

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa

Analisa merupakan tahap paling utama dalam melakukan penelitian. Tahapan analisa digunakan untuk menganalisa permasalahan yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan sebelum masuk ke tahap penyelesaian yang akan menjadi hasil dari penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian ini terdapat dua analisa yaitu analisa kebutuhan data dan analisa proses identifikasi jenis tanaman *Aglaonema*.

4.1.1 Analisa Kebutuhan Data

Tahap analisa kebutuhan data merupakan tahap analisa terhadap data–data citra yang di butuhkan dalam penelitian ini. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data latih dan data uji. Adapun spesifikasi data citra daun *Aglaonema* memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Data citra diperoleh dari hasil pengambilan gambar secara langsung menggunakan *camera handphone Blackberry type Armstrong 9230*, dengan resolusi *2 Megapixel*.
2. Citra daun diberi latar belakang berwarna putih.
3. Citra berukuran *300x300* piksel, hal ini bertujuan untuk mempercepat pemrosesan data dalam penelitian ini ketika sistem diimplementasikan.
4. Citra daun menggunakan format ekstensi **.jpg*
5. Menggunakan *15 (Lima Belah)* jenis citra daun *Aglaonema Dona Carmen, Aglaonema Jatayu, Aglaonema Widuri, Aglaonema Star, Aglaonema Chiang May, Aglaonema Streetlight, Aglaonema Pattaya Beauty, Aglaonema Manila Whirl, Aglaonema Stripes, Aglaonema Cochinchinense, Aglaonema Butterfly, Aglaonema Sparkling Sarah, Aglaonema Red Jewel, Aglaonema Diana, dan Aglaonema Ria*. Jenis *Aglaonema* yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1. Jenis *Aglaonema*

No	Gambar	Jenis <i>Aglaonema</i>	Tipe
1.		<i>Aglaonema Dona Carmen</i>	Hibrida
2.		<i>Aglaonema Jatayu</i>	Hibrida
3.		<i>Aglaonema Widuri</i>	Hibrida
4.		<i>Aglaonema Star</i>	Hibrida
5.		<i>Aglaonema Chiang May</i>	Hibrida
6.		<i>Aglaonema Streetlight</i>	Hibrida
7.		<i>Aglaonema Pattaya Beauty</i>	Hibrida
8.		<i>Aglaonema Manila Whirl</i>	Spesies
9.		<i>Aglaonema Stripes</i>	Hibrida
10.		<i>Aglaonema Chochinchinense</i>	Spesies
11.		<i>Aglaonema Butterfly</i>	Hibrida
12.		<i>Aglaonema Sparkling Sarah</i>	Hibrida
13.		<i>Aglaonema Red Jewel</i>	Hibrida
14.		<i>Aglaonema Diana</i>	Hibrida
15.		<i>Aglaonema Ria</i>	Hibrida

Data citra diambil dan dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dengan menggunakan kamera *Handphone Blackberry type Amstrong 9230, 2 Megapixel*. Data yang dikumpulkan berupa gambar daun *Aglaonema* bagian depan. Pengambilan gambar dilakukan tepat satu objek daun, dengan posisi daun terletak ditengah, dan gambar yang diambil adalah gambar daun bagian depan, contoh pengambilan daun dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :



Gambar 4.1 Contoh Pengambilan Gambar

4.1.2 Analisa Identifikasi Jenis Tanaman *Aglaonema*

Analisa proses identifikasi jenis tanaman *Aglaonema* pada penelitian ini terdiri dari tahap *preprocessing* dan *processing*.

4.1.2.1 *Preprocessing*

Tahap Pre-processing dilakukan diluar sistem dengan menggunakan menggunakan *tools* Adobe Photoshop CS5. Adapun tahap preprocessing yang dilakukan adalah :

1. Mengubah warna latar belakang (*Background*)

Pada tahapan ini gambar yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dilakukan proses pengubahan latar belakang citra tersebut menjadi putih. Ada beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam pengubahan warna latar belakang citra menjadi putih yaitu :

1. Melakukan seleksi terhadap objek,

Tahap bertujuan untuk membedakan antara objek dan latar belakang yang terdapat pada gambar. Proses seleksi dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :



Gambar 4.2 Proses Seleksi Objek

2. Mengubah latar belakang menjadi putih,

Hasil seleksi yang dilakukan pada tahapan sebelumnya yang membedakan antara objek dan latar belakang, selanjutnya dilakukan proses penghapusan latar belakang menjadi putih, dalam hal ini untuk data uji latar belakang berwarna kuning maka pada tahap ini latar belakang diubah menjadi berwarna kuning. Tahap mengubah latar belakang citra dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut :



Gambar 4.3 Proses Mengubah Latar Belakang

2. Mengubah ukuran citra

Setelah sebelumnya dilakukan proses mengubah latar belakang, langkah selanjutnya adalah mengubah ukuran citra, dalam hal ini ukuran citra diubah menjadi 300x300 piksel, proses ini dilihat pada gambar 4.4 berikut :



Gambar 4.4 Proses Mengubah Ukuran Citra

Setelah gambar berhasil diubah ukurannya kemudian gambar disimpan kedalam folder data latih untuk citra data latih dan folder data uji untuk citra data uji. Gambar disimpan dengan format *.jpg. Hasil gambar yang telah disimpan dapat dilihat pada gambar 4.5.



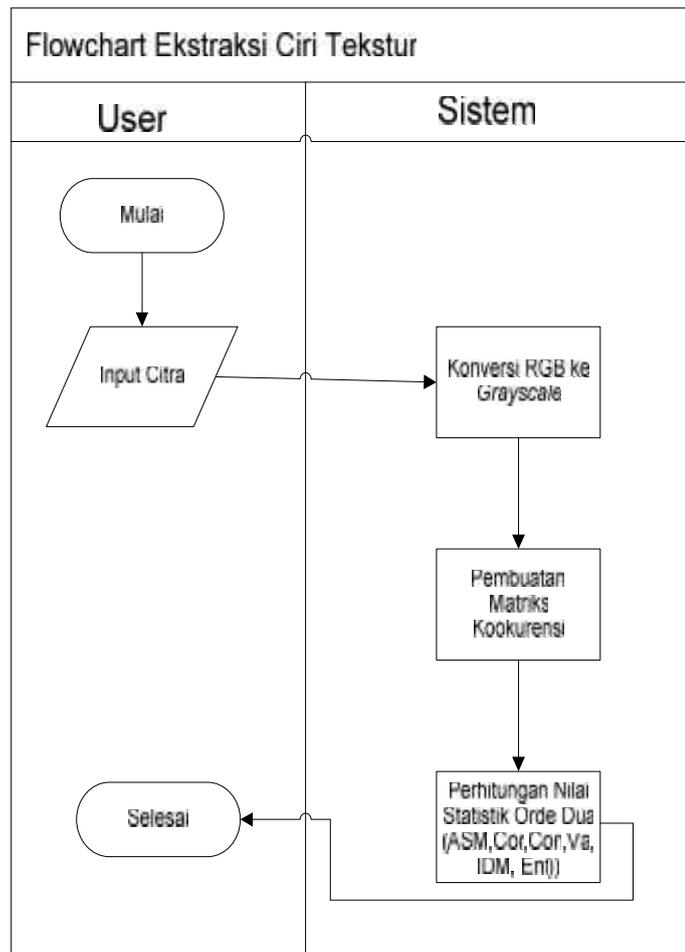
Gambar 4.5 Gambar Yang Disimpan

4.1.3 Processing

Tahap *Processing* ini terdiri dari beberapa proses diantaranya proses ekstraksi ciri tekstur, ekstraksi ciri warna dan klasifikasi. Tahap-tahap tersebut diuraikan sebagai berikut ini :

