat Keluarga di Nglingsi Klaten Selatan*.
- [5] Janani, R & Gopal, A. 2013. *Identification of Selected Medical Plant Leaves Using Image Features and ANN*. <https://scihub.tw/https://ieeexplore.ieee.org/document/6659400>. (6 Desember 2018 pukul 21:14)
- [6] Sari, YA, dkk. 2014. *Seleksi Fitur Menggunakan Ekstraksi Fitur Bentuk, Warna, Dan Tekstur Dalam Sistem Temu Kembali Citra Daun*. [https://www.researchgate.net/publication/261710803\\_SELEKSI\\_FITUR\\_MENGGUNAKAN\\_EKSTAKSI\\_FITUR\\_BENTUK\\_WARNA\\_DAN\\_TEKSTUR\\_DALAM\\_SISTEM\\_TEMU\\_KEMBALI\\_CITRA\\_DAUN](https://www.researchgate.net/publication/261710803_SELEKSI_FITUR_MENGGUNAKAN_EKSTAKSI_FITUR_BENTUK_WARNA_DAN_TEKSTUR_DALAM_SISTEM_TEMU_KEMBALI_CITRA_DAUN). (3 November 2018).
- [7] Kadir A., Susanto A., 2013. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta:ANDI.
- [8] Sianipar, RH. 2018. *Dasar Pemrosesan Citra Digital dengan MATLAB*. Yogyakarta: ANDI.
- [9] Siang J.J. 2009. *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan MATLAB*.