JOINT (*Journal of Information Technology*) (p)ISSN: 2527-9467/(e)ISSN: XXX-XXX
Vol. 01 No 01 Januari 2019, pp. 15-22

Metode *Grayscale Co-occurrence Matrix* (GLCM) Untuk Klasifikasi Jenis Daun Jambu Air Menggunakan Algoritma Neural Network

Suhendri[1], Putri Rahayu[2]

[1,2]*Program Studi Teknik Informatika STMIK "AMIKBANDUNG"*
Jl. Jakarta No. 28 Bandung 40272 INDONESIA
[1]hendry@stmik-amikbandung.ac.id
[2]putrir29@gmail.com

***Intisari*— Warna dan bentuk daun masing-masing tanaman jambu air berbeda sehingga dapat ditemukan suatu tekstur tertentu untuk mengklasifikasikannya. Penelitian ini menggunakan pengenalan tekstur suatu citra daun untuk diklasifikasi.Daun yang digunakan yaitu tiga jenis daun jambu air, Jambu Bunton 3 Hijau, Jambu Bol dan Jambu Citra. Proses ekstraksi fitur yang digunakan sebuah metode adalah *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dengan tool Matlab. GLCM tersebut digunakan untuk mengambil nilai atribut citra atau nilai matrix. Penelitian ini menggunakan Algoritma Neural Network dengan tool RapidMiner.**

Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi masalah diatas yaitu dengan cara pengklasifikasian jenis daun jambu air dengan melihat karakteristik daun jambu air tersebut. Daun merupakan salah satu karakteristik tanaman yang mudah dikenali. Proses pengklasifikasian yaitu untuk menghasilkan suatu nilai akurasi yang baik terhadap daun jambu bunton 3 hijau, jambu bol, dan jambu citra. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat akurasi pada daun jambu bol adalah 81,25%, daun bunton 3 Hijau 75%, dan daun citra 80% dan total nilai akurasi keseluruhan 78.89%.

Dengan demikian hasil diatas menunjukan bahwa nilai akurasi yang dihasilkan menunjukan penelitian tiga jenis daun jambu air telah terklasifikasi dan layak untuk diteliti.

Kata kunci—**Klasifikasi, warna daun, tekstur daun, *Gray Level Co-Occurrence* (GLCM), *Neural Network* .**

Abstract— **The color and shape of leaves each different plant water rose so that it can be found a certain texture to classify. This study uses an image texture recognition leaves to be classified. Leaves used are three types of guava leaves, Bunton 3 Green Guava, Guava and Guava image Bol. Feature extraction process used a method is Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) with Matlab tool. GLCM is used to retrieve the value of the image attribute or value matrix. This study uses a Neural Network algorithm with a tool RapidMiner. One alternative solution to the above problems is by way of classifying types of guava leaf water by looking at the characteristics of the water guava leaves. Leaf is one of the characteristics of the plant that is easily recognizable. The classification process is to produce a good accuracy value against bunton guava leaves 3 green, pink bol, and guava image. The results showed that the level of accuracy in the guava leaf bol is 81.25%, bunton leaves 3 Green 75%, and 80% leaf image and the total value of the overall accuracy of 78.89%. Thus the above results show that the value of the accuracy of the resulting research shows three types of guava leaf water has been classified and deserves to be investigated.**

Keywords— **Classification, leaf color, leaf texture, GrayLevelCo-Occurrence (GLCM), NeuralNetwork.**

I. PENDAHULUAN

Secara fisik daun jambu air yang satu spesies sangat sulit dibedakan, baik ukuran daun maupun warna daun.Bila dalam satu populasi jambu air terdapat satu atau beberapa jenis pohon yang berbeda dan tidak diharapkan, maka akan merepotkan dan harus ditanam ulang.

Dengan demikian peneliti merasa perlu mengadakan suatu pengujian untuk mengklasifikasi jenis daun, dalam hal ini yang menjadi objek penelitiannya adalah jenis jambu air.

Pengolahan citra bisa dimanfaatkan sebagai pengenalan pola. Pola citra daun akan terjadi setelah didapatkan bentuk,warna, dan tekstur daunnya. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM), dengan MATLAB dan Neural Network untuk menentukan klasifikasi daun. Daun yang akan digunakan yaitu 3 jenis daun Jambu air (Jambu air Bunton 3 Hijau, Jambu Bol, Jambu Citra). Pada penelitian sebelumnya, metode ini cukup berhasil dalam mengklasifikasi daun mangga yaitu didapatkan tingkat akurasi sebesar 64.67% dengan algoritma Support Vector Machine[1].

II. LANDASAN TEORI

II.1 Daun

Daun merupakan suatu bagian tumbuhan yang penting dan pada umumnya tiap tumbuhan mempunyai sejumlah besar daun. Daun terdapat pada batang pada suatu tanaman. Bagian batang tempat duduknya atau melekatnya daun disebut buku-buku *(nodus)* batang dan tempat di atas daun *(axilla)*[2].

