

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Data pada penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan beberapa metode antara lain:

3.1.1 Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan dengan mengumpulkan data literatur tambahan dari buku acuan yang sesuai dengan tema penelitiann seperti jurnal, hasil penelitian, skripsi, dokumentasi dari internet dan sumber informasi lainnya.

3.1.2 Observasi

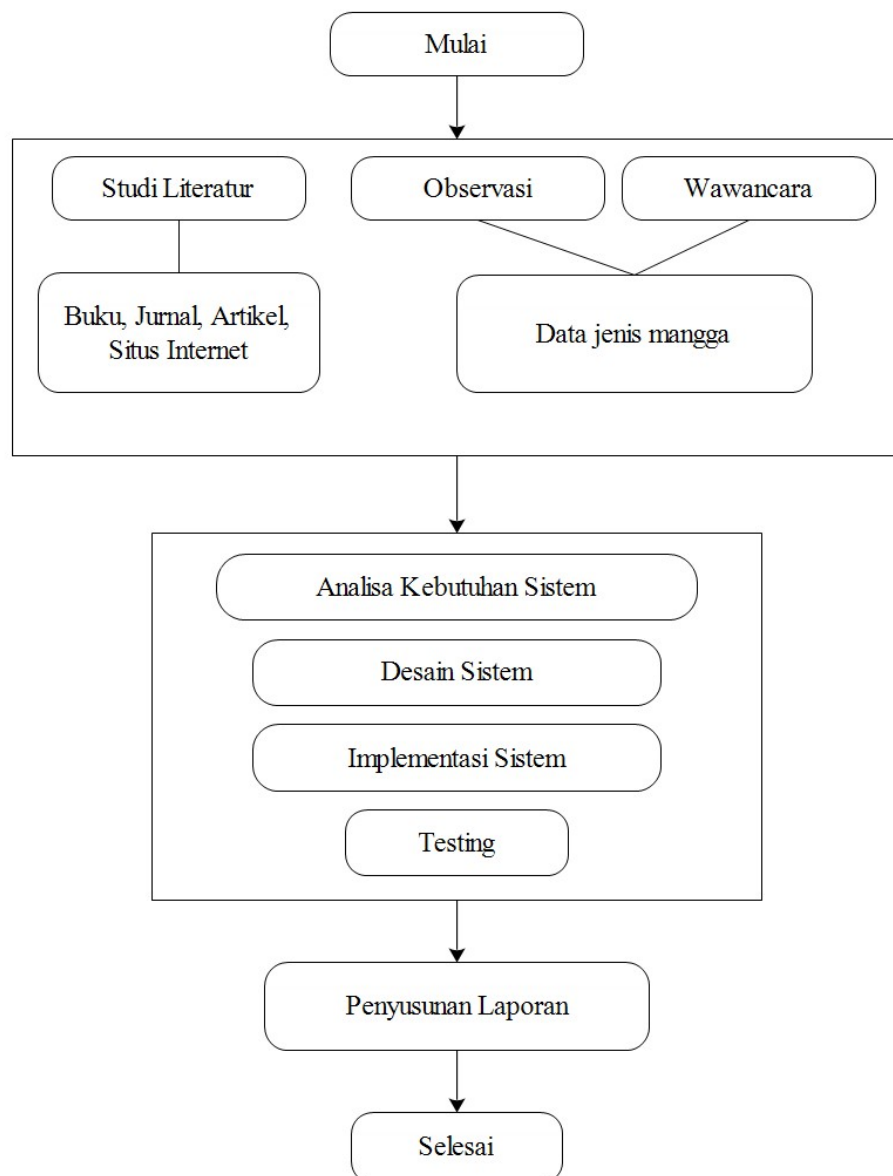
Pengumpulan data dengan cara observasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung objek penelitian daun mangga.

3.1.3 Wawancara

Metode tanya jawab secara langsung kepada narasumber seputar daun mangga sebagai masukan bagi penulis.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian untuk perancangan “Klasifikasi Jenis Pohon Mangga Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Metode *Backpropagation*” digambarkan pada diagram alir penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
(Sumber : data diolah oleh penulis)

Tahapan – tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data terdapat beberapa metode yang digunakan diantaranya Study Literatur, Observasi dan Wawancara. Metode Study Literatur dilakukan dengan mengumpulkan data literatur tambahan seperti jurnal, hasil penelitian, skripsi, dokumentasi dari internet dan sumber informasi lain yang berkaitan dengan objek daun mangga dari segi deskripsi secara umum, dan materi – materi pendukung yang menunjang pembuatan sistem.

2. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini melakukan analisis kebutuhan sistem sesuai dengan data dan permasalahan yang telah dikumpulkan sebelumnya, guna sebagai acuan yang digunakan untuk mengembangkan sistem yang sedang dikerjakan. Kebutuhan sistem dibagi menjadi 2 yaitu kebutuhan secara hardware dan software. Untuk kebutuhan hardware menggunakan beberapa perangkat keras seperti Alat Scanner dan Laptop Toshiba. Untuk Software menggunakan Windows 7 dan Matlab R2016a.

3. Desain Sistem

Pada tahap ini terdapat beberapa tahapan pemecahan masalah dan konsep sistem yang akan dibuat dengan menggunakan diagram-diagram alir sistem.

4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem berupa pengimplementasian dari desain yang telah dirancang dengan menerjemahkan ke dalam kode-kode program menggunakan sebuah bahasa pemrograman Matlab R2016a.

5. Pengujian Sistem

Pengujian pada sistem klasifikasi yaitu pengujian berdasarkan parameter uji yang digunakan. Dalam fase pengujian akan dilakukan uji nilai ciri bentuk dan nilai tekstur GLCM dengan metode *Backpropagation*.

6. Membuat laporan

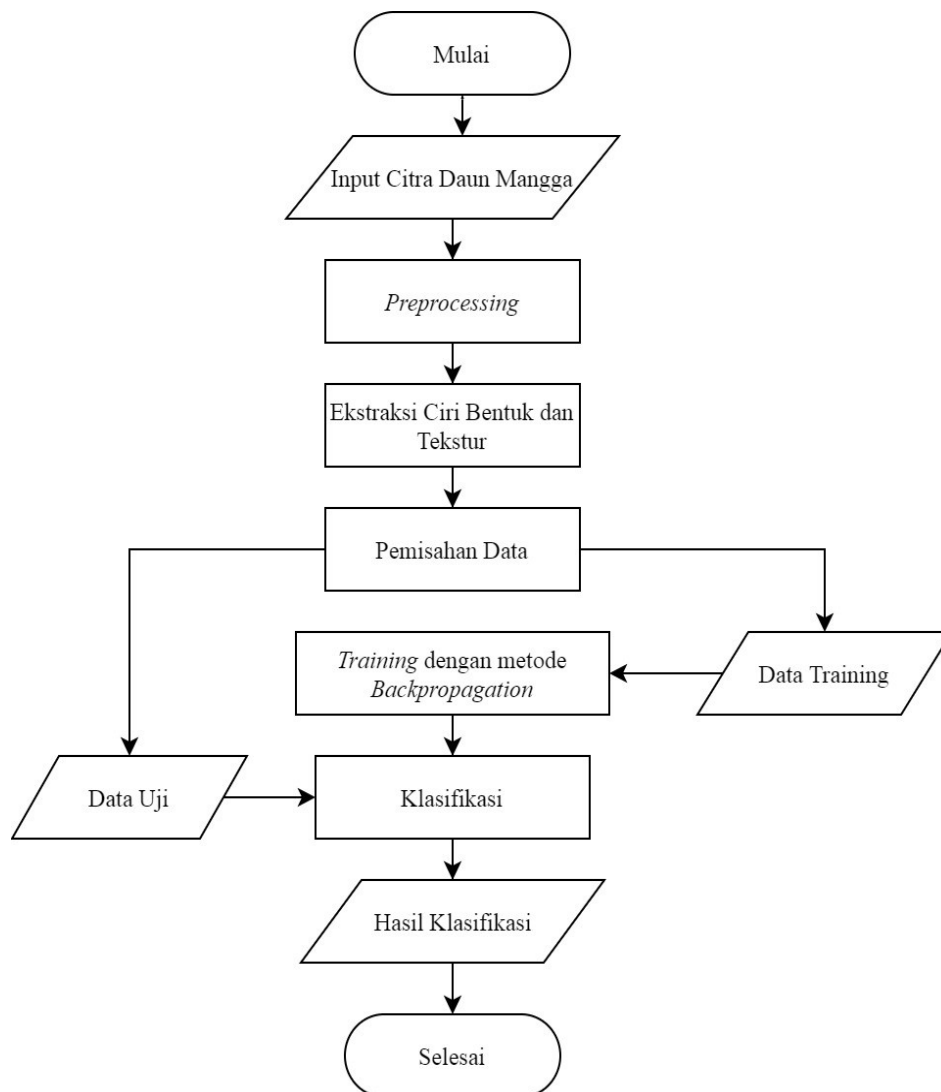
Tahap berikutnya yaitu membuat laporan hasil dari setiap langkah pengumpulan data, analisa, desain sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem.

