

Klasifikasi Jenis Pohon Mangga Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Metode *Backpropagation*

Riza Miftahul Hakiky¹, Nuzul Hikmah² dan Dyah Ariyanti³

^{1,2,3}Jurusan Elektro, Fakultas TEKNIK, Universitas Panca Marga Probolinggo

Jl. Yos Sudarso 107 Pabean Dringu, Probolinggo

E-mail : rizamiftahul25@gmail.com¹, n.hikmah1807@gmail.com², diyantiku@gmail.com³

Abstract— *Mango is one of the plants kinds of fruits are favored by the people, especially people Probolinggo area. Mango species most widely grown in the Probolinggo area is a kind of mango manalagi, arumanis, endog, and apple. Various ways can be done to differentiate types of mango one of them by looking at the shape and texture of the leaves of the mango tree. Because each type of mango turns out to have a different leaf shape when viewed carefully. Leaf-based identification is easier because leaf can be obtained all-season, while flower and fruit can be obtained only in certain period. The purpose of this study is to classify the type of mango trees based on shape and texture of the leaves using Backpropagation method. Shape feature extraction process using metric and eccentricity, while for texture feature extraction process uses contrast, correlation, energy and homogeneity. Classification method used was Backpropagation. Based on the results of testing of 60 training data and 40 test data using 2 hidden layer parameters with 6 input neurons, number of epoch = 1000, learning rate = 0.01, error goal = 0.000001, obtained an accuracy of 95%*

Abstrak— Mangga merupakan salah satu tanaman jenis buah-buahan yang digemari oleh masyarakat khususnya masyarakat daerah Probolinggo. Jenis mangga yang paling banyak ditanam di daerah Probolinggo adalah jenis mangga manalagi, arumanis, endog, dan apel. Berbagai cara dapat dilakukan untuk membedakan jenis mangga salah satunya dengan melihat bentuk dan tekstur daun dari pohon mangga. Karena setiap jenis mangga ternyata memiliki bentuk daun yang berbeda jika dilihat secara seksama. Identifikasi berdasarkan daun merupakan identifikasi yang lebih mudah dilakukan karena daun akan ada sepanjang masa, sedangkan bunga dan buah mungkin hanya ada pada waktu tertentu. Tujuan penelitian ini adalah melakukan klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode *Backpropagation*. Proses ekstraksi ciri bentuk menggunakan metode *metric* dan *eccentricity*, sedangkan untuk proses ekstraksi ciri tekstur menggunakan *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Backpropagation*. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 60 data latih dan 40 data uji menggunakan parameter 2 hidden layer dengan 6 neuron input, jumlah *epoch* = 1000, *learning rate* = 0.01, target error = 0,000001 diperoleh akurasi sebesar 95%

Kata Kunci—*backpropagation, daun mangga, klasifikasi, ekstraksi ciri*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki sumber daya alam yang sangat beragam, tanah yang subur dan juga sangat cocok untuk bercocok tanam. Salah satu tanaman yang paling umum di Negara ini adalah pohon mangga. Mangga termasuk spesies *Mangifera*, yang terdiri dari 35-40 anggota, termasuk suku *Anacardiaceae*. Mangga termasuk tumbuhan tingkat lanjut yang struktur batangnya termasuk dalam kategori kulit kayu merupakan tumbuhan berkayu dengan tinggi batang lebih dari 5 m, bahkan mencapai tinggi 10-50 m. (Winda Pratiwi, 2013).

Pohon mangga merupakan tanaman buah potensial. Daun mangga memiliki banyak ciri dari segi bentuk, ukuran dan warna daunnya. Jenis mangga yang banyak ditanam di daerah Probolinggo adalah manalagi, arumanis, endog, dan apel. Dengan melihat bentuk dan tekstur daun pohon mangga, Berbagai cara dapat digunakan untuk membedakan pohon mangga, tetapi masyarakat masih sering keliru menanam jenis pohon mangga yang diinginkan yang menyebabkan kekecewaan di masa depan. Hal itu disebabkan kebanyakan orang membedakan jenis mangga dengan melihat karakteristik buah mangga, dan masa berbuahnya mangga membutuhkan waktu yang lama. Selain dibedakan berdasarkan ciri buahnya, mangga juga bisa dibedakan