II.2 Citra

Suatu citra dapat dikenali dengan cara mengekstrak cirinya yaitu dengan mengambil beberapa bagian dari citra tersebut seperti warna, pola citra, diameter fisik, bentuk dan lain-lain. Teknik yang digunakan adalah dengan mengekstrak citra RGB (Red-Green-Blue) [3].

Pada model HSV (Hue, Saturation dan Value) Hue menyatakan warna sebenarnya, Saturation menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu warna putih diidentifikasi sebarapa banyak diberikan pada warna, Value adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh sebuah warna[4].

II.3 Citra Digital

Pengertian Citra Digital yaitu gambar 2 dimensi yang dihasilkan dari suatu gambar analog dua dimensi yang kontinus yang di ubah menjadi gambar diskrit melalui suatu proses pencuplikan (sampling) posisi dan kuantisasi intensitas.

Citra Digital dapat dinyatakan dengan matriks dua dimensi f (x,y). Disini "x" dan "y" yaitu suatu koordinat piksel dalam matriks dan "f" yaitu derajat intensitas piksel tersebut. Citra berwarna bisa dinyatakan dengan berbagai cara, salah satunya dengan cara digunakannya sinyal RGB (Red,Green.Blue).

Image Processing (Pengolahan Citra), yaitu suatu proses citra menggunakan komputer agar citra yang dihasilkan mendapat kualitas yang baik dari sebelumnya.

Tekstur yaitu suatu susunan pixel-pixel dalam citra yang dibentuk oleh peraturan dari pola pola tertentu.

II.4 *Grayscale Level Co-Occurrence Matrix*

Pengertian klasifikasi yaitu proses pengelompokan, artinya memisahkan benda/entitas yang tidak sama. Klasifikasi menganalisis sifat numerik gambar fitur dan mengatur data ke dalam berbagai kategori[4]. GLCM menghitung matriks kemunculan bersama dari suatu gambar dengan menghitung seberapa sering suatu piksel muncul dengan intensitas tertentu[5].

Di dalam GLCM ada beberapa atribut yang dapat di perhitungkan, untuk menghitung tekstur menggunakan atribut *Contrast*, *Corellation*, *Energy*, dan *Homogeneity*.

1. *Contrast,* yaitu untuk mengukur intensitas kontras di antara piksel tetangganya. Adapun rumusnya:

$$\sum_{ij} |i-j| 2P(i,j)$$

2. *Corellation,* yaitu untuk mengukur seberapa berkorelasi piksel dengan tetangganya. Adapun rumusnya:

$$\frac{\sum i \sum j (i-\mu i)(j-\mu j) p(i,j)}{\sigma i \sigma j}$$

3. *Energy*, yaitu jumlah elemen kuadrat GLCM yang di normalisasi.Adapun rumusnya :

$$\sum_{ij} P(i,j) 2$$

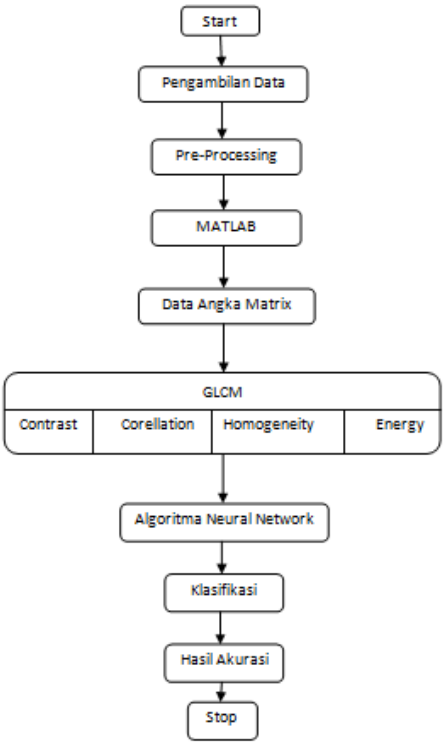
4. *Homogeneity*, yaitu nilai yang mengukur kedekatan distribusi elemen dalam GLCM dengan diagonal GLCM.Menunjukkan ukuran sifat homogenitas citra. Adapun rumusnya :

$$\sum_{ij} \frac{p(i,j) 2}{1+|i-j|}$$

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan peneliti yaitu diantaranya sebagai berikut :

3.1 Kerangka Penelitian



3.2 Pengambilan Data

Proses pengambilan data yang dilakukan peneliti :

1. Memilih 3 jenis daun jambu air yaitu Jambu Air Bunton 3 Hijau, Jambu Air Citra, Jambu bol (Syzygium malaccense).
2. Mengambil daun dari setiap jenis Jambu air tersebut sebanyak 30 lembar.

Daun yang diambil dalam kondisi masih bagus tidak cacat.

