

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyajian Data Uji Coba





Dataset yang di gunakan dalam penelitian ini ialah citra Buah Alpukat yang di kumpulkan sebanyak 100 citra Buah Alpukat, dimana dari 100 citra Buah Alpukat terdapat 2 jenis Buah Alpukat, yakni Buah Alpukat Mentega dan Alpukat Miki . Dalam setiap jenis Buah terdapat 50 citra Buah Alpukat, 50 citra Buah Alpukat Mentega, 50 citra Buah Alpukat Miki. dari masing-masing kedua jenis buah di ambil 20 citra buah untuk di jadikan data testing, jadi totalnya 40 sebagai data *testing* dan 60 sebagai data *training*. Pengambilan dataset menggunakan kamera digital dengan ukuran 15 MP dengan tempat, kondisi dan waktu yang sama. Seperti yang sudah di jelaskan di atas, dataset di bagi menjadi dua kelompok, yakni data *testing* dan data *training*, serta jenis Buah yang di jadikan objek data ialah Buah Alpukat Mentega, Buah Alpukat Miki yang merupakan tanaman asli dari wilayah nusantara khususnya yang saya teliti berada di desa ranugedang kecamatan tiris.

Hasil pembelajaran dari pengamatan dalam melakukan penelitian ini secara langsung, telah di temukan satu masalah umum.

1. Sering terjadinya kekeliruan saat dalam menentukan Biasanya para pengepul dalam menentukan jenis buah alpukat melakukan pemilihan dahulu. Pemilihan buah alpukat biasanya masih menggunakan alat yang masih sederhana. Pemilihan jenis buah alpukat saat ini masih dilakukan secara manual sehingga sering kali terjadi kesalahan dikarenakan berbedanya pendapat setiap arang yang menentukan yang mana alpukat mentega dan alpukat miki sehingga hal tersebut menyebabkan terjadinya kekeliruan dalam mengklasifikasi jenis Buah Alpukat.

Sampel *dataset* dapat dilihat pada tabel 4.1 dan keseluruhan *dataset* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.1 Beberapa Hasil Pengumpulan Data

No	Nama File	Citra Buah Alpukat	Jenis
1.	1.jpg		Alpukat Mentega
2.	1.jpg		Alpukat Miki
3.	2.jpg		Alpukat Mentega
4.	2.jpg		Alpukat Miki

Dari hasil analisis pada permasalahan yang di temukan diusulkan sebuah sistem untuk mengklasifikasi jenis Buah Alpukat berdasarkan tekstur buah menggunakan metode *backpropagation*. Dengan menggunakan perhitungan nilai dari fitur tekstur yang ada pada buah alpukat, fitur tersebut merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan jenis Buah Alpukat, yaitu Alpukat Mentega dan Alpukat Miki.

4.2. Analisi Data

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapat hasil pada setiap tahapan yang ada, adapun hasil dari tahapan-tahapan yang sudah dilakukan pada penelitian ini, terdiri dari hasil pengumpulan dataset, *pre-processing*, ekstraksi fitur tekstur, normalisasi dan klasifikasi, berikut penjelasan yang lebih terperinci.

4.2.1 Pre-Processing

Pada bagian ini data yang di peroleh kemudian diolah terlebih dahulu untuk memperoleh kualitas citra yang baik agar memudahkan dalam proses untuk menentukan jenis Buah Alpukat berdasarkan tekstur Buah. Dalam proses ini dilakukan dengan app paint terhadap citra buah alpukat dengan jenis buah alpukat mentega dan alpukat miki yang diperoleh dari tahap pengambilan citra, dimana data buah alpukat 60 citra untuk data *training* dan 40 citra data *testing*.

Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini ialah dengan memilih objek buah alpukat pada citra awal dimana satu persatu objek buah alpukat akan terseleksi. Kedua memberi background pada citra buah alpukat dengan warna putih polos, warna putih dipilih agar objek tidak kontras dengan background dan ini juga akan memudahkan dalam proses ekstraksi fitur pada citra. Ketiga mengubah ukuran citra menjadi 10% dari resolusi sebelumnya 4160 x 3129 pixels menjadi 416 x 312 pixels, hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari citra masukan yang diperoleh dan memudahkan pengolahan citra selanjutnya. Gambar 4.1 menampilkan proses dalam melakukan pre-processing. Sedangkan hasil pre-processing pada beberapa citra dapat dilihat pada Tabel 4.2 yang menampilkan citra awal dan citra yang telah di pre-processing beserta jenis buah alpukat.

Keseluruhan dataset buah Alpukat yang telah melalui tahap pre-processing dapat dilihat pada Lampiran 2.