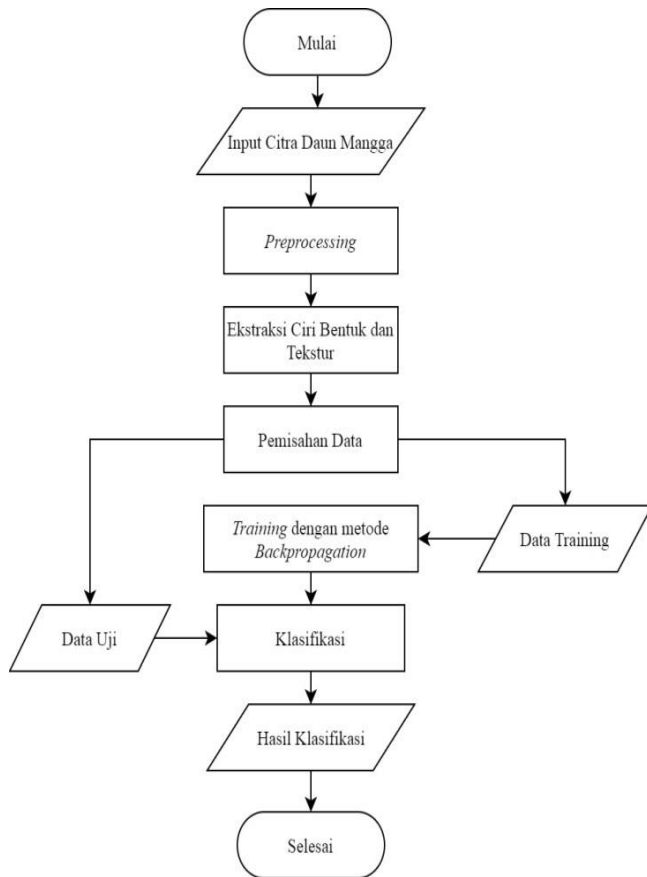
berdasarkan bentuk dan tekstur daunnya. Karena setelah diamati dengan seksama, bentuk daun tiap mangga berbeda-beda. Tentu saja bagi orang yang tidak memahami hal tersebut, sulit untuk membedakannya. Identifikasi dengan daun lebih mudah dilakukan karena daun selalu ada, sedangkan bunga dan buah hanya ada untuk waktu tertentu..

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penelitian tentang klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun dengan metode jaringan syaraf tiruan *Backpropagation*. Penelitian diperlukan karena dapat membantu mengurangi atau mengatasi permasalahan yang ada.

II. METODE PENELITIAN

A. Diagram Alir Sistem

Dalam proses klasifikasi jenis pohon mangga terdapat beberapa proses yang harus dilalui mulai dari input citra daun mangga sampai dengan proses akhir penentuan hasil klasifikasi. Di bawah ini merupakan diagram alir dari proses pembuatan program.



Gambar. 1. Diagram Alir Sistem

Berdasarkan gambar di atas, penjelasan dari alur sistem sebagai berikut:

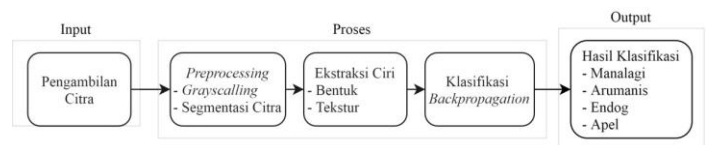
1. **Input Citra Daun Mangga**
Pengambilan citra daun mangga menggunakan alat *scanner*. Dengan kekuatan *pixel* yang besar kualitas citra yang didapat juga semakin baik.
2. **Preprocessing**
Preprocessing adalah tahapan yang dilakukan sebelum melakukan ekstraksi ciri. Tahapan yang dilakukan dalam *preprocessing* adalah *Grayscale* dan *Segmentasi Citra*. *Grayscale* adalah Tahap untuk mengubah citra warna/RGB menjadi *grayscale* (abu-abu). Proses *Segmentasi Citra* bertujuan untuk memisahkan antara objek (*foreground*) dengan *background*.
3. **Ekstraksi Ciri**
Citra hasil *preprocessing* ini selanjutnya akan masuk ke proses ekstraksi ciri. Pada tahap ini dilakukan ekstraksi ciri bentuk dan ekstraksi ciri tekstur yaitu dengan GLCM meliputi parameter *contrast*, *correlation*, *energy* dan *homogeneity*.
4. **Pemisahan Data**
Proses selanjutnya adalah pemisahan data. Setelah nilai citra diperoleh dari hasil ekstraksi ciri, pemisahan data digunakan untuk memisahkan citra latih dan citra uji. Data tersebut terbagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji yang diperoleh dari 100