3.3 Perangkat Yang Digunakan

1. Perangkat Keras :
 - a. Laptop Toshiba Satelite C400 A.
 - b. Scanner Cannon MP 287
2. Perangkat Lunak :
 - a. Matlab R2016a
 - b. OS Windows 7

3.4 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 3.2 Diagram Alir Sistem
(Sumber : data diolah oleh penulis)

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

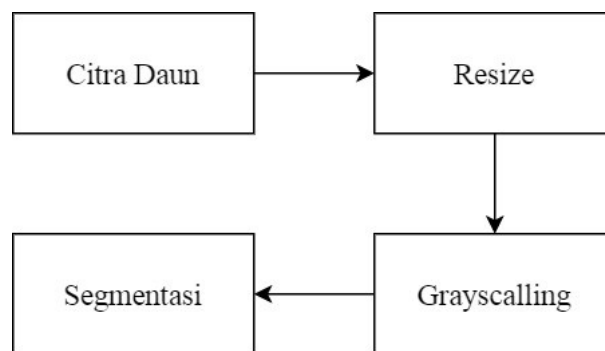
Proses untuk menentukan nilai keakuratan jenis mangga sesuai dengan kelas – kelas data yang dibentuk dari proses pelatihan dan penggabungan data.

7. Hasil Klasifikasi

Setelah melalui proses klasifikasi kemudian didapatkan hasil klasifikasi berupa nilai akhir tentang jenis daun mangga.

3.4.1 Preprocessing

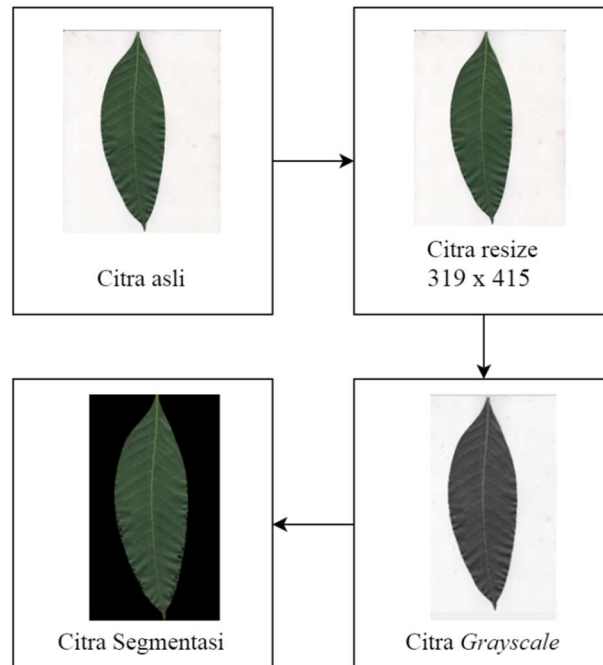
Preprocessing adalah mengolah data masukan untuk meningkatkan kualitas citra dan dapat digunakan dalam proses ekstraksi ciri. Terdapat beberapa langkah yang dilakukan untuk *preprocessing* yaitu melakukan *resize* dengan mengubah ukuran dari dataset asli citra daun mangga, setelah melakukan *resize* selanjutnya melakukan *grayscale* yaitu mengubah citra RGB diubah menjadi citra *grayscale* dan proses segmentasi yaitu untuk mendapatkan objek citra yang tanpa memiliki *background*.