1. Proses menyeleksi citra buah Alpukat pada citra awal











2. Proses mengecilkan ukuran pada background



1. Hasil citra buah alpukat dengan ukuran 416 x 312 pixels

Gambar 4.1 Proses Pre-Processing

Tabel 4.2 Beberapa Hasil Pre-Processing Pada Citra Buah Alpukat

No	Nama File	Citra		Jenis
		Citra Awal	Citra Hasil Pre-Processing	
1.	1.jpg			Alpukat Mentega
2.	1.jpg			Alpukat Miki
3.	2.jpg			Alpukat Mentega
4.	2.jpg			Alpukat Miki

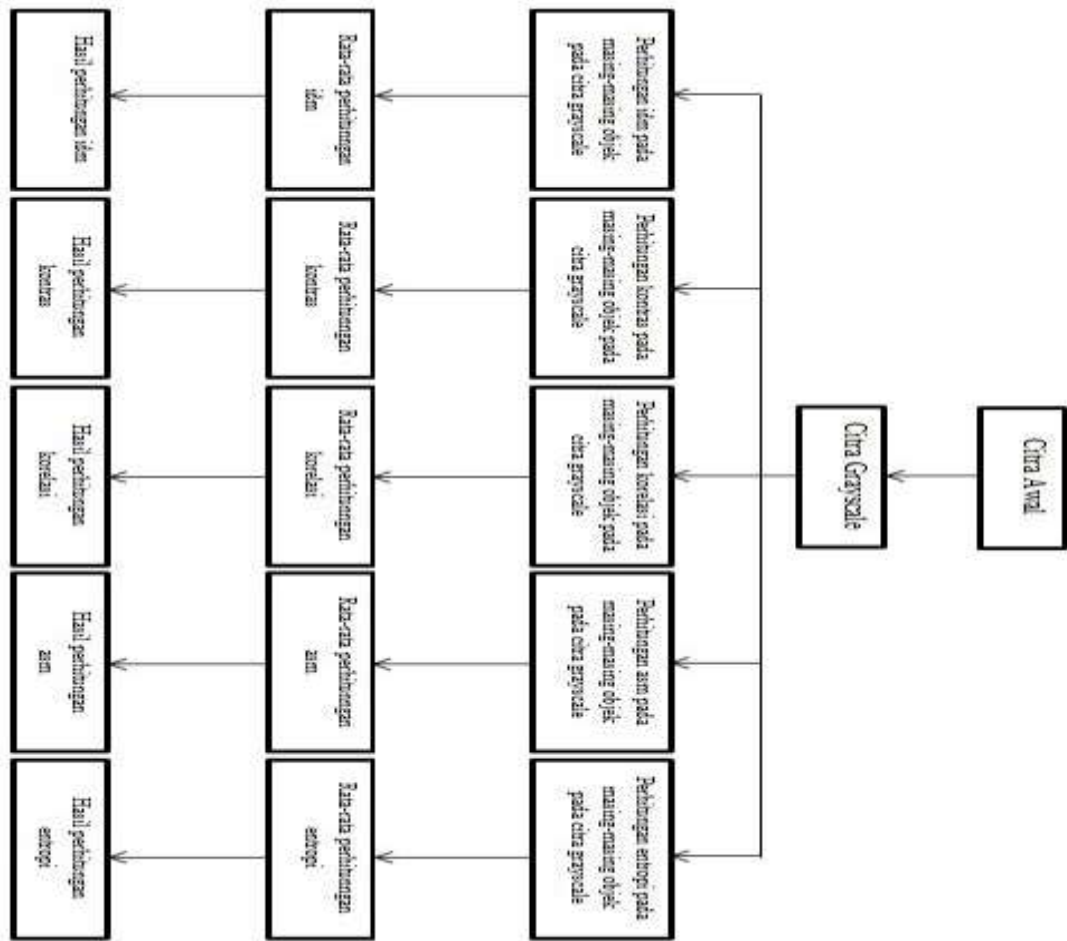
4.2.2 Ekstraksi Fitur

Proses ekstraksi fitur pada citra yang digunakan yaitu ekstraksi fitur tekstur, namun sebelum melakukan ekstraksi fitur, citra harus disegmentasi terlebih dahulu. Segmentasi pada citra merupakan proses mempersiapkan citra agar proses klasifikasi dapat tercapai akurasi secara keseluruhan. Segmentasi citra dilakukan untuk memudahkan proses ekstraksi fitur karena dalam proses ini akan dilakukan pemisahan antara objek dengan *background* (latar belakang).

Hasil segmentasi pada citra akan diproses lebih lanjut untuk menghitung Tekstur pada citra. Fitur tekstur yang digunakan adalah asm, kontras, idm, entropi dan korelasi.