3.3 Pre-Processing

3.3.1 Perangkat Kerja Sistem

Peneliti menggunakan Beberapa perangkat keras dalam meneliti : Scanner Canon Lide 25, 1 unit computer, Kertas merah untuk dijadikan background daun

3.3.2 Pengolahan Citra

Pengambilan image atau citra daun jambu air dilakukan dengan menggunakan alat Scanner Canon Lide 25 karena kualitas gambar yang

dihasilkan lebih baik daripada hasil memotret, di bawah ini hasil perbandingan kualitas gambar scan dan potret.

Pengambilan Image dilakukan selama 3 hari dengan jumlah daun jambu air sebanyak 90 lembar. Alat Scan yang digunakan yaitu Canon Lide 25 dengan setting :

Format Image = JPG
Dimensions = 2536 x 3492
Resolution = 300 dpi

3.3.3 Menampilkan Image Asli

Sebelum objek image dibatasi, perlu ditampilkan terlebih dahulu image asli secara keseluruhan.

3.3.4 Menghapus Objek

Setelah dimunculkan objek asli maka cara selanjutnya yaitu menghapus objek dari background. Penghapusan objek ini sangat penting, karena untuk menyelamatkan objek dari background. Warna hitam ini disebabkan G yang di dalam RGB di delete dengan nilai 255.

3.3.5 Menghapus Background dan Menampilkan lagi Objek

Di dalam Figure 2 objek daun sudah terhapus lalu setelah itu mengisikan perintah untuk menghapus background, seperti gambar di bawah Figure 3 melihatkan objek asli daun muncul dengan background yang sudah terhapus.

3.3.6 GLCM

Penelitian ini menggunakan 4 atribut yaitu Contrast, Corellation, Energy, dan Homogeneity untuk menghitung tekstur dari suatu Citra. Cara perhitungannya untuk dapat mengetahui hasil atribut masing-masing yaitu dengan mengisikan perintah di dalam Editor lalu nilai atribut akan muncul di Command Windows.

3.3.7 Algoritma Neural Network

Dari data tiga jenis daun jambu air tersebut maka hasil 90 sampel daun jambu air yang sudah diketahui nilai dari atribut Contrast, Corellation, Energy dan Homogeneity nya disimpan dalam Microsoft Excel dan data tersebut dilampirkan.Untuk memperoleh hasil akurasi (ketelitian) dari masing masing daun jambu air maka digunakan Algoritma *Neural Network*.

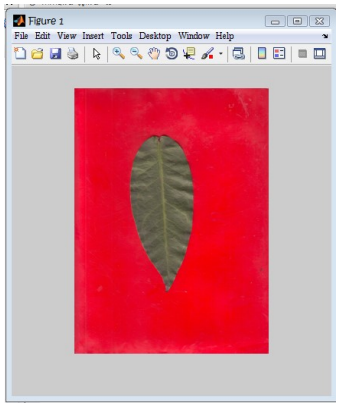
IV. PEMBAHASAN

4.1 Peningkatan Kualitas Citra

4.1.1 Menampilkan Image

Untuk menampilkan gambar daunnya gunakan perintah ini,

```
a= imread('JambuBol0001.jpg');
imshow (a);
```



Gambar 1. Image asli

4.1.2. Citra Aras Keabuan

Pengubahan Citra asli (warna) menjadi aras keabuan digunakan perintah ini,

```
a_gray=rgb2gray(a);
```

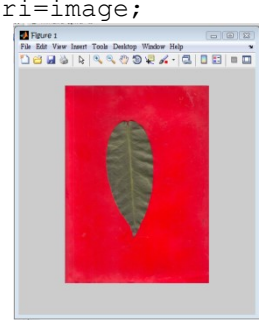
4.1.3. Histogram

```
subplot (1,2,1), imhist (a_gray);
subplot (1,2,2), imshow (a);
```

4.1.4 Membaca Image

Untuk menampilkan gambar daun dan merubah size (ukuran) gambarnya digunakan perintah ini :

```
image=imread('Citra0030.jpg');
image=imresize(image,0.10);
imageori=image;
```



Gambar 2 Ubah size image

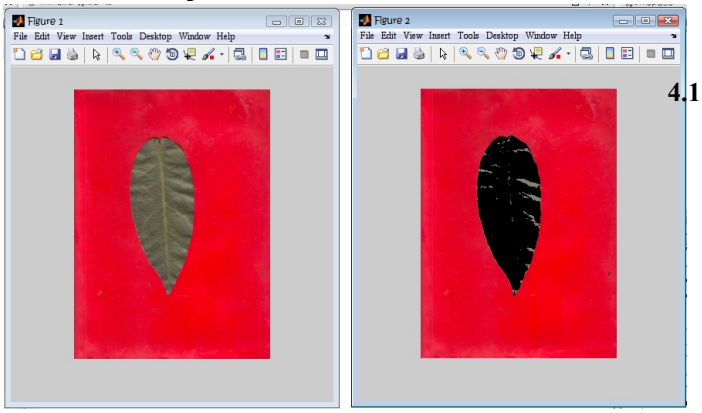
4.1.5 Menghapus Objek

Agar objek daun terhapus, maka digunakan perintah :

```
figure(1)
imshow(image)
rdelete=0;
gdelete=255;
bdelete=0;
```

```
for i=1 : size(image,1)
for j =1 :size(image,2)
        r=image(i,j,1);
        g=image(i,j,2);
        b=image(i,j,3);
        d=abs(r-rdelete)+abs(g-
            gdelete)+abs(b-
            bdelete);

if d<220
image(i,j,1)=0;
image(i,j,2)=0;
image(i,j,3)=0;
end
end
end
figure(2)
imshow(image)
```