Gambar 3.3 Tahapan Awal *Preprocessing*
(Sumber : data diolah oleh penulis)

Tahap awal dari *preprocessing* ini dengan mengubah ukuran ukuran citra asli dataset mangga dengan ukuran awal 1276 x 1660 akan di *resize* menjadi 319 x 415 . Pembagian citra menjadi beberapa ukuran untuk menentukan resolusi *special* yang diperoleh dan juga bertujuan untuk mempercepat proses komputasi

menjadi lebih cepat. Berikut adalah tahapan *preprocessing* yang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Citra hasil *Preprocessing*
(Sumber : data diolah oleh penulis)

3.4.2 Ekstraksi Ciri

Pada proses ini terbagi menjadi 2 bagian ekstraksi ciri, yaitu ekstraksi ciri bentuk dan ekstraksi tekstur

1. Ekstraksi Ciri Bentuk pada daun mangga

Citra hasil segmentasi digunakan untuk mendapatkan ciri bentuk dari masing-masing citra daun mangga. Penelitian ini menggunakan parameter *metric* dan *eccentricity*.

Tahapan dalam menghitung nilai *metric* yaitu:

- a. Untuk mencari nilai *metric*, hal pertama yang dilakukan yaitu mencari *area* atau luas citra daun mangga dengan melakukan perhitungan terhadap jumlah piksel pada citra daun mangga.
- b. Selanjutnya mencari nilai *circumference* (keliling) citra daun mangga dengan menghitung piksel terluar dari citra daun mangga.
- c. Nilai *area* dan *circumference* yang telah didapatkan selanjutnya digunakan dalam perhitungan *metric* pada persamaan (3.1).

Ilustrasi perhitungan parameter *metric* adalah sebagai berikut:

$$M = \frac{4\pi \times A}{C^2}$$

$$M = \frac{4 \times (3.14) \times 312795}{(2.8852580000000000e + 03)^2}$$

$$M = \frac{3928705.2}{8.32495609}$$

$$M = 0.472172140139270$$

Dari ilustrasi di atas diketahui nilai A yaitu nilai *area* (jumlah keseluruhan piksel yang terdeteksi sebagai objek) sebesar 312795 dan nilai C yaitu *circumference* (jumlah piksel terluar objek) sebesar 2.8852580000000000e + 03. Ilustrasi perhitungan menghasilkan nilai *metric* yaitu 0.472172140139270. Selanjutnya, nilai *eccentricity* dan *metric* yang didapat dari perhitungan pada masing-masing citra daun mangga digunakan dalam proses klasifikasi untuk menentukan jenis citra daun mangga.

Tahapan dalam menghitung nilai *eccentricity* yaitu:

- a. Menghitung *minor axis* dan *major axis*.

Minor axis merupakan jarak antara *centroid* terhadap gradien diameter, sedangkan *mayor axis* merupakan jarak antara *centroid* terhadap gradien garis tegak lurus diameter.

- b. Setelah didapat *minor axis* dan *mayor axis*. Langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai *eccentricity*.

Ilustrasi perhitungan parameter *eccentricity* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 e &= \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \\
 e &= \sqrt{1 - \frac{(511.9211)^2}{(840.1765)^2}} \\
 e &= \sqrt{1 - \frac{262063.21262521}{705896.55115225}} \\
 e &= \sqrt{1 - 0.37124875053921} \\
 e &= \sqrt{0.62875124946079} \\
 e &= 0.7929383331561
 \end{aligned}$$

Dari ilustrasi di atas diketahui nilai *b* (*minor axis*) sebesar 511.9211 dan nilai *a* (*mayor axis*) sebesar 840.1765. Ilustrasi perhitungan menghasilkan nilai *eccentricity* yaitu 0.7929383331561.

2. Ekstraksi Ciri Tekstur pada daun mangga

Pada Ciri Tekstur daun mangga ini dilakukan perhitungan menggunakan metode GLCM. Kemudian dilakukan pengekstrakan nilai ciri tekstur, untuk mendapatkan nilai *Contrast*, *Correlation*, *Energy* dan *Homogeneity*. Proses ekstraksi ciri dengan metode GLCM dibagi menjadi dua tahap, yaitu pembentukan matriks GLCM dan perhitungan nilai fitur GLCM sampai mencari nilai empat ciri.

a. Pembentukan matriks GLCM

Misalkan terdapat citra *grayscale* dengan matriks pada Gambar 3.5.