1. Ekstraksi Ciri Tekstur

Ekstraksi ciri tekstur merupakan proses untuk mendapatkan nilai tekstur. Pada penelitian ini, ekstraksi ciri tekstur dilakukan dengan menggunakan metode statistik orde dua. Adapun flowchart proses ekstraksi ciri tekstur dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.6 Flowchart Ekstraksi Ciri Tekstur

1. Konversi RGB ke *Grayscale*

Konversi RGB ke *Grayscale* merupakan proses merubah citra RGB menjadi abu-abu atau *Grayscale* dengan tujuan untuk menyederhanakan pemrosesan terhadap objek gambar, karena pada gambar berwarna pada tiap pixel terdapat tiga lapisan warna yaitu Red, Green dan Blue sedangkan pada gambar keabuabuan setiap pixel hanya diwakili oleh satu tingkatan keabuan. Proses *grayscale* dapat dilakukan dengan mengambil nilai rata-rata R, G dan B, perhitungan nilai rata-rata tersebut dapat dilakukan sesuai dengan persamaan 2.1.

Berikut ini adalah contoh perhitungan konversi citra RGB ke *Grayscale* yaitu sebuah matrik 3x3 yang masing *pixel* dari matrik tersebut mengandung nilai RGB yang kemudian akan dikonversi menjadi matriks yang bernilai *grayscale*.

1, 0, 2	3, 2, 0	2, 5, 3
4, 1, 4	0, 3, 4	0, 3, 1
4, 1, 3	3, 5, 1	3, 2, 1

Dari matrik tersebut dilakukan proses konversi RGB ke *Grayscale* menggunakan persamaan 2.1 sehingga diperoleh nilai *grayscale* sebagai berikut :

1. Piksel (1.1) = (1, 0, 2) = (1+0+2) / 3 = 1
2. Piksel (1.2) = (3, 2, 0) = (3+2+0) / 3 = 1,67 = 2
3. Piksel (1.3) = (2, 5, 3) = (2+5+3) / 3 = 3,33 = 3
4. Piksel (2.1) = (3, 1, 4) = (3+1+4) / 3 = 2,67 = 3
5. Piksel (2.2) = (0, 3, 1) = (0+3+1) / 3 = 1,33 = 1
6. Piksel (2.3) = (1, 2, 4) = (1+2+4) / 3 = 2,33 = 2
7. Piksel (3.1) = (4, 1, 3) = (4+1+3) / 3 = 2,67 = 3
8. Piksel (3.2) = (3, 5, 1) = (3+5+1) / 3 = 3
9. Piksel (3.3) = (3, 2, 1) = (3+2+1) / 3 = 2

Berikut ini adalah matrik hasil konversi RGB ke *grayscale* :

1	2	3
3	1	2
3	3	2

2. Pembuatan Matrik Kookurensi

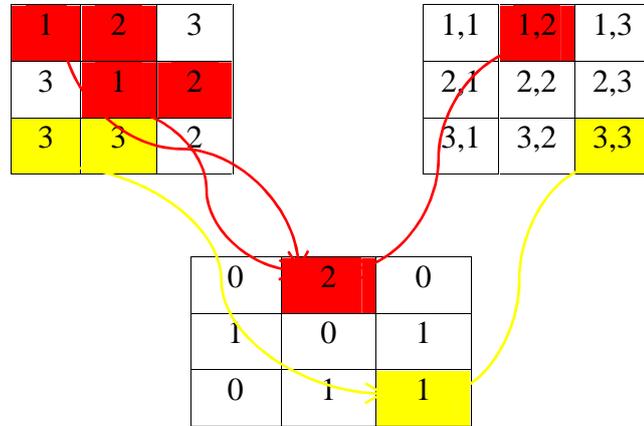
Matrik kookurensi merupakan matrik bujur sangkar berukuran 256 x 256. 256 berasal dari nilai setiap pixel pada citra *grayscale* yang memiliki rentan nilai 0-255. Pembuatan matrik kookurensi dilakukan berdasarkan sudut 0° , 45° , 90° dan 135° . Berikut ini merupakan contoh pembuatan matrik kookurensi sudut 0° . Matrik berikut ini merupakan matrik yang sebelumnya telah dilakukan proses *grayscale* :

1	2	3
3	1	2
3	3	2

Dari matrik diatas dapat dilihat rentang nilainya adalah dari 1-3, maka ukuran matrik kookuransi adalah 3x3. Langkah selanjutnya adalah membuat area kerja matrik, berikut adalah area kerja matrik:

Nilai Pixel Tetangga			
Nilai Pixel Referensi	1	2	3
1	1.1	1.2	1.3
2	2.1	2.2	2.3
3	3.1	3.2	3.3

Selanjutnya menentukan hubungan spasial antara piksel referensi dengan piksel tetangga, berikut ini contoh pembuatan hubungan spasial antara matrik asli dengan ruang area kerja matrik seperti berikut :



Gambar 4.7 Hubungan Matrik Asli Dengan Ruangn Kerja Matrik

Sudut orientasi menentukan arah hubungan tetangga dari piksel-piksel referensi, orientasi $=0^\circ$ berarti acuan dalam arah horizontal atau sumbu x positif dari piksel-piksel referensi. Acuan sudut berlawanan arah jarum jam. Angka 2 pada (1,2) berarti jumlah hubungan pasangan (1,2) pada matriks asal berjumlah 2, dan angka 1 pada (3,3) berarti jumlah hubungan pasangan (3,3) pada matrik asal berjumlah 1.