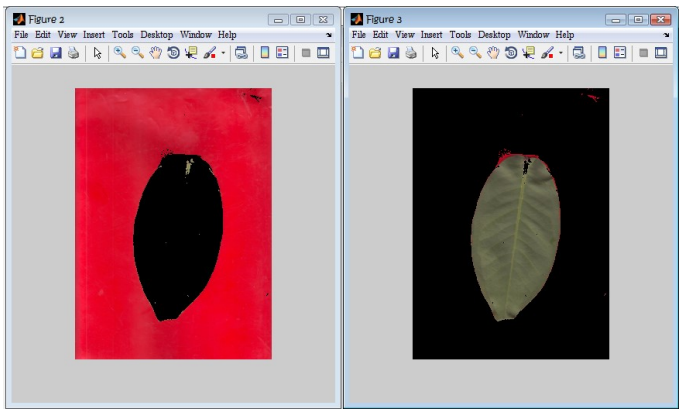


Gambar 3. Hapus Objek

4.1.6 Menghapus Background dan Menampilkan lagiObjek

Untuk menghapus background dan menampilkan citra yang dibutuhkan maka digunakan perintah :

```
[x,y]=find(image(:,:,1)>0);
for i=1 : length(x)
imageori(x(i),y(i),1)=0;
end
[x,y]=find(image(:,:,2)>0);
for i=1 : length(x)
imageori(x(i),y(i),2)=0;
end
[x,y]=find(image(:,:,3)>0);
for i=1 : length(x)
imageori(x(i),y(i),3)=0;
end
figure(3)
imshow(imageori)
```



Gambar 4. Hapus background & menampilkan lagi objek

4.1.7 Menampilkan Fiture GLCM

Agar mengetahui hasil 4 atribut untuk penelitian ini, di gunakan perintah sebagai berikut :

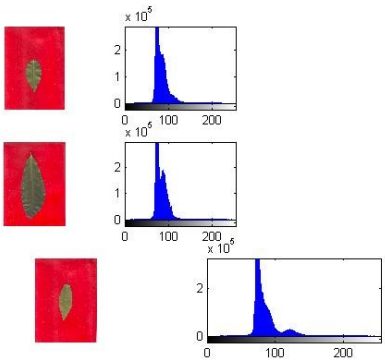
```
imageori=rgb2gray(imageori);

GLCM2 =
graycomatrix(imageori,'Offset',[2
0;0 2]);
stats =
graycoprops(GLCM2,{'contrast','homo
geneity','Correlation','Energy'})
```

Gambar 5. Hasil Atribut

4.1.8 Menampilkan Atribut RGB

```
bunton = imread('bunton.JPG');
a_gray=rgb2gray(bunton);
%figure,imshow(bunton);
%figure,imhist(a_gray);
subplot(3,3,1), text(0.5,0.5,'1',
'FontSize',20),imshow(bunton);
subplot(3,3,2), text(0.5,0.5,'2',
'FontSize',20),imhist(a_gray);
```



Gambar 6. Menampilkan Atribut RGB

4.2 Pengerjaan Neural Network

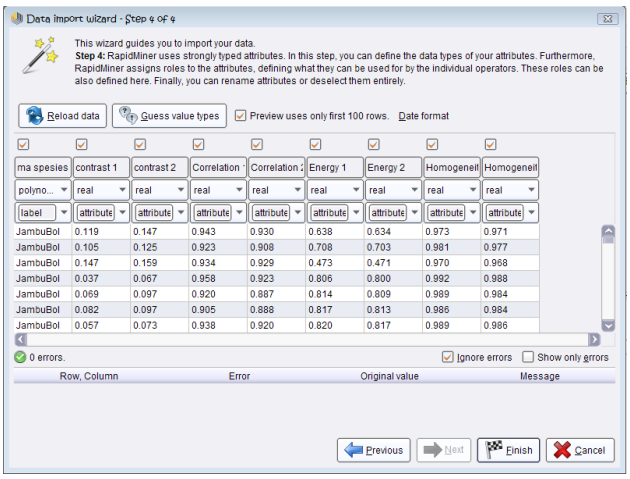
Jika sudah masuk ke halaman awal masukan data Read Excel dan X-Validation ke dalam Main Process, lalu sambungkan tiap process.

Gambar 7. Process Awal

Setelah itu klik validation dan masukan Algoritma Neural Network dalam proses Training, Apply Model dan Performance ke dalam proses Testing.