0	0	1	1
0	2	1	1
0	2	2	2
2	2	3	3

Gambar 3.5 Citra asli *grayscale*

0,0	0,1	0,2	0,3
1,0	1,1	1,2	1,3
2,0	2,1	2,2	2,3
3,0	3,1	3,2	3,3

Gambar 3.6 Komposisi piksel

4	0	2	0
0	4	2	0
2	2	4	2
0	0	2	0

Gambar 3.7 Jumlah pasangan piksel dengan dengan sudut 90^0

Matriks GLCM kemudian dinormalisasi agar jumlah seluruh elemennya sama

dengan satu dengan rumus $M_{ij} = \frac{M_{ij}}{(\sum \sum (i,j))}$. Gambar 3.8 merupakan hasil

normalisasi terhadap matriks B.

0.167	0	0.08	0
0	0.167	0.08	0
0.08	0.08	0.167	0.08
0	0	0.08	0

Gambar 3.8 Matriks GLCM yang telah dinormalisasi

Perhitungan nilai fitur GLCM Matriks yang telah dinormalisasi pada tahap sebelumnya digunakan untuk menghitung 4 fitur GLCM yang terdiri atas

Contrast, Correlation, Energy dan *Homogeneity*. dari perhitungan kemudian akan menjadi masukkan pada tahap pelatihan ataupun klasifikasi. Berikut ini menunjukkan hasil perhitungan empat fitur GLCM pada sudut 90^0 .

1. *Contrast*

Berikut ini adalah perhitungan *Contrast*

$$\begin{aligned} \text{Contrast} = & ((0 - 0)^2 \times 0.167) + ((0 - 1)^2 \times 0) + ((0 - 2)^2 \times 0.08) + ((0 - 3)^2 \times \\ & 0) + ((1 - 0)^2 \times 0) + ((1 - 1)^2 \times 0.167) + ((1 - 2)^2 \times 0.08) + ((1 - 3)^2 \times 0) + \\ & ((2 - 0)^2 \times 0.08) + ((2 - 1)^2 \times 0.08) + ((2 - 2)^2 \times 0.167) + ((2 - 3)^2 \times 0.08) \\ & + ((3 - 0)^2 \times 0) + ((3 - 1)^2 \times 0) + ((3 - 2)^2 \times 0.08) + ((3 - 3)^2 \times 0) \end{aligned}$$

$$\text{Contrast} = 0.96$$

2. *Correlation*

Berikut ini adalah perhitungan nilai *Correlation*.

$$\begin{aligned} & ((0 - 0)^2 \times 0.167) + ((0 - 1)^2 \times 0) + ((0 - 2)^2 \times 0.08) + \\ & ((0 - 3)^2 \times 0) + ((1 - 0)^2 \times 0) + ((1 - 1)^2 \times 0.167) + \\ & ((1 - 2)^2 \times 0.08) + ((1 - 3)^2 \times 0) + ((2 - 0)^2 \times 0.08) + \\ & ((2 - 1)^2 \times 0.08) + ((2 - 2)^2 \times 0.167) + ((2 - 3)^2 \times 0.08) + \\ & ((3 - 0)^2 \times 0) + ((3 - 1)^2 \times 0) + ((3 - 2)^2 \times 0.08) + ((3 - 3)^2 \times 0) \\ & \hline & 0.27 \end{aligned}$$

$$\text{Correlation} = 0.3519$$

3. *Energy*

Berikut ini adalah perhitungan nilai *Energy*.

$$\begin{aligned} \text{Energy} = & (0.167)^2 + (0)^2 + (0.08)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0.167)^2 + (0.08)^2 + (0)^2 \\ & + (0.08)^2 + (0.08)^2 + (0.167)^2 + (0.08)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0.08)^2 + (0)^2 \end{aligned}$$

$$\text{Energy} = 0.122$$

4. Homogeneity

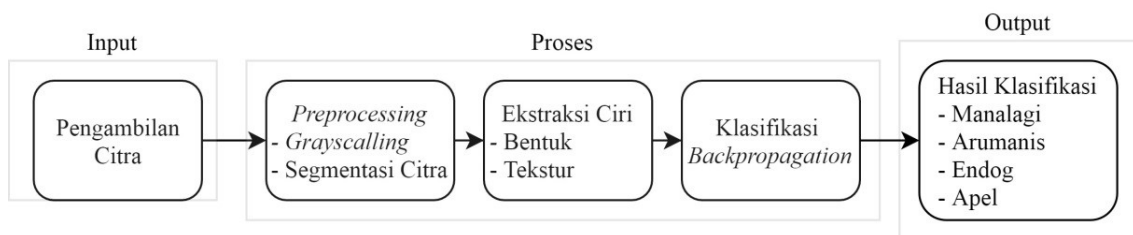
Berikut ini adalah perhitungan nilai *Homogeneity*