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan matriks kookurensi yang didapat dengan transposenya untuk menjadikannya simetris terhadap sumbu diagonal, berikut ini adalah contoh perhitungannya:

$$\begin{array}{ccc}
 0 & 2 & 0 \\
 1 & 0 & 1 \\
 0 & 1 & 1
 \end{array}
 +
 \begin{array}{ccc}
 0 & 1 & 0 \\
 2 & 0 & 1 \\
 0 & 1 & 1
 \end{array}
 =
 \begin{array}{ccc}
 0 & 3 & 0 \\
 3 & 0 & 2 \\
 0 & 2 & 2
 \end{array}$$

I I^T I simetris

Matrik simetris yang telah dihasilkan selanjutnya harus dinormalisasi. Proses normalisasi dilakukan dengan cara setiap nilai piksel pada matrik simetris dibagi dengan jumlah seluruh nilai piksel pada matrik simetris, berikut ini adalah contoh perhitungannya :

$$\begin{array}{ccc}
 \frac{0}{12} & \frac{3}{12} & \frac{0}{12} \\
 \frac{3}{12} & \frac{0}{12} & \frac{2}{12} \\
 \frac{0}{12} & \frac{2}{12} & \frac{2}{12}
 \end{array}
 =
 \begin{array}{ccc}
 0 & 0.25 & 0.167 \\
 0.25 & 0 & 0.167 \\
 0 & 0.167 & 0.167
 \end{array}$$

3. Perhitungan Statistik Orde Dua

Setelah dihasilkan matrik kookurensi maka nilai ciri tekstur dapat dihitung dengan menggunakan metode statistik orde dua, dimana pada metode statistik orde dua ini terdapat enam ciri yang akan dihasilkan diantaranya adalah *Angular Second Moment, Contrast, Correlation, Variance, Inverse Difference Moment,* dan *Entropy*. Contoh perhitungan nilai dari keenam ciri tersebut adalah :

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 3 & 3 & 2 \end{matrix}$$

Dari matrik tersebut dilakukan pembuatan matriks kookurensi berdasarkan sudut 0^0 , 45^0 , 90^0 dan 135^0 dari citra asli dengan cara seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Berikut ini adalah contoh hasil matrik kookurensi berdasarkan sudut 0^0 , 45^0 , 90^0 dan 135^0 dari matrik diatas :

$$\begin{matrix} 0 & 0.25 & 0 \\ 0.25 & 0 & 0.167 \\ 0 & 0.167 & 0.167 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 0 & 0.167 & 0.167 \\ 0.167 & 0.167 & 0.083 \\ 0.167 & 0.083 & 0 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 0 & 0.167 & 0.083 \\ 0.167 & 0.167 & 0.167 \\ 0.083 & 0.167 & 0 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 0.167 & 0.083 & 0 \\ 0.083 & 0 & 0.25 \\ 0 & 0.25 & 0.167 \end{matrix}$$

Dari keempat matrik kookurensi tersebut dilakukan normalisasi untuk menghasilkan sebuah matrik kookurensi dengan cara menjumlahkan keempat matrik kookurensi tersebut kemudian dibagi 4, angka 4 sebagai pembagi karena terdapat 4 sudut yang digunakan, berikut ini contoh perhitungannya :

$$P(i,j) = (P(i,j) 0^0 + P(i,j) 45^0 + P(i,j) 90^0 + P(i,j) 135^0) / 4$$

$$\begin{matrix} 0.0417 & 0.1667 & 0.0625 \\ = 0.1667 & 0.0835 & 0.1667 \\ 0.0625 & 0.1667 & 0.0835 \end{matrix}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan ciri tekstur dengan cara seperti berikut :

$$I=[1,2,3];$$

$$X=\sum P(i)=[0.2709, 0.4169, 0.3127]$$

$$Y=\sum P(j)= [0.2709, 0.4169, 0.3127]$$

$$\begin{aligned} \mu_x &= \sum P(i) \cdot x \cdot I = ((0.2709 \times 1) + (0.4169 \times 2) + (0.3127 \times 3)) \\ &= (0.2709 + 0.8338 + 0.9381) = 2.0428 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_y &= \sum P(j) \cdot x \cdot I = ((0.2709 \times 1) + 0.4169 \times 2) + (0.3127 \times 3)) \\ &= (0.2709 + 0.8338 + 0.9381) = 2.0428 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_x^2 &= \overline{(I - \mu_x)^2 x x} \\ &= \overline{((1 - 2.0428)^2 \times 0.2709) + (1 - 2.0428)^2 \times 0.2709 + (1 - 2.0428)^2 \times 0.2709)} \\ &= 0.7628 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_y^2 &= \overline{(I - \mu_y)^2 x Y} \\ &= \overline{((1 - 2.0428)^2 \times 0.2709) + (1 - 2.0428)^2 \times 0.2709 + ((1 - 2.0428)^2 \times 0.2709)} \\ &= 0.7628 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ASM} &= \sum_i \sum_j p_{ij}^2 \\ &= (0.0417 + 0.1667 + 0.0625 + 0.1667 + 0.0835 + 0.1667 + 0.0625 + \\ &\quad 0.1667 + 0.0835)^2 \\ &= (1.0005)^2 = 1.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CON} &= \sum_k k^2 \sum_i \sum_j p(i, j), |i-j|=k \\ &= ((1-1)^2 \times 0.0417) + ((1-2)^2 \times 0.1667) + ((1-3)^2 \times 0.0625) + ((2-1)^2 \times \\ &\quad 0.1667) + ((2-2)^2 \times 0.0835) + ((2-3)^2 \times 0.1667) + ((3-1)^2 \times 0.0625) + \\ &\quad ((3-2)^2 \times 0.1667) + ((3-3)^2 \times 0.0835) \\ &= (0) + (0.1667) + (0.25) + (0.1667) + (0) + (0.1667) + (0.25) + (0.1667) + 0 \\ &= 1.1668 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{COR} &= \frac{\sum_i \sum_j ij \cdot p_{ij} - \mu_x \mu_y}{\sigma_x \sigma_y} \\ &= ((1 \times 1 \times 0.0417) + (1 \times 2 \times 0.1667) + (1 \times 3 \times 0.0625) + (2 \times 1 \times 0.1667) + \\ &\quad (2 \times 2 \times 0.0835) + (2 \times 3 \times 0.1667) + (3 \times 1 \times 0.0625) + (3 \times 2 \times 0.1667) + \\ &\quad (3 \times 3 \times 0.0835)) - (2.0428 \times 2.0428) / (0.7628 \times 0.7628) \\ &= (0.0417 + 0.3334 + 0.1875 + 0.3334 + 0.334 + 1.0002 + 0.1875 + 1.0002 + \\ &\quad 0.7515) - (4.1730) / (0.5819) \\ &= 0.00619 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{VAR} &= \sum_i \sum_j (i - \mu_x)(j - \mu_y)p(i, j) \\ &= ((1-2.0428)(1-2.0428) \times 0.0417) + ((1-2.0428)(2-2.0428) \times 0.1667) + \\ &\quad ((1-2.0428)(3-2.0428) \times 0.0635) + ((2-2.0428)(1-2.0428) \times 0.1667) + \\ &\quad ((2-2.0428)(2-2.0428) \times 0.0835) + ((2-2.0428)(3-2.0428) \times 0.1667) + \\ &\quad ((3-2.0428)(1-2.0428) \times 0.0625) + ((3-2.0428)(2-2.0428) \times 0.1667) + \\ &\quad ((3-2.0428)(3-2.0428) \times 0.0835) \\ &= (1.1824) + (0.0074) + (-0.0624) + (0.0074) + (0.0002) + (-0.0068) + \\ &\quad (-0.0624) + (-0.0068) + (0.0765) = 1.1355 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
IDM &= \sum_i \sum_j \frac{1}{1+i-j} p(i, j) \\
&= (0.0417 / (1+ (1-1) x (1-1))) + (0.1667/(1 + (1-2) x (1-2))) + (0.0625 / \\
&\quad (1+ (1-3) x (1-3))) + (0.1667 / (2+(2-1) x (2-1))) + (0.0835 / (2+(2-2) + \\
&\quad (2-2))) + (0.1667/(2 + (2-3) x (2-3))) + (0.0625 / (3+(3-1) x (3-1))) + \\
&\quad (0.1667 / (3+(3-2) x (3-2))) + (0.0835 / (3+(3-3) x (3-3))) \\
&= 0.0417+0.08335+0.0125+0.0556+0.0417+0.0556+0.0089+0.0417+0.0278 \\
&= 0.3689
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
ENT &= - \sum_{i,j} p(i, j) \log p(i, j) \\
&= (0.0417x-4.5838) - (0.1667x-2.5847) - (0.0625x-4) - (0.1667x2.5847) - \\
&\quad (0.0835x- 3.5821) - (0.1667x-2.5847) - (0.0625x-4) - (0.1667x-2.5847) - \\
&\quad (0.0835x-3.5821) \\
&= (-0.1911) - (-0.4309) - (-0.2500) - (-0.4309) - (-0.2991) - (-0.4309) - \\
&\quad (-0.2500)-(-0.4309) - (-0.2991) \\
&= 2.6307
\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapat kan nilai dari 6 Ciri statis orde dua yaitu :