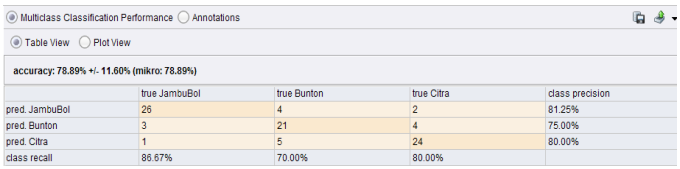
Gambar 8. *Training &Testing*

Lalu kembali ke halaman awal, lalu import data set 90 lembar daun jambu air. Ganti nama spesiesnya menjadi label lalu finish.



Gambar 9. Data Import

Setelah data dimasukan maka proses ke running, maka data hasil akurasi muncul. Terlihat nilai akurasi keseluruhan 78.89%.



Multiclass Classification Performance | Annotations

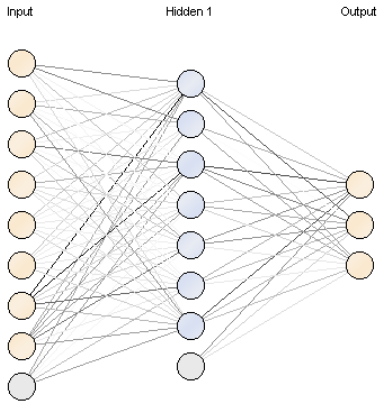
Table View | Plot View

accuracy: 78.89% +/- 11.60% (mikro: 78.89%)

	true JambuBol	true Bunton	true Citra	class precision
pred. JambuBol	26	4	2	81.25%
pred. Bunton	3	21	4	75.00%
pred. Citra	1	5	24	80.00%
class recall	86.67%	70.00%	80.00%	

Gambar 10. Performance Vector

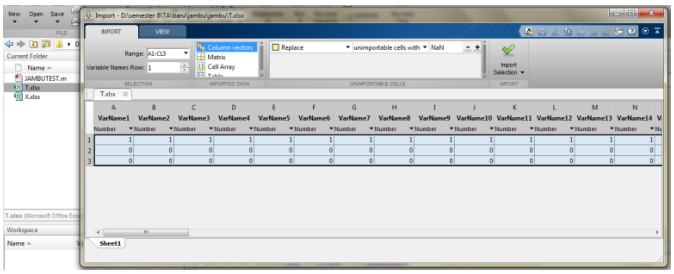
Didalam Improved neural Net terlihat bentuk bulat, yang bertuliskan input, Hidden, dan Output. Input yang dimaksud yaitu berupa nilai atribut, Hidden yaitu data atribut yang berupa jumlah baris, sedangkan output yaitu image processing nya tiga jenis jambu air.



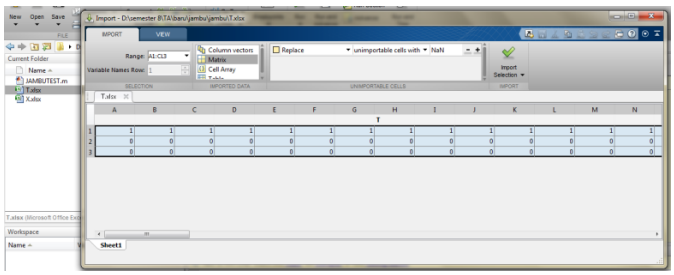
Gambar 11. *Improved Neural Net*

4.3 Proses GUI

Dimulai dari peng importan data Tester (T.xlsx) dan data Training (X.xlsx) ke dalam Current Folder Matlab, lalu data T importkan lagi agar terbaca oleh system, setelah di importkan data T berbentuk Coloumn Vectors lalu ubah ke dalam bentuk Matrix setelah itu import selection. Seperti gambar di bawah.

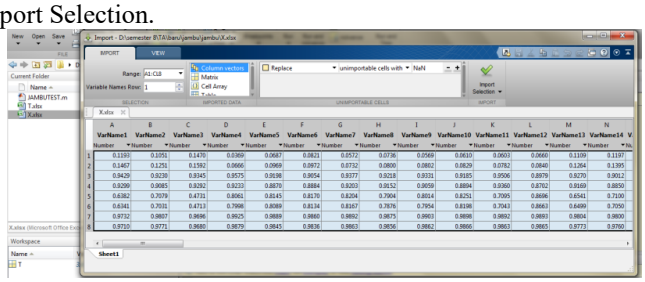


Gambar 12. *Import data Tester Column Vectors*

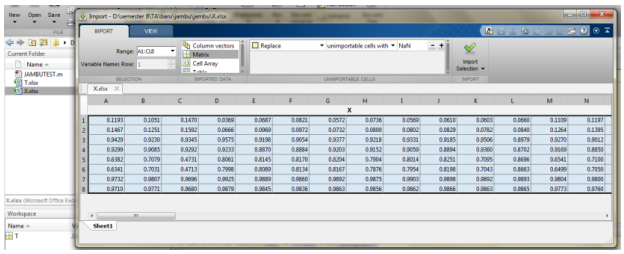


Gambar 13. Import data *Tester Matrix*

Sama seperti data Tester (T.xlsx), data Training (X.xlsx) juga di importkan dan data ini masih berbentuk Column Vectors maka harus di ubah dulu ke dalam bentuk Matrix, setelah itu Import Selection.