4.2.3 Ekstraksi Fitur Tekstur

Ekstraksi fitur Tekstur GLCM terdiri dari sudut yang digunakan dalam penelitian ini adalah sudut 0, 45, 90, 135 dan variabelnya ialah asm, kontras, idm, entropi dan korelasi. Proses dimulai dari data masukan yaitu berupa citra grayscale. Selanjutnya masing-masing objek pada citra yang telah diproses dengan menggunakan perhitungan asm, kontras, idm, entropi dan korelasi. Dari perhitungan menghasilkan masing-masing nilai yang akan dirata rata, nilai rata-rata dari asm, kontras, idm, entropi dan korelasi yang dihasilkan pada proses ekstraksi fitur tekstur akan digunakan pada tahap berikutnya. Tahapan proses ekstraksi fitur tekstur dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Alur Proses Ektstraksi Fitur Tekstur

Proses perhitungan fitur tekstur pada citra dilakukan dengan algoritma sebagai berikut. Sebelumnya setiap buah Alpukat yang ada pada sebuah citra asli akan dikonversi menjadi citra grayscale, secara otomatis setiap buah Alpukat akan berubah menjadi warna hitam putih, setiap buah Alpukat akan diproses satu-persatu. Selanjutnya perhitungan asm, kontras, idm, entropi dan korelasi dapat dilakukan pada citra buah Alpukat.

%Proses Perhitungan Fitur Tekstur

```
image_folder = uigetdir('* .jpg');
filenames = dir(fullfile(image_folder, '* .jpg'));
total_images = numel(filenames);
disp(sprintf('Jumlah Citra %d', total_images));

set(handles.t_ket,'String','Proses Ekstraksi Gambar');

f=waitbar(0,'sedang di proses');

for i=1 : total_images
full_name= fullfile(image_folder, filenames(i).name);
set(handles.t_ket,'String', sprintf('Proses Ekstraksi Gambar :
%s', filenames(i).name));

% Preprocessing
im_asli = imread (full_name);
im_gray = rgb2gray(im_asli);
[asm0, kontras0, idm0, entropi0, korelasi0, asm45, kontras45,
idm45, entropi45, korelasi45,asm90, kontras90, idm90,
entropi90, korelasi90,asm135, kontras135, idm135, entropi135,
korelasi135] = glcm(im_gray);

% Array fitur glcm
R_asm0(i) = asm0;
R_kontras0(i) = kontras0;
R_idm0(i) = idm0;
R_entropi0(i) = entropi0;
```


$R_{\text{korelasi}0(i)} = \text{korelasi}0;$

$R_{\text{asm}45(i)} = \text{asm}45;$

$R_{\text{kontras}45(i)} = \text{kontras}45;$

$R_{\text{idm}45(i)} = \text{idm}45;$

$R_{\text{entropi}45(i)} = \text{entropi}45;$

$R_{\text{korelasi}45(i)} = \text{korelasi}45;$

$R_{\text{asm}90(i)} = \text{asm}90;$

$R_{\text{kontras}90(i)} = \text{kontras}90;$

$R_{\text{idm}90(i)} = \text{idm}90;$

$R_{\text{entropi}90(i)} = \text{entropi}90;$

$R_{\text{korelasi}90(i)} = \text{korelasi}90;$

$R_{\text{asm}135(i)} = \text{asm}135;$

$R_{\text{kontras}135(i)} = \text{kontras}135;$

$R_{\text{idm}135(i)} = \text{idm}135;$

$R_{\text{entropi}135(i)} = \text{entropi}135;$


$R_{\text{korelasi}135(i)} = \text{korelasi}135;$

Gambar 4.2 Algoritma Proses Perhitungan Fitur Teksstur

Hasil pada proses ekstraksi fitur tekstur yang dilakukan pada beberapa citra buah Alpukat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4.3 Beberapa Hasil Ekstraksi Fitur Tekstur Pada Citra Buah Alpukat

No	Nama Sampel	Fitur Tekstur GLCM	
1.	 <p>1.jpg Alpukat Mentega</p>	Asm 0°	0.0136
		Asm 45°	28.8692
		Asm 90°	0.7432
		Asm 135°	5.4764
		Kontras 0°	5.2138e-04
		Kontras 45°	0.0105
		Kontras 90°	40.3508
		Kontras 135°	0.6728
		Idm 0°	5.6930
		Idm 45°	5.1957e-04
		Idm 90°	0.0127
		Idm 135°	32.0702
		Entropi 0°	0.7245
		Entropi 45°	5.5187
		Entropi 90°	5.2080e-04
		Entropi 135°	0.0110
		Korelasi 0°	41.2997
Korelasi 45°	0.6935		
Korelasi 90°	5.6308		
Korelasi 135°	5.1963e-04		
		Asm 0°	0.0077
		Asm 45°	25.9694
		Asm 90°	0.7237
		Asm 135°	5.9047