data citra daun mangga. Data latih berjumlah 60 citra latih, dan data uji sebanyak 40 citra uji.

5. **Training**
Dalam data pelatihan, data yang digunakan harus diberi label, dan harus diproses terlebih dahulu sebelum dapat digunakan sebagai *input* metode *Backpropagation* lalu disimpan sebagai *database*.
6. **Klasifikasi**
Proses untuk menentukan nilai keakuratan jenis mangga sesuai dengan kelas – kelas data yang dibentuk dari proses pelatihan dan penggabungan data.
7. **Hasil Klasifikasi**
Setelah melalui proses klasifikasi kemudian didapatkan hasil klasifikasi berupa nilai akhir tentang jenis daun mangga.

B. Diagram Blok Sistem Klasifikasi Pohon Mangga

Diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3.9 merupakan tahapan proses sistem klasifikasi jenis daun mangga menggunakan metode *Backpropagation*.



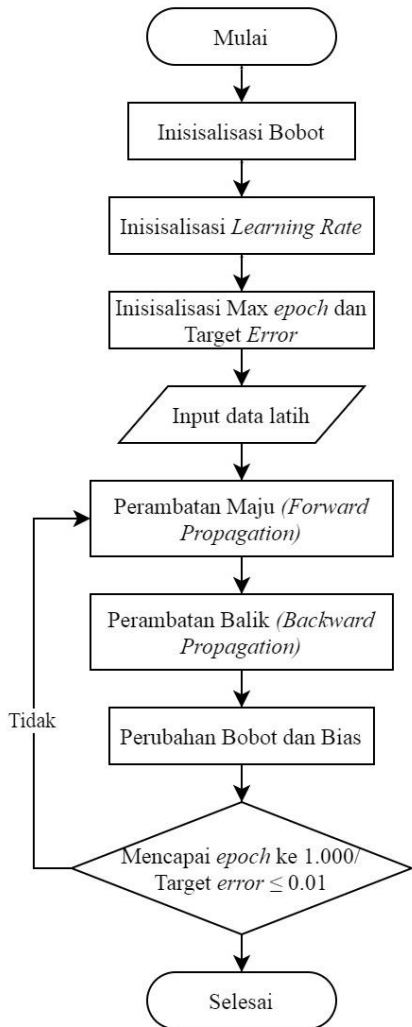
Gambar. 2. Diagram Blok Sistem Klasifikasi Pohon Mangga

Keterangan dari blok diagram klasifikasi jenis daun mangga pada gambar 2 di atas adalah Input pengambilan citra jenis daun mangga menggunakan alat *scanner*. Pada proses dilakukan *Preprocessing* mengolah citra dari RGB menjadi *grayscale* dan *segmentasi citra*. Ekstraksi ciri bentuk dan tekstur (GLCM). Selanjutnya klasifikasi daun mangga menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Setelah melalui proses kemudian didapatkan hasil klasifikasi jenis daun mangga.