- a. Angular Second Moment (ASM) = 1.001
- b. Contrast (CON) = 1.1668
- c. Correlation (COR) = 0.00619
- d. Variance (VAR) = 1.1355
- e. Inverse Different Moment (IDM) = 0.3689
- f. Entropy (ENT) = 2.6307

4. Normalisasi Nilai Ciri Tekstur

Setelah diperoleh nilai ciri tekstur menggunakan metode statistik orde dua, selanjutnya dilakukan proses normalisasi. Berikut ini contoh data nilai ciri tekstur dan nilai maksimum dari masing-masing nilai ciri tekstur sebelum dilakukan proses normalisasi dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

Tabel 4.2 Nilai Ciri Tekstur Sebelum Dinormalisasi

Citra Ke-	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
1.	0.328102	132.106	0.988313	5585.88	0.649754	6.08568
2.	0.455084	294.476	0.97704	6265.56	0.732515	4.95
3.	0.435093	305.614	0.976977	6484.46	0.721629	5.09893

4.	0.454853	106.224	0.986422	3858.48	0.726326	4.78703
5.	0.295302	115.641	0.985005	3798.16	0.613506	6.61491
6.	0.408479	83.2929	0.970522	1371.14	0.698041	5.35271
7.	0.371842	301.793	0.97916	7089.8	0.684134	5.78503
8.	0.393638	142.193	0.985014	4673.01	0.683335	5.60906
9	0.383996	94.3447	0.984943	3085.72	0.6899	5.67347
10.	0.23226	89.7569	0.980487	2255	0.579631	6.78266
MAX	0.455084	305.614	0.988313	7089.8	0.732515	6.78266

Dari data tersebut dilakukan proses normalisasi menggunakan persamaan 2.8. Berikut contoh perhitungannya :

Citra Ke-1

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.328102}{0.455084} = 0.7210 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{132.106}{305.614} = 0.4323 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.988313}{0.988313} = 1.0000 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{5585.88}{7089.8} = 0.7879 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.649754}{0.732515} = 0.8870 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{6.08568}{6.78266} = 0.8972
 \end{aligned}$$

Citra Ke-2

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.455084}{0.455084} = 1.0000 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{294.476}{305.614} = 0.9636 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.97704}{0.988313} = 0.9886 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{6265.56}{7089.8} = 0.8837 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.732515}{0.732515} = 1.0000 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{4.95}{6.78266} = 0.7298
 \end{aligned}$$

Citra Ke-3

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.435093}{0.455084} = 0.9561 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{305.614}{305.614} = 1.0000 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.976977}{0.988313} = 0.9885 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{6484.46}{7089.8} = 0.9146 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.721629}{0.732515} = 0.9851 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{5.09893}{6.78266} = 0.7518
 \end{aligned}$$

Citra Ke-4

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.454853}{0.455084} = 0.9995 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{106.224}{305.614} = 0.3476 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.986422}{0.988313} = 0.9981 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{3858.48}{7089.8} = 0.5442 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.726326}{0.732515} = 0.9915 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{4.78703}{6.78266} = 0.7058
 \end{aligned}$$

Citra Ke-5

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.295302}{0.455084} = 0.6489 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{115.641}{305.614} = 0.3784 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.985005}{0.988313} = 0.9967 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{379816}{7089.8} = 0.5357 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.613506}{0.732515} = 0.837 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{6.61491}{6.78266} = 0.9753
 \end{aligned}$$

Citra Ke-6

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.408479}{0.455084} = 0.8976 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{83.2929}{305.614} = 0.2725 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.970522}{0.988313} = 0.9820 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{1371.14}{7089.8} = 0.1934 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.698041}{0.732515} = 0.9529 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{5.35271}{6.78266} = 0.7892
 \end{aligned}$$

Citra Ke-7

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.371842}{0.455084} = 0.8171 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{301.793}{305.614} = 0.9875 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.97916}{0.988313} = 0.9907 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{7089.8}{7089.8} = 1.0000 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.684134}{0.732515} = 0.9340 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{5.78503}{6.78266} = 0.8529
 \end{aligned}$$

Citra Ke-8

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.393638}{0.455084} = 0.8650 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{142.193}{305.614} = 0.4653 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.985014}{0.988313} = 0.9967 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{4673.01}{7089.8} = 0.6591 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.683335}{0.732515} = 0.9329 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{5.60906}{6.78266} = 0.8270
 \end{aligned}$$

Citra Ke-9

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.383996}{0.455084} = 0.8438 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{94.3447}{305.614} = 0.3087 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.984943}{0.988313} = 0.9966 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{3085.72}{7089.8} = 0.4352 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.6899}{0.732515} = 0.9418 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{5.67347}{6.78266} = 0.8365
 \end{aligned}$$

Citra Ke-10

$$\begin{aligned}
 \text{-ASM} &: \frac{\text{ASM}}{\text{MAX ASM}} = \frac{0.23226}{0.455084} = 0.5104 & \text{-CON} &: \frac{\text{CON}}{\text{MAX CON}} = \frac{89.7569}{305.614} = 0.2937 \\
 \text{-COR} &: \frac{\text{COR}}{\text{MAX COR}} = \frac{0.980487}{0.988313} = 0.9921 & \text{-VAR} &: \frac{\text{VAR}}{\text{MAX VAR}} = \frac{2255}{7089.8} = 0.3181 \\
 \text{-IDM} &: \frac{\text{IDM}}{\text{MAX IDM}} = \frac{0.579631}{0.732515} = 0.7913 & \text{-ENT} &: \frac{\text{ENT}}{\text{MAX ENT}} = \frac{6.78266}{6.78266} = 1.0000
 \end{aligned}$$