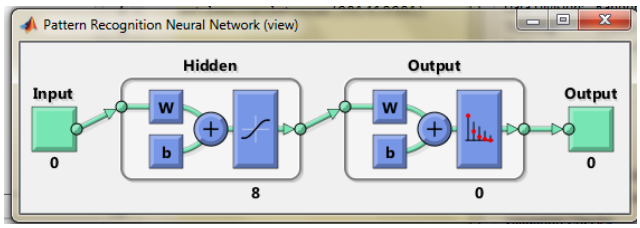


Gambar 14. Import data *Testing Column Vectors*



Gambar 15. Import data Testing Matrix

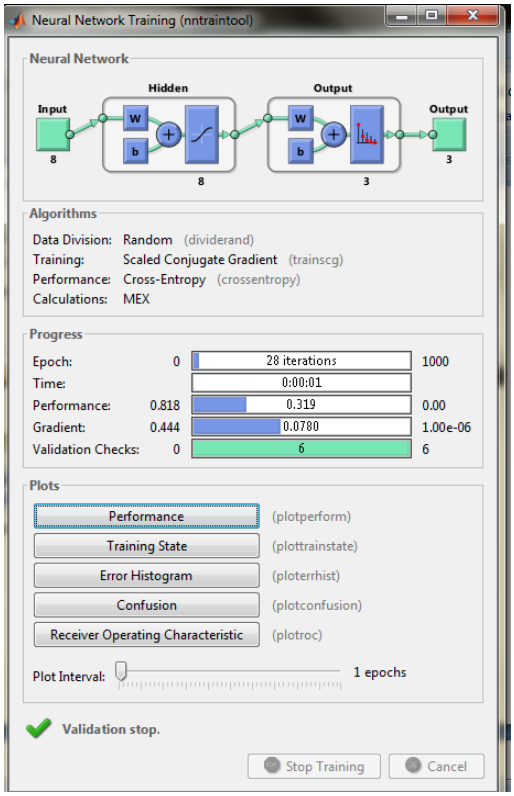
Setelah selesai dan data di run maka muncul hasil dari Pattern Recognition Neural Network (view) inputan gambar dibawah ini menjelaskan atribut dari data set yang dipakai menggunakan matlab berupa 8 neuran menunjukan tampilan 8 fill dari data set yang dipakai dalam penelitian kemudian menghasilkan 3 output jenis daun jambu air. Hasil dari Training output nya 0 namun dari performance 3.



Gambar 16. Pattern Recognition Neural Network

Muncul juga window Nntrintool, terlihat panel progress hasil dari training citra diatas, diperoleh hasil epoch sebanyak 28 iterations dari batas maximum 1000 iterations, waktu yang digunakan selama proses training sebanyak 1 detik, nilai performance = 0.319 , nilai gradient 0.0780 dan validation check = 6

Epoch : Perubahan Bobot untuk seluruh pola.
Time : Lama eksekusi waktu yang diperlukan untuk mengoladata
Performance : Hasil data Akurasi
Gradient : Teknik Pendeteksi Tepi
Validation Check : Tingkat Akurasi yang dinyatakan dalam persen (%)



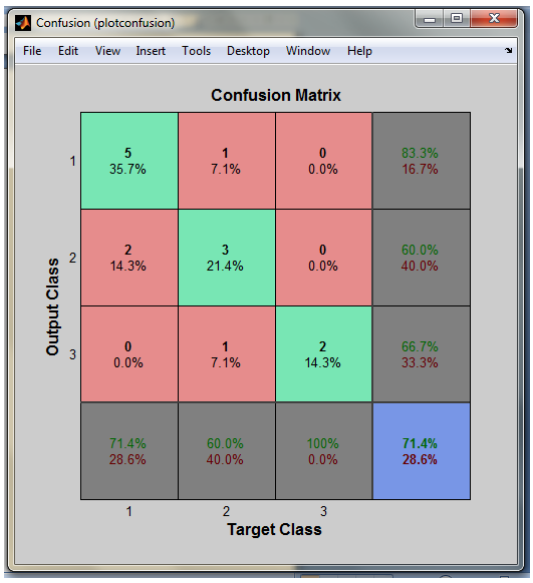
Gambar 17. *Neural Network Training*

```
plotconfusion(target, output)
plotconfusion(targets1, outputs1,
'name1', ...)
deskripsi
plotconfusion(target, output)
menampilkanklasifikasikebingunganjaring
an.
plotconfusion(targets1, outputs1,
'name1', ...)
menampilkanserangkaianplot.
```