2.	 2.jpg Alpukat Miki	Kontras 0°	4.9551e-04
		Kontras 45°	0.0062
		Kontras 90°	38.2701
		Kontras 135°	0.6504
		Idm 0°	6.1171
		Idm 45°	4.9381e-04
		Idm 90°	0.0076
		Idm 135°	28.4639
		Entropi 0°	0.7054
		Entropi 45°	5.9715
		Entropi 90°	4.9528e-04
		Entropi 135°	0.0061
		Korelasi 0°	35.7817
		Korelasi 45°	0.6562
		Korelasi 90°	6.1342
Korelasi 135°	4.9463e-04		

4.2.4 Perhitungan Ekstraksi Fitur Tekstur (GLCM)

Percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah ekstraksi fitur tekstur (GLCM) dikarenakan ekstraksi fitur tekstur pada pendekatan statistik tidak memprioritaskan ketetanggaan suatu pixel. Oleh karena itu diperlukan perhitungan gray level *cooccurrence matrix* pada penelitian ini. Arah GLCM yang digunakan pada penelitian ini yakni 0°, 45°, 90°, 135°

Tahap ini dilakukan setelah memperoleh nilai-nilai glcm citra daun Durian selanjutnya yakni menghitung atribut/fitur yang terdapat pada fitur tekstur glcm yakni Angular Second Moment (ASM), Inverse Different Moment (IDM), kontras, korelasi dan entropi sebagai berikut :

1. Angular Second Moment (ASM), untuk menghitung ASM yang digunakan di setiap sudut glcm yang akan menghasilkan asm 0, asm 45, asm 90, dan asm 135.

Berikut contoh perhitungannya :

$$\begin{aligned}
 \text{ASM } 0 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (\text{GLCM}(i,j))^2 \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \text{GLCM}(75,75)^2 + \text{GLCM}(75,77)^2 + \dots \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L 0.111111^3 + 0.055556^6 + \dots \\
 &= 0.111111
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ASM } 45 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (\text{GLCM}(i,j))^2 \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \text{GLCM}(75,77)^2 + \text{GLCM}(75,79)^2 + \dots \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L 0.65^2 + 0.75^4 + \dots \\
 &= 23.1925
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ASM } 90 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (\text{GLCM}(i,j))^2 \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (\text{GLCM}(75,76)^2 + \text{GLCM}(75,77)^2 + \dots \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L 0.055556^5 + 0.111111^2 + \dots \\
 &= 0.08333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ASM } 135 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (\text{GLCM}(i,j))^2 \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (\text{GLCM}(75,76)^2 + \text{GLCM}(75,78)^2 + \dots \\
 &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L 0.07143^6 + 0.14286^3 + \dots \\
 &= 0.05102
 \end{aligned}$$

2. Kontras, untuk menghitung kontras yang digunakan di setiap sudut glcm yang akan menghasilkan kontras 0, kontras 45, kontras 90, dan kontras 135. Berikut contoh perhitungannya :

$$\begin{aligned}
 \text{Kontras } 0 &= \sum_{n=1}^L (i - j)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(i,j) \} \\
 &= \sum_{n=1}^L (75 - 75)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(75,75) \} + \dots \\
 &= \sum_{n=1}^L (3)^2 \times 0.111111 + \dots
 \end{aligned}$$

$$= 2.444444$$

$$\begin{aligned} \text{Kontras 45} &= \sum_{n=1}^L (i-j)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(i,j) \} \\ &= \sum_{n=1}^L (75-77)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(75,77) \} + \dots \\ &= \sum_{n=1}^L (-5)^2 \times 0,65 + \dots \\ &= 49.05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kontras 90} &= \sum_{n=1}^L (i-j)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(i,j) \} \\ &= \sum_{n=1}^L (75-76)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(75,76) \} + \dots \\ &= \sum_{n=1}^L (-1)^2 \times 0.5556 + \dots \\ &= 1.22222 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kontras 135} &= \sum_{n=1}^L (i-j)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(i,j) \} \\ &= \sum_{n=1}^L (75-76)^2 \{ \sum_{|i-j|=n} \text{GLCM}(75,76) \} + \dots \\ &= \sum_{n=1}^L (-2)^2 \times 0.07143 \\ &= 0.18367 \end{aligned}$$

3. Inverse Different Moment (IDM), untuk menghitung IDM yang digunakan di setiap sudut glcm yang akan menghasilkan idm 0, idm 45, idm 90, dan idm 135.