C. Flowchart Backpropagation

Flowchart merupakan diagram alir yang menggambarkan alur/proses yang berjalan. Pada gambar 3.4 dibawah ini merupakan *flowchart* yang merupakan tahap training pada klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode *Backpropagation*. Proses yang pertama adalah inialisasi bobot yaitu bobot awal *input* ke *hidden layer*, bobot awal *hidden layer* ke *output layer*. Setelah itu, tentukan *learning rate*, maksimum *epoch* dan target kesalahan (*error goal*). Tahap selanjutnya adalah inialisasi input data latih dengan cara memasukkan *input* daun mangga yang telah dilakukan proses *preprocessing* dan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Inialisasi target daun mangga. Untuk data kedua dilakukan operasi yang sama dengan data pertama, hanya saja nilai-nilai bobot dan bias awal yang digunakan adalah nilai-nilai bobot dan bias

baru dari hasil perhitungan data pertama. Demikian seterusnya sampai data terakhir (1 *epoch*). Proses ini diteruskan hingga maksimum *epoch* ke 1.000 atau akan berhenti jika kuadrat *error* (*target error*) ≤ 0.01 (nilai *epoch* dan *target error* diperoleh setelah dilakukan penelitian sehingga didapat hasil terbaik menggunakan nilai tersebut). *Flowchart* klasifikasi jenis pohon mangga dengan metode *Backpropagation* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:

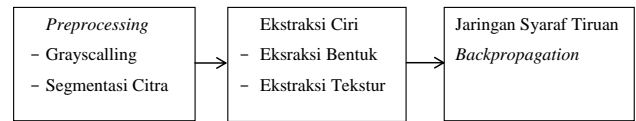


Gambar. 3. *Flowchart Backpropagation*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa

Analisa merupakan suatu proses kajian yang dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai pokok suatu permasalahan. Tujuan dilakukan analisa pada penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang tepat terhadap masalah, data, proses dan semua hal yang terkait pada penelitian.

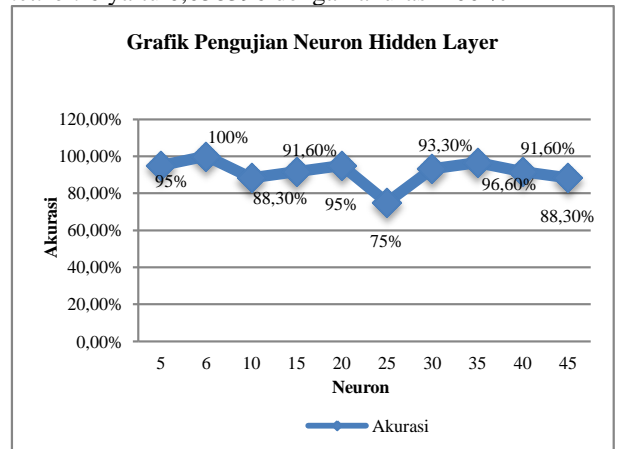


Gambar. 4. *Tahapan Klasifikasi Jenis Mangga menggunakan Metode Backpropagation*

B. Pengujian

1. Pengujian Jumlah Neuron Hidden Layer.

Percobaan dilakukan menggunakan *hidden layer* 2 dengan 6 neuron input, *learning rate* 0.01 dan jumlah *epoch* 1000. Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah *neuron* maka waktu yang diperlukan untuk pelatihan semakin lama. Jumlah *neuron* pada *hidden layer* kedua di percobaan ini akan divariasikan dari 5 *neuron* sampai 45 *neuron*, sehingga pengujian dilakukan sebanyak 10 kali. MSE (*Mean Square Error*) terkecil yang diperoleh pada jumlah *neuron* 6 yaitu 0,058396 dengan akurasi 100 %



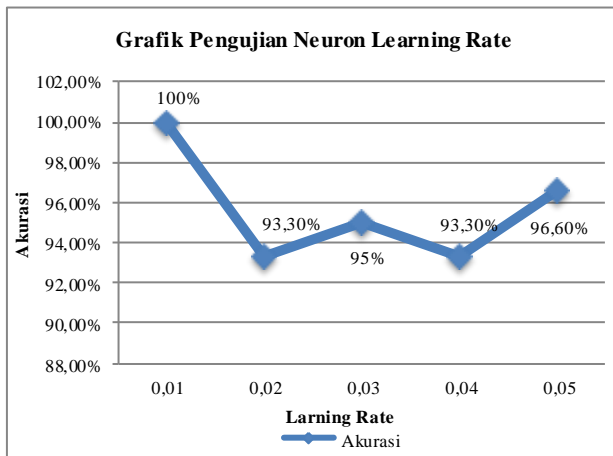
Gambar. 5. *Flowchart Backpropagation*

Berdasarkan Gambar 5 Grafik pengujian neuron *hidden layer* didapatkan nilai akurasi tertinggi terletak pada neuron *hidden layer* 6 sebesar 100%. Sehingga nilai neuron *hidden layer* terbaik adalah 6.