Contoh inimenunjukkan bagaimanauntuk melatihjaringanpengenalan poladan plotakurasinya.

```
[x, t] =simpleclass_dataset;
net=patternnet(8);
net=train(net, x, t);
y=net(x);
plotconfusion(t, y)
```

Penjelasan : x = Data Asli
t = Data Tester
patternet = Hidden Layer
y = Data jumlah simoid

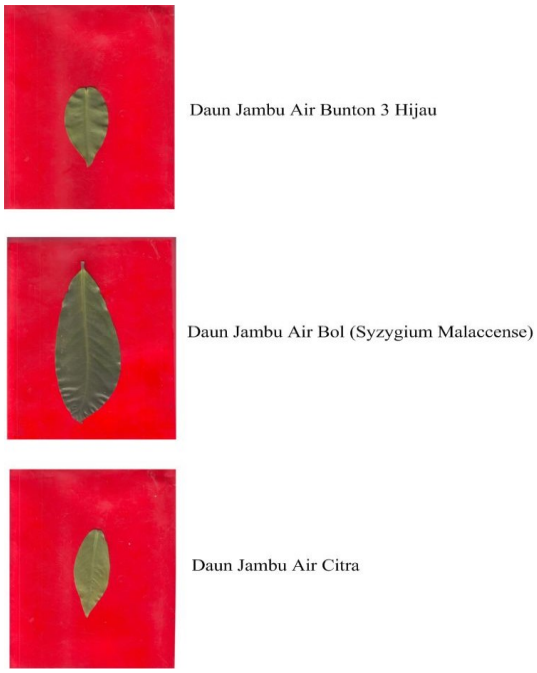


Gambar 18. *Confusion*

V. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Data Uji

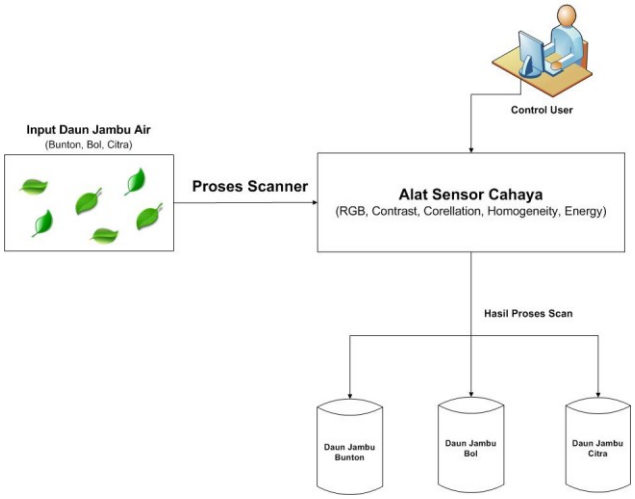
Citra Daun jambu Air berjumlah 90, terbagi atas 3 jenis daun jambu air yaitu Jambu Air Bunton 3 hijau, Jambu Bol (Syzygium malaccense), dan Jambu Air Citra. Ukuran gambar daun jambu air masing-masing 350 x 324 piksel dengan ekstensi JPG.



Gambar 19. Citra Jambu Air

5.2 Uji Sistem

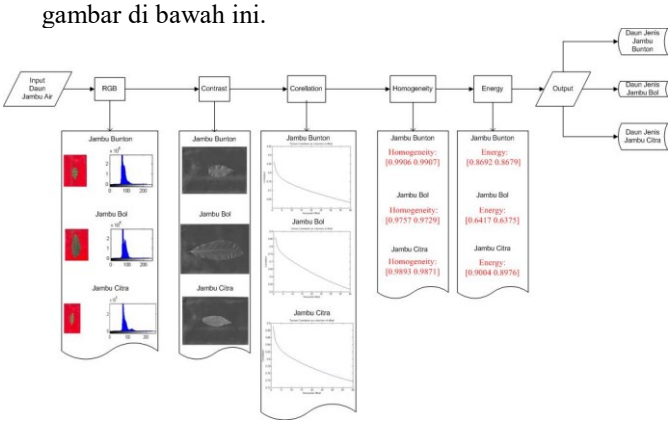
Pengujian ini untuk Analisis Tekstur dan Ekstraksi Fitur Warna yang di awali dengan memasukan 3 jenis daun jambu air ke dalam alat sensor cahaya, setelah itu jenis jambu air tersebut masuk kedalam alat sensor cahaya maka berlangsung lah proses scan, dimana alat sensor akan membaca beberapa atribut seperti RGB, Contrast Corellation, Homogeneity, dan Energy. Hasil Proses scan jenis daun jambu air akan masuk kedalam tempat penyimpanan daun sesuai dengan jenisnya. Semua data jenis jambu air ini akan masuk kedalam laptop berupa proses scan dan database.