Berikut contoh perhitungannya :

$$\begin{aligned} \text{IDM 0} &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(\text{GLCM}(i,j))^2}{1+(i-j)^2} \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(\text{GLCM}(75,75))^2}{1+(75-75)^2} + \dots \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{0.055556}{1+(75-77)^2} + \dots \\ &= 0.025309 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IDM 45} &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(\text{GLCM}(i,j))^2}{1+(i,j)^2} \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(\text{GLCM}(75,77))^2}{1+(75-77)^2} + \dots \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{0.7^2}{1+(75-77)^2} + \dots \\ &= 2.03816 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IDM 90} &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(\text{GLCM}(i,j))^2}{1+(i,j)^2} \\ &= \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{(\text{GLCM}(75,76))^2}{1+(i,j)^2} \end{aligned}$$

$$= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l \frac{0.05556^2}{1+(i,j)^2}$$

$$= 0.02778$$

$$\text{IDM 135} = \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l \frac{(\text{GLCM}(i,j))^2}{1+(i-j)^2}$$

$$= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l \frac{(\text{GLCM}(75,76))^2}{1+(75-76)^2} + \dots$$

$$= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l \frac{0.07143}{1+(75-76)^2} + \dots$$

$$= 0.07537$$

4. Entropi, untuk menghitung entropi yang digunakan di setiap sudut glcm yang akan menghasilkan entropi 0, entropi 45, entropi 90, dan entropi 135.

$$\text{Entropi 0} = -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(I,j) \log (\text{GLCM}(I,j)))$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(75,77) \log(\text{GLCM}(75,77)) + \dots)$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 0.055556 \log 0.055556 + \dots$$

$$= 1.333535$$

$$\text{Entropi 45} = -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(I,j) \log(\text{GLCM}(i,j)))$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(75,77) \log(\text{GLCM}(75,77)) + \dots)$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(0.7 \log 0.7 + \dots))$$

$$= 2.73764$$

$$\text{Entropi 90} = -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(I,j) \log(\text{GLCM}(I,i)))$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(75,76) \log(\text{GLCM}(75,76)) + \dots)$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 0.05556 \log 0.05556 + \dots$$

$$= 0.83969$$

$$\text{Entropi 135} = -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(I,j) \log(\text{GLCM}(I,j)))$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (\text{GLCM}(75,76) \log(\text{GLCM}(75,76)) + \dots)$$

$$= -\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 0.07143 \log 0.07143 + \dots$$

$$= 1.70677$$

5. Korelasi, untuk menghitung korelasi yang digunakan di setiap sudut glm yang akan menghasilkan korelasi 0, korelasi 45, korelasi 90, dan korelasi 135.

- Hitung kovarian i,j

$$\begin{aligned} \mu_i'0 &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l i * GLCM(I,j) \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 75 * GLCM(75,75) + \dots \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 75 * 0.111111 + \dots \\ &= 103.667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_j'0 &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l j * GLCM(I,j) \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 76 * GLCM(76,77) + \dots \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 76 * 0.055556 + \dots \\ &= 103.444 \end{aligned}$$

- Hitung standar deviasi i,j

$$\begin{aligned} \delta_i^2 0 &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l GLCM(I,j) (i - \mu_i')^2 \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l GLCM(75,75) (75 - 227.9147)^2 + \dots \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 0.111111 \times (75 - 62.056)^2 + \dots \\ &= 831.654 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \delta_j^2 0 &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l GLCM(I,j) (j - \mu_j')^2 \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l GLCM(75,77) (77 - 227.9147)^2 + \dots \\ &= \sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l 0.055556 \times (77 - 103.4444)^2 + \dots \\ &= 8063.773 \end{aligned}$$

Setelah kovarian i j arah 0 diketahui selanjutnya dapat menghitung nilai korelasi arah 0 seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Korelasi } 0 &= \frac{\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (i,j) GLCM(i,j) - \mu_i' \mu_j'}{\delta_i \delta_j} \\ &= \frac{\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (75 - 75, 0.111111) \times (75 - 77, 0.055556) \times glcm(75,75) + \dots}{831.654 \times 8063.773} \end{aligned}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^l (75-227.914) \times (75-227.914) \times 0.111111}{831.654 \times 6063.778}$$

$$= 0.000133$$

4.2.5 Normalisasi Data

Proses normalisasi data pada nilai yang telah didapatkan dari tahap ekstraksi fitur tekstur yang meliputi asm, kontras, idm, entropi dan korelasi, data tersebut digunakan pada proses klasifikasi, terlebih dahulu data akan dinormalisasi dengan menggunakan metode standar deviasi. Seluruh data training dan data testing akan dinormalisasi dengan menggunakan standar deviasi. Normalisasi dilakukan supaya nilai yang dihasilkan dari proses sebelumnya seragam.

```

% Normalisasi data uji coba %
Standar_deviasi = mapstd(input);
normal_target = mapstd(target);
output = round(sim(net,input));

save('normalisasi.mat', 'Standar_deviasi');
save('normalisasi_target.mat', 'normal_target');
save('output_train.mat', 'output');
save net.mat net;



msgbox('Training Dataset Telah Selesai', 'Information', 'help');