2. Pengujian Nilai Learning Rate

Percobaan dilakukan menggunakan *hidden layer* 2 dengan 6 neuron input, 6 neuron *hidden layer* 1, 6 neuron *hidden layer* 2 dan jumlah *epoch* 1000. *Learning rate* berpengaruh pada perbaikan bobot jaringan sehingga berpengaruh pula pada nilai MSE yang diperoleh.

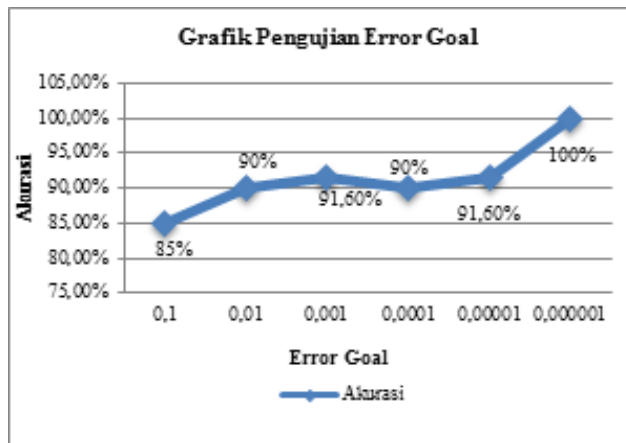
Dari hasil percobaan diperoleh bahwa *learning rate* yang baik untuk digunakan dalam klasifikasi jenis daun mangga adalah 0.01 karena menghasilkan MSE terkecil yaitu 0,058396 dengan akurasi sebesar 100%.



Gambar. 6. Grafik Pengujian Learning Rate

3. Pengujian Target Kesalahan (Error Goal)

Percobaan dilakukan menggunakan *hidden layer* 2 dengan 6 neuron input, 6 neuron *hidden layer* 1, 6 neuron *hidden layer* 2, learning rate 0.01 dan jumlah *epoch* 1000. Semakin kecil nilai target kesalahan maka pengenalannya semakin baik dan semakin lama pula waktu pelatihan. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil percobaan dibawah.



Gambar. 7. Grafik Pengujian Error Goal

Berdasarkan Gambar 7 Grafik pengujian neuron *error goal* didapatkan nilai MSE terkecil pada target kesalahan 0,000001 sebesar 0,058396. Untuk nilai akurasi tertinggi terletak pada target kesalahan 0,000001 sebesar 100%. Sehingga nilai target kesalahan terbaik adalah 0,000001.

Adapun hasil pengujian klasifikasi jenis mangga ditunjukkan pada Tabel 1. Angka pada tabel di kolom kelas menunjukkan keterangan kelas jenis daun mangga, dimana kelas 1 adalah daun mangga manalagi, kelas 2 adalah daun mangga arumanis, kelas 3 adalah daun mangga endog dan kelas 4 adalah daun mangga apel.