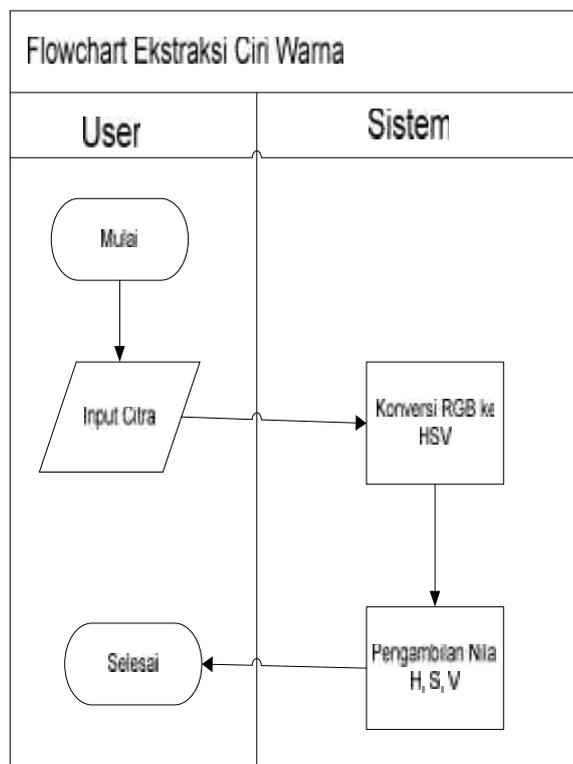
Dari proses normalisasi tersebut dihasilkan nilai tekstur yang sudah ternormalisasi yang dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Nilai Ciri Tekstur Hasil Normalisasi

Citra Ke-	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT
1.	0.7210	0.4323	1.0000	0.7879	0.8870	0.8972
2.	1.0000	0.9636	0.9886	0.8837	1.0000	0.7298
3.	0.9561	1.0000	0.9885	0.9146	0.9851	0.7518
4.	0.9995	0.3476	0.9981	0.5442	0.9915	0.7058
5.	0.6489	0.3784	0.9967	0.5357	0.8375	0.9753
6.	0.8976	0.2725	0.9820	0.1934	0.9529	0.7892
7.	0.8171	0.9875	0.9907	1.0000	0.9340	0.8529
8.	0.8650	0.4653	0.9967	0.6591	0.9329	0.8270
9.	0.8438	0.3087	0.9966	0.4352	0.9418	0.8365
10.	0.5104	0.2937	0.9921	0.3181	0.7913	1.0000

2. Ekstraksi Ciri Warna

Untuk ekstraksi ciri warna dalam penelitian ini digunakan model warna HSV, berikut ini adalah *flowchart* ekstraksi ciri warna menggunakan model warna HSV :



Gambar 4.8 Flowchart Ekstraksi Ciri Warna

1. Konversi RGB ke HSV

Sebelum dilakukan pengambilan nilai H, S, V terlebih dahulu dilakukan konversi citra RGB ke HSV, dalam matlab menggunakan fungsi 'rgb2hsv'. Nilai HSV yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai *mean* (rata-rata) dari masing-masing nilai H, S, dan V. Berikut ini contoh pengambilan nilai H, S, V :

Berikut ini adalah matrik yang sebelumnya telah konversi RGB ke HSV menggunakan fungsi 'rgb2hsv' pada matlab, sehingga matrik berikut merupakan matrik yang memiliki nilai H,S,V.

$$\begin{matrix} 0.1, 0.3, 0.3 & 0.6, 0.2, 0.5 & 0.2, 0.5, 0.2 \\ 0.2, 0.4, 0.1 & 0.4, 0.6, 0.3 & 0.1, 0.1, 0.4 \\ 0.4, 0.1, 0.4 & 0.3, 0.5, 0.2 & 0.3, 0.2, 0.1 \end{matrix}$$

Dari matrik tersebut maka dilakukan proses pengambilan nilai *Mean* H, S dan V dengan menggunakan persamaan 2.9. Berikut ini contoh perhitungannya :

$$\begin{aligned} 1. \quad H &= \frac{0.1+0.2+0.4+0.6+0.4+0.3+0.2+0.1+0.3}{9} = 0.2889 \\ 2. \quad S &= \frac{0.3+0.4+0.1+0.2+0.6+0.5+0.5+0.1+0.2}{9} = 0.2667 \\ 3. \quad V &= \frac{0.3+0.1+0.4+0.5+0.3+0.2+0.2+0.4+0.1}{9} = 0.2778 \end{aligned}$$

Contoh nilai *Mean* H, S dan V dari beberapa citra dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut :

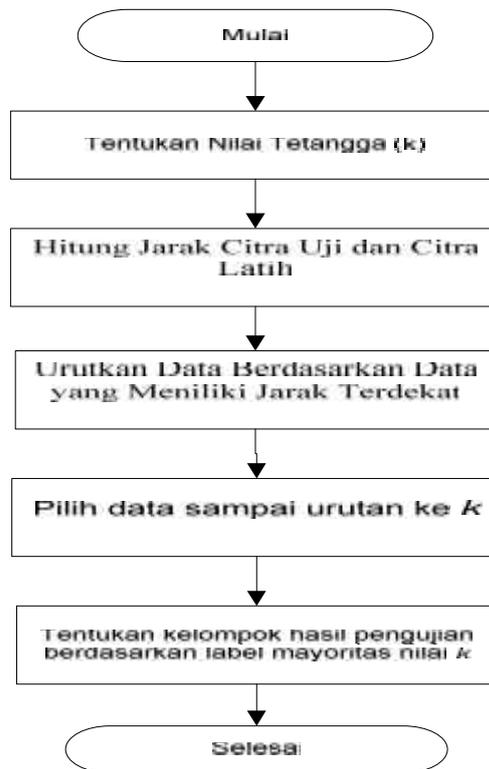
Tabel 4.4 Contoh Nilai Warna

Citra Ke-	H	S	V
1	0.1227	0.1449	0.7916
2	0.0988	0.1496	0.8242
3	0.1013	0.1267	0.8089
4	0.0882	0.1104	0.8638
5	0.1106	0.1418	0.8265
6	0.1262	0.0691	0.9265
7	0.1244	0.1602	0.7813
8	0.0935	0.1372	0.8329
9	0.1146	0.1036	0.8710
10	0.2008	0.0942	0.8540

3. Identifikasi Menggunakan Klasifikasi K-Nearest Neighbour (KNN)

Tahap terakhir setelah tahap ekstraksi ciri tekstur dan ekstraksi ciri warna adalah proses identifikasi. Dalam penelitian ini proses identifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN). Parameter yang digunakan dalam metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) adalah nilai k .

Algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) akan mengklasifikasikan citra uji ke dalam kelas dengan jumlah anggota terbanyak. Berikut ini adalah *flowchart* dari algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) :



Gambar 4.9 *Flowchart* Algoritma *K Nearest Neighbour*

Proses identifikasi pada penelitian ini dilakukan berdasarkan ekstraksi ciri tekstur, ekstraksi ciri warna dan gabungan ekstraksi ciri tekstur dan warna, dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN).

a. Identifikasi Berdasarkan Ekstraksi Ciri Tekstur

Identifikasi dilakukan berdasarkan ekstraksi ciri tekstur dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN). Berikut ini adalah contoh proses identifikasi menggunakan algoritma K-NN. Contoh nilai ciri tekstur untuk data latih dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Contoh Nilai Ciri Tekstur

Citra Ke-	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	Jenis
1	0.7210	0.4323	1.0000	0.7879	0.8870	0.8972	<i>A.Dona Carmen</i>
2	1.0000	0.9636	0.9886	0.8837	1.0000	0.7298	<i>A.Star</i>
3	0.9561	1.0000	0.9885	0.9146	0.9851	0.7518	<i>A.Star</i>
4	0.9995	0.3476	0.9981	0.5442	0.9915	0.7058	<i>A.Dona Carmen</i>
5	0.6489	0.3784	0.9967	0.5357	0.8375	0.9753	<i>A.Dona Carmen</i>
6	0.8976	0.2725	0.9820	0.1934	0.9529	0.7892	<i>A.Jatayu</i>
7	0.8171	0.9875	0.9907	1.0000	0.9340	0.8529	<i>A.Star</i>
8	0.8650	0.4653	0.9967	0.6591	0.9329	0.8270	<i>A.Dona Carmen</i>
9	0.8438	0.3087	0.9966	0.4352	0.9418	0.8365	<i>A.Jatayu</i>
10	0.5104	0.2937	0.9921	0.3181	0.7913	1.0000	<i>A.Widuri</i>

Data Uji : ASM = 0.880385 CON = 0.542853 COR= 0.99414

VAR = 0.657709 IDM = 0.937922 ENT= 0.814551

Identifikasi dilakukan berdasarkan algoritma *K-Nearest Neighbour* (K-NN), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai k (ketetanggaan), pada contoh perhitungan berikut ini menggunakan nilai k= 5
2. Hitung jarak antara data uji dengan data latih menggunakan rumus *euclidian distance*, seperti pada persamaan 2.10. Perhitungan jarak berdasarkan ekstraksi ciri tekstur dapat diilustrasikan seperti berikut :

$$d(i) = \sqrt{ASM_{uji} - ASM_{latih}^2 + CON_{uji} - CON_{latih}^2 + COR_{uji} - COR_{latih}^2 + VAR_{uji} - VAR_{latih}^2 + IDM_{uji} - IDM_{latih}^2 + ENT_{uji} - ENT_{latih}^2}$$

Berikut ini contoh perhitungannya :

$$d(1) = \sqrt{0.880385 - 0.7210^2 + 0.542853 - 0.4323^2 + 0.99414 - 1.0000^2 + \dots dst}$$

$$= 0.2531$$

$$d(2) = \sqrt{0.880385 - 1.0000^2 + 0.542853 - 0.9636^2 + 0.99414 - 0.9886^2 + \dots dst}$$

$$= 0.5034$$

$$d(3) = \sqrt{0.880385 - 0.9561^2 + 0.465269 - 1.0000^2 + 0.99414 - 0.9885^2 + \dots dst}$$

$$= 0.5356$$

$$d(4) = \frac{0.880385 - 0.9995^2 + 0.542853 - 0.3476^2 + 0.99414 - 0.9981^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.2827$$

$$d(5) = \frac{0.880385 - 0.6489^2 + 0.542853 - 0.3784^2 + 0.99414 - 0.9967^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.3625$$

$$d(6) = \frac{0.880385 - 0.8976^2 + 0.542853 - 0.2725^2 + 0.99414 - 0.9820^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.5385$$

$$d(7) = \frac{0.880385 - 0.8171^2 + 0.542853 - 0.9875^2 + 0.99414 - 0.9907^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.5660$$

$$d(8) = \frac{0.880385 - 0.8650^2 + 0.542853 - 0.4653^2 + 0.99414 - 0.9967^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.0803$$

$$d(9) = \frac{0.880385 - 0.8438^2 + 0.542853 - 0.3087^2 + 0.99414 - 0.9966^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.3258$$

$$d(10) = \frac{0.880385 - 0.5104^2 + 0.542853 - 0.2937^2 + 0.99414 - 0.9921^2 + \dots}{dst}$$

$$= 0.6085$$

Tabel 4.6 Jarak Citra Uji dengan Citra Latih Berdasarkan Ciri Tekstur

Citra Ke-	Jenis	Jarak
1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2531
2	<i>A.Star</i>	0.5034
3	<i>A.Star</i>	0.5356
4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2827
5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.3625
6	<i>A.Jatayu</i>	0.5385
7	<i>A.Star</i>	0.5660
8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0803
9	<i>A.Jatayu</i>	0.3258
10	<i>A.Widuri</i>	0.6085

3. Urutkan data berdasarkan data yang memiliki jarak terdekat

Dari hasil jarak yang telah diperoleh tahap selanjutnya adalah mengurutkan data berdasarkan jarak terdekat. Tabel 4.7 berikut ini adalah hasil pengurutan data dari jarak terdekat :

Tabel 4.7 Urutan Data dari Jarak Terdekat

Urutan Ke-	Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0803
2.	1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2531
3.	4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2827
4.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.3258
5.	5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.3625
6.	2	<i>A.Star</i>	0.5034
7.	3	<i>A.Star</i>	0.5356
8.	6	<i>A.Jatayu</i>	0.5385
9.	7	<i>A.Star</i>	0.5660
10.	10	<i>A.Widuri</i>	0.6085

4. Urutkan data sampai urutan ke k

Selanjutnya data yang telah diurutkan berdasarkan jarak terdekat tersebut diambil sebanyak k data, dalam hal ini telah ditentukan bahwa nilai $k=5$ maka data diambil sebanyak 5 (lima) data jarak terdekat, dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Urutan Data Sebanyak k

Urutan Ke-	Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0803
2.	1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2531
3.	4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2827
4.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.3258
5.	5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.3625
6.	2	<i>A.Star</i>	0.5034
7.	3	<i>A.Star</i>	0.5356
8.	6	<i>A.Jatayu</i>	0.5385
9.	7	<i>A.Star</i>	0.5660
10.	10	<i>A.Widuri</i>	0.6085