```

Gambar 4.3 Algoritma Normalisasi data uji coba

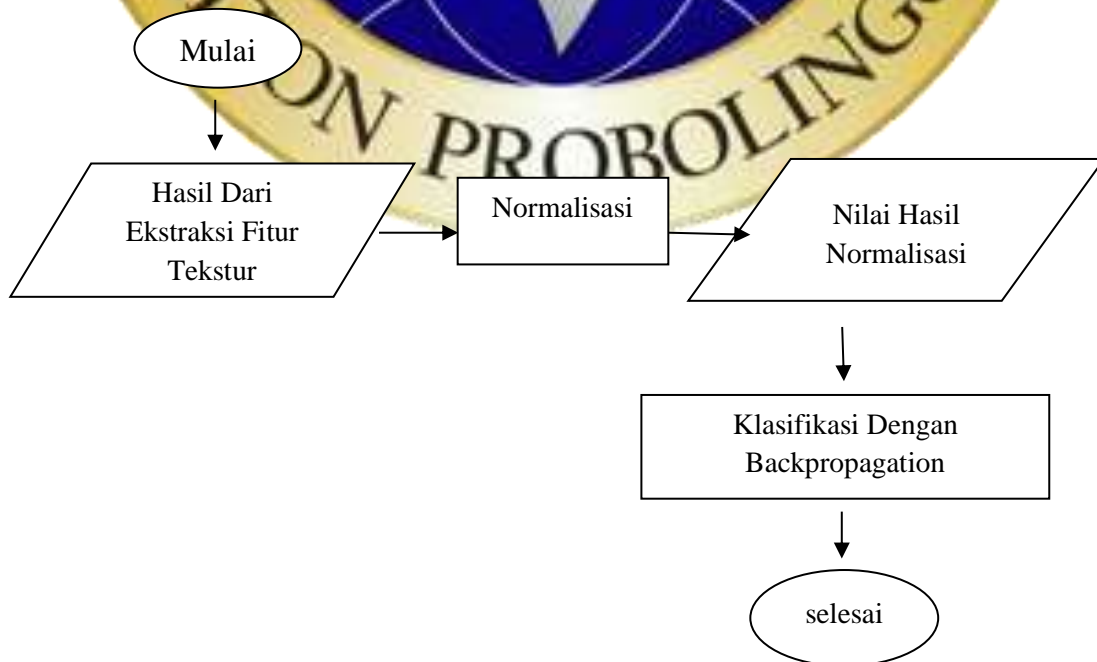
Beberapa hasil dari proses normalisasi data ditunjukkan pada Tabel 4.4. yang terdiri dari asm, kontras, idm, entropi dan korelasi.

Tabel 4.4 Beberapa Hasil Normalisasi Data

No	Nama File	Fitur Tekstur				
		Asm	Kontras	Idm	Entropi	Korelasi
1.	1.jpg Mentega 	Sebelum Normalisasi				
		0.0136	5.2138e	5.6930	0.7245	41.2997
		Hasil Normalisasi				
		-0.9133	-1.1518	1.4247	-1.0619	1.0589
2.	1.jpg Miki 	Sebelum Normalisasi				
		0.0077	4.9551e	6.1171	0.7054	35.7817
		Hasil Normalisasi				
		-0.4113	-0.3294	0.1632	-0.0411	0.4584