Tabel. 1. Hasil Pengujian Pada Citra Daun Mangga

No	Citra Uji	Kelas	Klasifikasi	Hasil Pengujian
1	a1	1	Manalagi	Benar
2	a2	1	Manalagi	Benar
3	a3	1	Manalagi	Benar
4	a4	1	Manalagi	Benar
5	a5	3	Endog	Salah
6	a6	1	Manalagi	Benar
7	a7	1	Manalagi	Benar
8	a8	1	Manalagi	Benar
9	a9	1	Manalagi	Benar
10	a10	1	Manalagi	Benar
11	a11	3	Endog	Salah
12	a12	1	Manalagi	Benar
13	a13	1	Manalagi	Benar
14	a14	1	Manalagi	Benar
15	a15	1	Manalagi	Benar
16	b1	2	Arumanis	Benar
17	b2	2	Arumanis	Benar
18	b3	2	Arumanis	Benar
19	b4	2	Arumanis	Benar
20	b5	2	Arumanis	Benar
21	b6	2	Arumanis	Benar
22	b7	2	Arumanis	Benar
23	b8	2	Arumanis	Benar
24	b9	2	Arumanis	Benar
25	b10	2	Arumanis	Benar
26	b11	2	Arumanis	Benar
27	b12	2	Arumanis	Benar
28	b13	2	Arumanis	Benar
29	b14	2	Arumanis	Benar
30	b15	2	Arumanis	Benar
31	c1	3	Endog	Benar
32	c2	3	Endog	Benar
33	c3	3	Endog	Benar
34	c4	3	Endog	Benar
35	c5	3	Endog	Benar
36	c6	3	Endog	Benar
37	c7	3	Endog	Benar
38	c8	3	Endog	Benar
39	c9	3	Endog	Benar
40	c10	3	Endog	Benar
41	c11	3	Endog	Benar
42	c12	4	Apel	Salah
43	c13	3	Endog	Benar
44	c14	3	Endog	Benar
45	c15	3	Endog	Benar
46	d1	4	Apel	Benar
47	d2	4	Apel	Benar
48	d3	4	Apel	Benar
49	d4	4	Apel	Benar
50	d5	4	Apel	Benar
51	d6	4	Apel	Benar
52	d7	4	Apel	Benar
53	d8	4	Apel	Benar
54	d9	4	Apel	Benar
55	d10	4	Apel	Benar

56	d11	4	Apel	Benar
57	d12	4	Apel	Benar
58	d13	4	Apel	Benar
59	d14	4	Apel	Benar
60	d15	4	Apel	Benar

Berdasarkan data hasil uji yang telah dilakukan pada klasifikasi jenis mangga, dapat diperoleh nilai akurasi dalam pengklasifikasian jenis mangga sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{\sum \text{pengujian tepat}}{\sum \text{pengujian total}} \times 100\% \\
 &= \frac{38}{40} \times 100\% = 95\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa tingkat akurasi dari metode *Backpropagation* dalam mengklasifikasi jenis mangga dapat mencapai 95 %.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah penulis lakukan tentang klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode *Backpropagation*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Metode *Backpropagation* dapat melakukan klasifikasi daun mangga dan semua algoritma dapat berjalan dengan lancar.
- 2) Pengambilan data citra menggunakan alat scanner menghasilkan akurasi yang lebih baik
- 3) Aplikasi klasifikasi citra daun mangga yang dibangun dengan menerapkan ekstraksi ciri bentuk dan ekstraksi ciri tekstur (GLCM) serta beberapa proses *Preprocessing* dan klasifikasi menggunakan metode *Backpropagation* dapat melakukan klasifikasi citra daun mangga dengan akurasi tertinggi sebesar 95 %.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta : 2005.
- [2] Fajri, Hanifah Rahmi. 2015. *Ekstraksi Ciri Berbasis Wavelet Dan Glcm Untuk Deteksi Dini Kanker Payudara Pada Citra Mammogram*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [3] Feri Wibowo, Agus Harjoko. 2017. *Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [4] Hastuti, Maharani Tri. 2018. *Identifikasi Kondisi Kesehatan Ayam Petelur Berdasarkan Ciri Warna HSV Dan Gray Level Coocurence Matrix (GLCM) Pada Citra Jengger Dengan Klasifikasi K-Nearest Neighbour*. Universitas Brawijaya Malang.
- [5] Muis, Saludin. 2006. *Teknik Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta : GRAHA ILMU.
- [6] Permadi, Yuda. 2015. *Aplikasi Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Mentimun Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- [7] Portal Pertanian. 2014. *Macam-macam Buah Mangga*, URL : <http://kebunq.com/2014/09/macam-macam-buah-mangga.html>
- [8] Pracaya. 2011. *Bertanam Mangga*. Jakarta : Penebar Swadaya.

- [9] Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : CV. ANDI OFFSET.
- [10] Puspitaningrum, Dyah. 2006. *Pengantar Jaringan Saraf Tiruan*. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta.
- [11] Rukmana, R. (1997): *Mangga Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta : Kanisius.
- [12] Santoso, Yusuf Dwi. 2017. *Sistem Klasifikasi Tipe Kepribadian dan Penerimaan Teman Sebaya Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. Universitas Diponegoro.