Gambar 20. Proses Scan Menggunakan Sensor Cahaya

5.3 Alur Kerja Sistem

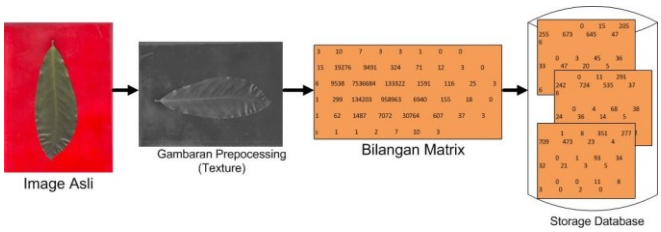
Setelah mengetahui uji coba pengerjaan alat sensor cahaya maka tahap selanjutnya menjelaskan alur kerja sistem untuk Analisis Tekstur dan Ekstraksi Fitur Warna. Penginputan 3 jenis daun jambu air kedalam alat sensor cahaya seperti yang sudah diketahui, akan memproses hasil atribut di dalam sistem, adapun hasilnya seperti gambar di bawah ini.



Gambar 21. Alur Kerja Sistem

5.4 Data Biometrik

Data Biometrik ini di ambil dari citra daun jambu air yang mengindentifikasi Tekstur dan Ekstraksi Fitur Warna.Di awali dengan input jenis daun jambu air lalu setelah itu proses scan menggunakan sensor cahaya, di proses scan ini akan mengindentifikasi Tekstur serta Ekstraksi Fitur Warna, datanya akan masuk ke dalam system yang ada di laptop, berupa bilangan Matriks, bilangan Matriks ini akan masuk kedalam Database.



Gambar 22. Alur Kerja Sistem

VI. KESIMPULAN & SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisis dan pengujian yang telah dilakukan, maka di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk mengenali tekstur daun jambu air dapat digunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* sehingga menghasilkan suatu atribut yaitu *Contrast, Homogeneity, Energy, Corellation* pada jenis jambu air yang telah diteliti yaitu Jambu Bunton 3 hijau. Jambu Bol, Jambu Citra. Metode ini diimplementasikan sebagai cara untuk klasifikasi jenis daun jambu air yang menghasilkan nilai matrix dan dapat diproses untuk menghasilkan nilai akurasi sebagai pembeda tekstur suatu daun jambu air.

2. Proses yang dilakukan dalam pengklasifikasian jenis daun jambu air dengan menggunakan aplikasi atau tool MATLAB dan RapidMiner5 dan menerapkan *Algoritma Neural Network* didapat hasil nilai akurasi pada Matlab yaitu:
   - Percentage Correct Classification : 71.428571% (Hasil Akurasi yang di nilai tepat)
   - Percentage Incorrect Classification : 28.571429% (Hasil Akurasi yang di nilai tidak tepat).

   Sedangkan hasil akurasi yang dilakukan di RapidMiner yaitu :
   - accuracy: 78.89% +/- 11.60% (78.89%)

Dengan demikian dari keseluruhan hasil akurasi yang dihasilkan diatas dapat disimpulkan bahwa penelitian terhadap tiga Jenis Jambu Air ini telah berhasil dilakukan dalam membedakan bentuk tekstur karena nilai akurasi yang didapat lebih dari 50%.

6.2 Saran

Adapun saran yang penulis ajukan agar hasil penelitian lebih baik lagi, yaitu:

1. Daun jambu air yang digunakan oleh peneliti hanya daun yang berkualitas baik, tidak cacat namun peneliti tidak mengetahui segi umur dari daun jambu air, maka agar lebih baik disarankan mengetahui umur dari daun jambu air tersebut.
2. Di dapat hasil akurasi keseluruhan dari tiga jenis daun jambu air peneliti, yaitu sebesar 78.89% , di sarankan agar penelitian selanjutnya dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih besar lagi.

   Peneliti menggunakan tiga jenis daun jambu air yaitu daun jambu air bunton 3 hijau, daun jambu air bol dan daun jambu air citra, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan jenis daun jambu air yang lain.

REFERENSI

[1] F. Suhendri,Muharam, K. A.-K. 2018, "IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM) UNTUK KLASIFIKASI JENIS DAUN MANGGA MENGGUNAKAN METODE GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE," *jurnal.kopertipindonesia.or.id*.

[2] S. Agustin, E. P.-S. N. S. Informasi, and undefined 2011, "Klasifikasi jenis pohon mangga gadung dan curut berdasarkan tesktur daun," *researchgate.net*.

[3] F. Manik, K. S.-I. (Indonesian J. of Computing, and undefined 2017, "Klasifikasi Belimbing Menggunakan Naive Bayes Berdasarkan Fitur Warna RGB," *journal.ugm.ac.id*.

[4] D. Syahid, J. Jumadi, D. N.-J. O. Informatika, and undefined 2016, "Sistem Klasifikasi Jenis Tanaman Hias Daun Philodendron Menggunakan Metode K-Nearest Neighboor (KNN) Berdasarkan Nilai Hue, Saturation, Value (HSV)," *join.if.uinsgd.ac.id*.

[5] D. Singh, K. K.-I. J. of E. and Advanced, and undefined 2012, "Classification of abnormalities in brain MRI images using GLCM, PCA and SVM," *Citeseer*.