4.2.6 Klasifikasi Backpropagation

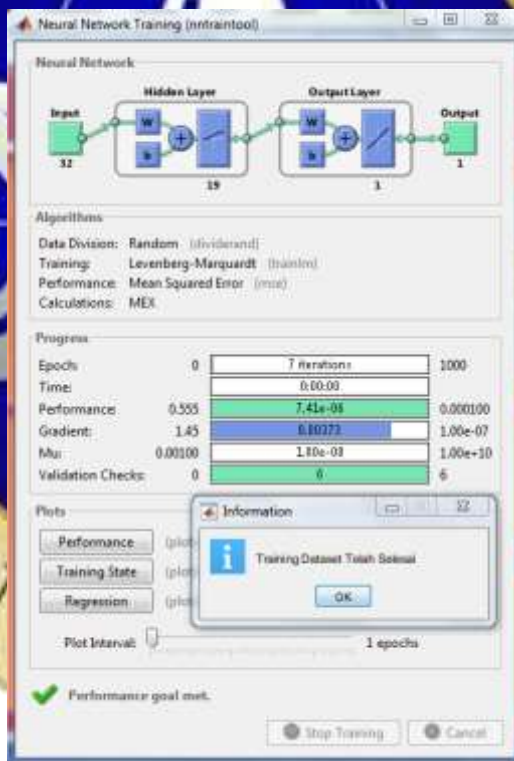
Proses penelitian klasifikasi jenis buah Alpukat berdasarkan tekstur buah dengan menggunakan data training sebanyak 60 citra. Tujuannya adalah untuk melatih data pada data training yang berguna untuk menentukan jenis buah Alpukat yang akan dilakukan pada data yang akan diuji. Metode yang digunakan untuk proses klasifikasi adalah jaringan syaraf tiruan backpropagation. Alur proses pada klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut :



Gambar 4.3 Alur Proses Klasifikasi

Langkah yang dilakukan pada tahap klasifikasi adalah memproses data input menggunakan metode backpropagation, dimana dalam metode backpropagation terdapat proses perhitungan nilai dan bobot. Pada tahapan ini dilakukan penentuan parameter-parameter pada backpropagation untuk mendapatkan suatu model. Pada penelitian ini hidden layer yang digunakan sebanyak 19 layer dengan epoch 1000.

Adapun bentuk arsitektur backpropagation dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut :



Gambar 4.4 Arsitektur backpropagation

4.2.7 Desain Sistem

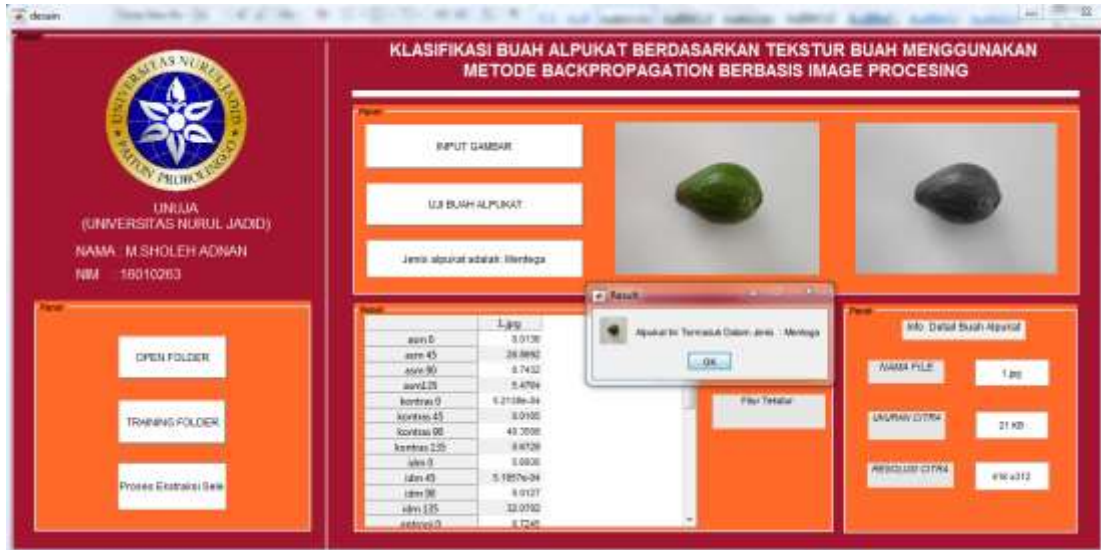
Pada tahap desain sistem disini menggunakan GUI Matlab yang dapat menguji satu-persatu data uji (*Data Testing*) hingga menampilkan hasil klasifikasi

pada citra uji. Tahap ini terdapat tombol *button* yang pertama berfungsi sebagai memilih data yang akan di *training*, untuk tombol *button* yang kedua berfungsi untuk menampilkan algoritma *backpropagation* yang telah di ekstraksi pada saat memilih data pertama, untuk tombol *button* yang ketiga berfungsi untuk memilih gambar dari data yang telah di ekstraksi dan menampilkan gambar asli, gambar yang telah di jadikan *image gray*, dan gambar telah terseleksi dari *background*. Pada tombol *button* yang ke empat ialah tahap uji coba pada data yang telah di pilih sebelumnya dan akan menampilkan hasil dari perhitungan ekstrak tekstur.