$$\begin{aligned}
 \textit{Homogeneity} &= \left(\frac{0.167}{1+|0-0|} \right) + \left(\frac{0}{1+|0-1|} \right) + \left(\frac{0.08}{1+|0-2|} \right) + \left(\frac{0}{1+|0-3|} \right) + \left(\frac{0}{1+|1-0|} \right) + \\
 &\left(\frac{0.167}{1+|1-1|} \right) + \left(\frac{0.08}{1+|1-2|} \right) + \left(\frac{0}{1+|1-3|} \right) + \left(\frac{0.08}{1+|2-0|} \right) + \left(\frac{0.08}{1+|2-1|} \right) + \left(\frac{0.167}{1+|2-2|} \right) + \\
 &\left(\frac{0.08}{1+|2-3|} \right) + \left(\frac{0}{1+|3-0|} \right) + \left(\frac{0}{1+|3-1|} \right) + \left(\frac{0.08}{1+|3-2|} \right) + \left(\frac{0}{1+|3-3|} \right) \\
 \textit{Homogeneity} &= 0.274
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur daun mangga, kemudian dilakukan pemisahan data untuk menentukan berapa jumlah data latih dan data uji yang digunakan.

3.5 Diagram Blok Sistem Klasifikasi Pohon Mangga

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



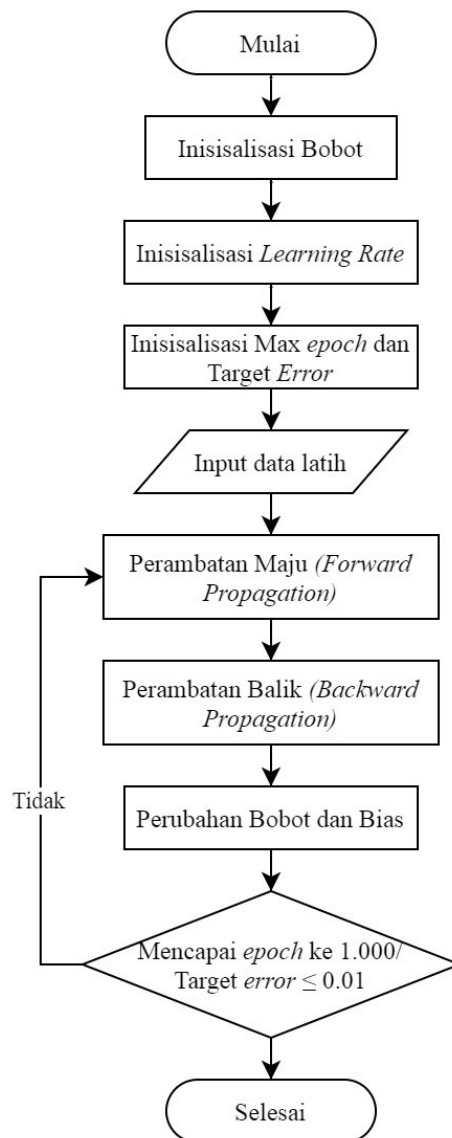
Gambar 3.9 Diagram Blok Sistem Klasifikasi Pohon Mangga
(Sumber : data diolah oleh penulis)

Keterangan dari blok diagram klasifikasi jenis daun mangga pada gambar 3.9 diatas 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.

3.6 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 inisialisasi bobot yaitu bobot awal *input* ke *hidden layer*, bobot awal bias 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 inisialisasi input data latih dengan cara memasukkan *input* daun mangga yang telah dilakukan proses *preprocessing* dan ekstraksi ciri bentuk dan tekstur. Inisialisasi 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* ($\text{target error} \leq 0.01$) (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 3.10 berikut:

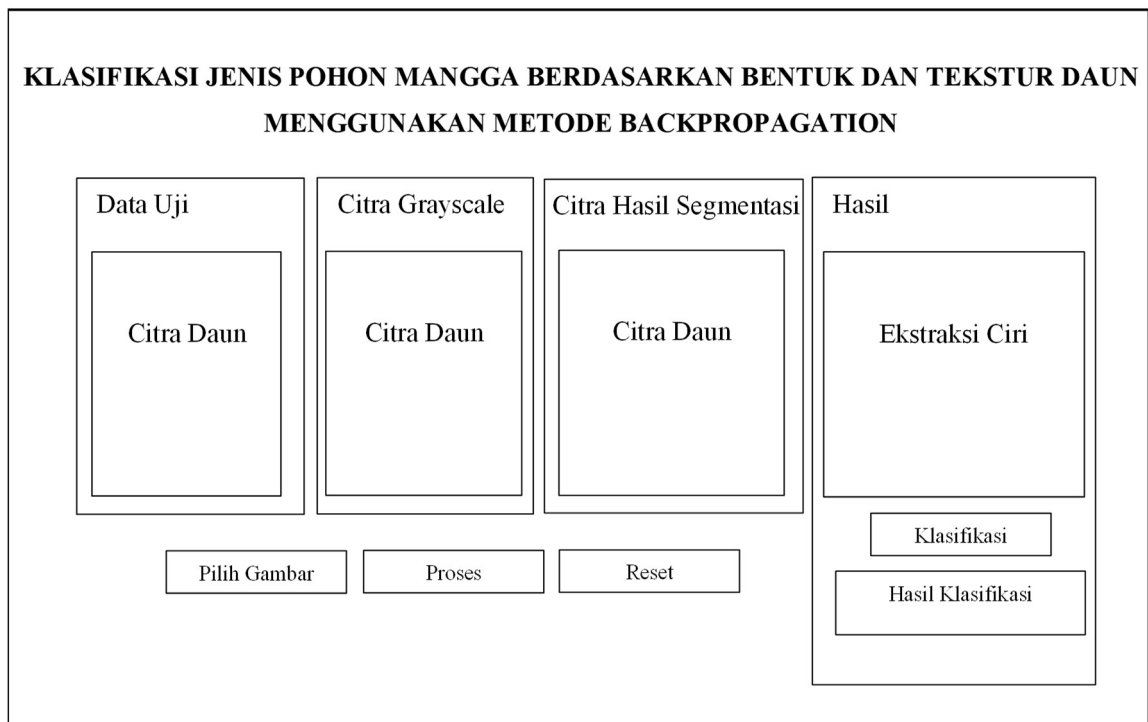


Gambar 3.10 *Flowchart Backpropagation* Klasifikasi Jenis Pohon Mangga
(Sumber : data diolah oleh penulis)

3.7 Perancangan *User Interface*

Klasifikasi jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun dikembangkan dengan sistem berbasis *Graphical User Interface* (GUI)

menggunakan matlab. Tampilan rancangan GUI sistem klasifikasi jenis pohon mangga seperti Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Rancangan GUI
(Sumber : data diolah oleh penulis)

Tahapan menggunakan sistem GUI ini yaitu dimulai dengan membuka *file* data uji yang telah disimpan dengan menggunakan tombol “*Pilih gambar*”, setelah dibuka maka citra akan muncul pada “*ivGambar*”. Kemudian dengan menekan tombol “*Proses*” untuk menampilkan perubahan citra setelah di *preprocessing* dan perubahan citra akan muncul pada “*ivAbu*” dan “*ivSegmentasi*”. Langkah terakhir yaitu dengan menekan tombol “*Klasifikasi*” untuk menampilkan hasil dari klasifikasi jenis pohon mangga yang akan ditampilkan pada “*edKlasifikasi*”.

Keterangan komponen dari rancangan sistem GUI tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Menu Sistem Klasifikasi Pohon Mangga

No	Nama	Jenis	Keterangan
1	Pilih Gambar	<i>PushButton</i>	Memilih file citra daun mangga
2	Proses	<i>PushButton</i>	Menampilkan citra hasil <i>grayscale</i> , hasil segmentasi dan hasil ekstraksi ciri
3	Reset	<i>PushButton</i>	Mengatur ulang inputan
4	Klasifikasi	<i>PushButton</i>	Proses klasifikasi
5	Data Uji	<i>Axes</i>	Menampilkan file citra daun mangga yang dipilih
6	Citra <i>Grayscale</i>	<i>Axes</i>	Menampilkan citra hasil <i>grayscale</i>
7	Citra Hasil Segmentasi	<i>Axes</i>	Menampilkan citra hasil dari segmentasi
8	Ekstraksi Ciri	<i>Table</i>	Menampilkan hasil dari ekstraksi ciri
9	Hasil Klasifikasi	<i>Edit Text</i>	Menampilkan citra hasil klasifikasi