Berikut hasil pembuatan desain sistem pada pengujian jenis buah Alpukat di tunjukan pada gambar 4.5.



buah Alpukat Miki yang digunakan untuk proses testing. Gambar 4.6 menunjukkan hasil uji coba yang dilakukan pada tiap satu-persatu data testing.



Gambar 4.6 Contoh Hasil Uji Coba Setiap Testing

Berikut ini hasil uji coba klasifikasi buah Alpukat dengan melakukan 40 kali uji coba dengan rincian data uji coba 20 citra buah Alpukat Mentega, 20 citra buah Alpukat Mentega dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Uji Coba

Percobaan	Nama	Jenis Alpukat	Hasil Uji	Kesimpulan
1.	1.jpg	Mentega	Mentega	Valid
2.	2.jpg	Mentega	Mentega	Valid
3.	3.jpg	Mentega	Mentega	Valid
4.	4.jpg	Mentega	Mentega	Valid
5.	5.jpg	Mentega	Mentega	Valid
6.	6.jpg	Mentega	Mentega	Valid
7.	7.jpg	Mentega	Mentega	Valid
8.	8.jpg	Mentega	Mentega	Valid
9.	9.jpg	Mentega	Mentega	Valid

10.	10.jpg	Mentega	Mentega	Valid
11.	11.jpg	Mentega	Mentega	Valid
12.	12.jpg	Mentega	Mentega	Valid
13.	13.jpg	Mentega	Mentega	Valid
14.	14.jpg	Mentega	Mentega	Valid
15.	15.jpg	Mentega	Mentega	Valid
16.	16.jpg	Mentega	Mentega	Valid
17.	17.jpg	Mentega	Mentega	Valid
18.	18.jpg	Mentega	Mentega	Valid
19.	19.jpg	Mentega	Mentega	Valid
20.	20.jpg	Mentega	Mentega	Valid
21.	1.jpg	Miki	Mentega	Invalid
22.	2.jpg	Miki	Miki	Valid
23.	3.jpg	Miki	Miki	Valid
24.	4.jpg	Miki	Miki	Valid
25.	5.jpg	Miki	Miki	Valid
26.	6.jpg	Miki	Miki	Valid
27.	7.jpg	Miki	Miki	Valid
28.	8.jpg	Miki	Miki	Valid
29.	9.jpg	Miki	Miki	Valid
30.	10.jpg	Miki	Miki	Valid
31.	11.jpg	Miki	Miki	Valid
32.	12.jpg	Miki	Miki	Valid
33.	13.jpg	Miki	Mentega	Invalid
34.	14.jpg	Miki	Mentega	Invalid
35.	15.jpg	Miki	Mentega	Invalid
36.	16.jpg	Miki	Mentega	Invalid
37.	17.jpg	Miki	Miki	Valid
38.	18.jpg	Miki	Mentega	Invalid
39.	19.jpg	Miki	Miki	Valid
40.	20.jpg	Miki	Mentega	Invalid

4.2.9 Pembahasan

Berdasarkan hasil uji coba dalam penelitian ini, pengujian yang dilakukan sebanyak 2 kali percobaan, terdapat percobaan buah Alpukat Mentega 20 valid. percobaan buah Alpukat Miki 7 yang gagal. Dimana pada percobaan tersebut tidak dapat mendeteksi 20 citra buah Alpukat dengan tepat. Kegagalan dalam proses pengujian di akibatkan oleh perhitungan nilai, bobot, dan yang dipropagasikan kembali pada layer-layer yang dikerjakan oleh Matlab dengan menggunakan metode backpropagation. Namun, perhitungan nilai dan bobot juga mempengaruhi keberhasilan dalam pengujian, sehingga dengan semua percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode backpropagation dapat digunakan untuk mengklasifikasi jenis buah Alpukat berdasarkan tekstur buah. Banyaknya parameter pada input layer disesuaikan dengan atribut yang digunakan yaitu *asm*, *kontras*, *idm*, *entropy*, *korelasi*. Berdasarkan salah satu proses pengujian citra buah Alpukat dengan menggunakan data testing didapat hasil bahwa 33 citra buah Alpukat mempunyai hasil yang benar atau sama dengan jenisnya dan 7 citra buah Alpukat tidak tepat dalam menyatakan jenis dari citra buah Alpukat.

Berdasarkan rumus Akurasi

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{Data benar}}{\sum \text{Data uji}} \times 100\%$$

Data Benar = 33

Data Uji = 40

Akurasi = data benar/data uji x100%

=33/40 x 100%

=82%

Sehingga nilai akurasi yang didapat untuk proses pengujian citra buah Alpukat yaitu 82%.