5. Tentukan Kelompok Data berdasarkan Label Mayoritas pada k

Dari hasil pengambilan data sebanyak k data yaitu 5 (lima), data uji termasuk kedalam dua jenis yaitu *A.Dona Carmen* dan *A.Jatayu*. Untuk jenis *A.Dona Carmen* menghasilkan 4 (empat) jarak terdekat dan untuk jenis *A.Jatayu* menghasilkan 1 (satu) jarak terdekat, oleh karena pada jenis *A.Dona Carmen* menghasilkan data paling banyak, maka data uji termasuk jenis *A.Dona Carmen*.

b. Identifikasi Berdasarkan Ekstraksi Warna

Identifikasi dilakukan berdasarkan ekstraksi ciri warna dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN). Berikut ini adalah contoh proses identifikasi menggunakan algoritma K-NN. Contoh nilai ciri warna untuk data latih dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut :

Tabel 4.9 Contoh Nilai Ciri Warna

Citr Ke-	H	S	V	Jenis
1	0.1227	0.1449	0.7916	<i>A.Dona Carmen</i>
2	0.0988	0.1496	0.8242	<i>A.Star</i>
3	0.1013	0.1267	0.8089	<i>A.Star</i>
4	0.0882	0.1104	0.8638	<i>A.Dona Carmen</i>
5	0.1106	0.1418	0.8265	<i>A.Dona Carmen</i>
6	0.1262	0.0691	0.9265	<i>A.Jatayu</i>
7	0.1244	0.1602	0.7813	<i>A.Star</i>
8	0.0935	0.1372	0.8329	<i>A.Dona Carmen</i>
9	0.1146	0.1036	0.8710	<i>A.Jatayu</i>
10	0.2008	0.0942	0.8540	<i>A.Widuri</i>

Data Uji : $H = 0.0920401$ $S = 0.136443$ $V = 0.834262$

Identifikasi dilakukan berdasarkan algoritma *K-Nearest Neighbour* (K-NN), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai k , pada contoh perhitungan berikut ini nilai $k=5$
2. Hitung jarak antara data latih dengan data uji menggunakan rumus *ecludian distance*, seperti pada persamaan 2.10. Perhitungan jarak berdasarkan ekstraksi ciri warna dapat diilustrasikan seperti berikut :

$$d(i) = \sqrt{H_{2i} - H_{1i}^2 + S_{2i} - S_{1i}^2 + v_{2i} - v_{1i}^2}$$

Berikut ini contoh perhitungannya :

$$d(1) = \sqrt{0.0920401 - 0.1227^2 + 0.136443 - 0.1449^2 + 0.834262 - 0.7916^2}$$

$$= 0.0532$$

$$d(2) = \sqrt{0.0920401 - 0.0988^2 + 0.136443 - 0.1496^2 + 0.834262 - 0.8242^2}$$

$$= 0.0178$$

$$d(3) = \sqrt{0.0920401 - 0.1013^2 + 0.136443 - 0.1267^2 + 0.834262 - 0.8089^2}$$

$$= 0.0287$$

$$d(4) = \sqrt{0.0920401 - 0.0882^2 + 0.136443 - 0.1104^2 + 0.834262 - 0.8638^2}$$

$$= 0.0396$$

$$d(5) = \sqrt{0.0920401 - 0.1106^2 + 0.136443 - 0.1418^2 + 0.834262 - 0.8265^2}$$

$$= 0.0208$$

$$d(6) = \sqrt{0.0920401 - 0.1262^2 + 0.136443 - 0.0691^2 + 0.834262 - 0.9265^2}$$

$$= 0.1192$$

$$d(7) = \sqrt{0.0920401 - 0.1244^2 + 0.136443 - 0.1602^2 + 0.834262 - 0.7813^2}$$

$$= 0.0665$$

$$d(8) = \sqrt{0.0920401 - 0.0935^2 + 0.136443 - 0.1372^2 + 0.834262 - 0.8329^2}$$

$$= 0.0021$$

$$d(9) = \sqrt{0.0920401 - 0.1146^2 + 0.136443 - 0.1036^2 + 0.834262 - 0.8710^2}$$

$$= 0.0543$$

$$d(10) = \sqrt{0.0920401 - 0.2008^2 + 0.136443 - 0.0942^2 + 0.834262 - 0.8540^2}$$

$$= 0.1183$$

Tabel 4.10 Jarak Citra Uji dengan Citra Latih berdasarkan Ciri Warna

Citra Ke-	Jenis	Jarak
1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0532
2	<i>A.Star</i>	0.0178
3	<i>A.Star</i>	0.0287
4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0396
5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0208
6	<i>A.Jatayu</i>	0.1192
7	<i>A.Star</i>	0.0665

8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0021
9	<i>A.Jatayu</i>	0.0543
10	<i>A.Widuri</i>	0.1183

3. Urutkan data berdasarkan data yang memiliki jarak terdekat

Dari hasil jarak yang telah diperoleh tahap selanjutnya adalah mengurutkan data berdasarkan jarak terdekat. Tabel 4.11 berikut ini adalah hasil pengurutan data dari data terdekat :

Tabel 4.11 Urutan Data Berdasarkan Jarak Terdekat

Urutan Ke-	Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0021
2.	2	<i>A.Star</i>	0.0178
3.	5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0208
4.	3	<i>A.Star</i>	0.0287
5.	4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0396
6.	1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0532
7.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.0543
8.	7	<i>A.Star</i>	0.0665
9.	10	<i>A.Widuri</i>	0.1183
10.	6	<i>A.Jatayu</i>	0.1192

4. Urutkan data sampai urutan ke k

Selanjutnya data yang telah diurutkan berdasarkan jarak terdekat tersebut diambil sebanyak k data, dalam contoh ini telah ditentukan bahwa nilai $k=5$ maka data diambil sebanyak 5 (lima) data jarak terdekat, dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Urutan Data Sebanyak k

Urutan Ke-	Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0021
2.	2	<i>A.Star</i>	0.0178
3.	5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0208
4.	3	<i>A.Star</i>	0.0287
5.	4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0396

6.	1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0532
7.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.0543
8.	7	<i>A.Star</i>	0.0665
9.	10	<i>A.Widuri</i>	0.1183
10.	6	<i>A.Jatayu</i>	0.1192

5. Tentukan Kelompok Data berdasarkan Label Mayoritas pada k

Dari hasil pengambilan data sebanyak k data yaitu 5 (lima), data uji termasuk kedalam dua jenis yaitu *A.Dona Carmen* dan *A.Star*. Untuk jenis *A.Dona Carmen* menghasilkan 3 (tiga) jarak terdekat dan untuk jenis *A.Star* menghasilkan 2 (dua) jarak terdekat, oleh karena pada jenis *A.Dona Carmen* menghasilkan data paling banyak, maka data uji termasuk jenis *A.Dona Carmen*.

c. Identifikasi Berdasarkan Ekstraksi Tekstur dan Warna

Identifikasi dilakukan berdasarkan gabungan ekstraksi ciri tekstur dan warna dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN). Berikut ini adalah contoh proses identifikasi menggunakan algoritma K-NN. Contoh nilai ciri tekstur dan warna untuk data latih dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut :

Tabel 4.13 Contoh Nilai Ciri Tekstur dan Warna

Citra Ke-	ASM	CON	COR	VAR	IDM	ENT	H	S	V	Jenis
1.	0.7210	0.4323	1.0000	0.7879	0.8870	0.8972	0.1227	0.1449	0.7916	<i>A.Dona Carmen</i>
2.	1.0000	0.9636	0.9886	0.8837	1.0000	0.7298	0.0988	0.1496	0.8242	<i>A.Star</i>
3.	0.9561	1.0000	0.9885	0.9146	0.9851	0.7518	0.1013	0.1267	0.8089	<i>A.Star</i>
4.	0.9995	0.3476	0.9981	0.5442	0.9915	0.7058	0.0882	0.1104	0.8638	<i>A.Dona Carmen</i>
5.	0.6489	0.3784	0.9967	0.5357	0.8375	0.9753	0.1106	0.1418	0.8265	<i>A.Dona Carmen</i>
6.	0.8976	0.2725	0.9820	0.1934	0.9529	0.7892	0.1262	0.0691	0.9265	<i>A.Jatayu</i>

7.	0.8171	0.9875	0.9907	1.0000	0.9340	0.8529	0.1244	0.1602	0.7813	A.Star
8.	0.8650	0.4653	0.9967	0.6591	0.9329	0.8270	0.0935	0.1372	0.8329	A.Dona Carmen
9	0.8438	0.3087	0.9966	0.4352	0.9418	0.8365	0.1146	0.1036	0.8710	A.Jatayu
10.	0.5104	0.2937	0.9921	0.3181	0.7913	1.0000	0.2008	0.0942	0.8540	A.Widuri

Data Uji : ASM = 0.880385 CON = 0.542853 COR= 0.99414

VAR = 0.657709 IDM = 0.937922 ENT= 0.814551

H = 0.0920401 S = 0.136443 V = 0.834262

Identifikasi dilakukan berdasarkan algoritma *K-Nearest Neighbour* (K-NN), dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Tentukan nilai k (ketetangaan), pada contoh perhitungan berikut ini menggunakan nilai k= 5
2. Hitung jarak antara data uji dengan data latih menggunakan rumus *ecludian distance*, seperti pada persamaan 2.10. Dapat diilustrasikan seperti berikut :

$$d(i) = \sqrt{ASM_{uji} - ASM_{latih}^2 + CON_{uji} - CON_{latih}^2 + COR_{uji} - COR_{latih}^2 + VAR_{uji} - VAR_{latih}^2 + IDM_{uji} - IDM_{latih}^2 + ENT_{uji} - ENT_{latih}^2 + H_{uji} - H_{latih}^2 + S_{uji} - S_{latih}^2 + V_{uji} - V_{latih}^2}$$

Berikut Contoh Perhitungannya :

$$d(1) = \sqrt{0.880385 - 0.7210^2 + 0.542853 - 0.4323^2 + \dots + 0.0920401 - 0.1227^2 + \dots dst}$$

$$= 0.2586$$

$$d(2) = \sqrt{0.880385 - 1.0000^2 + 0.542853 - 0.9636^2 + \dots + 0.0920401 - 0.0988^2 + \dots dst}$$

$$= 0.5038$$

$$d(3) = \sqrt{0.880385 - 0.9561^2 + 0.465269 - 1.0000^2 + \dots + 0.0920401 - 0.1013^2 + \dots dst}$$

$$= 0.5364$$

$$d(4) = \sqrt{0.880385 - 0.9995^2 + 0.542853 - 0.3476^2 + \dots + 0.0920401 - 0.0882^2 + \dots dst}$$

$$= 0.2855$$

$$d(5) = \sqrt{0.880385 - 0.6489^2 + 0.542853 - 0.3784^2 + \dots + 0.0920401 - 0.1106^2 + \dots dst}$$

$$= 0.3631$$

$$d(6) = \sqrt{0.880385 - 0.8976^2 + 0.542853 - 0.2725^2 + \dots + 0.0920401 - 0.1262^2 + \dots dst}$$

$$= 0.5515$$

$$d(7) = \sqrt{0.880385 - 0.8171^2 + 0.542853 - 0.9875^2 + \dots + 0.0920401 - 0.1244^2 + \dots dst}$$

$$= 0.5699$$

$$d(8) = \sqrt{0.880385 - 0.8650^2 + 0.542853 - 0.4653^2 + \dots + 0.0920401 - 0.0935^2 + \dots} \\ = 0.0803$$

$$d(9) = \sqrt{0.880385 - 0.8438^2 + 0.542853 - 0.3087^2 + \dots + 0.0920401 - 0.1146^2 + \dots} \\ = 0.3303$$

$$d(10) = \sqrt{0.880385 - 0.5104^2 + 0.542853 - 0.2937^2 + \dots + 0.0920401 - 0.2008^2 + \dots} \\ = 0.6199$$

Tabel 4.14 Jarak Citra Uji dengan Citra Latih Berdasarkan Ciri Tekstur dan Warna

Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2586
2.	<i>A.Star</i>	0.5038
3.	<i>A.Star</i>	0.5364
4.	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2855
5.	<i>A.Dona Carmen</i>	0.3631
6.	<i>A.Jatayu</i>	0.5515
7.	<i>A.Star</i>	0.5699
8.	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0803
9.	<i>A.Jatayu</i>	0.3303
10.	<i>A.Widuri</i>	0.6199

3. Urutkan data berdasarkan data yang memiliki jarak terdekat

Dari hasil jarak yang telah diperoleh tahap selanjutnya adalah mengurutkan data berdasarkan jarak terdekat. Tabel 4.15 berikut ini adalah hasil pengurutan data dari data terdekat :

Tabel 4.15 Urutan Data Berdasarkan Jarak Terdekat

Urutan Ke-	Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0803
2.	1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2586
3.	4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2855
4.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.3303
5.	5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.3631

6.	2	<i>A.Star</i>	0.5038
7.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.5364
8.	3	<i>A.Star</i>	0.5515
9.	7	<i>A.Star</i>	0.5699
10.	10	<i>A.Widuri</i>	0.6199

4. Urutkan data sampai urutan ke k

Selanjutnya data yang telah diurutkan berdasarkan jarak terdekat tersebut diambil sebanyak k data, dalam contoh ini telah ditentukan bahwa nilai $k=5$ maka data diambil sebanyak 5 (lima) data jarak terdekat, dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Urutan Data Sebanyak k

Urutan Ke-	Citra Ke-	Jenis	Jarak
1.	8	<i>A.Dona Carmen</i>	0.0803
2.	1	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2586
3.	4	<i>A.Dona Carmen</i>	0.2855
4.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.3303
5.	5	<i>A.Dona Carmen</i>	0.3631
6.	2	<i>A.Star</i>	0.5038
7.	9	<i>A.Jatayu</i>	0.5364
8.	3	<i>A.Star</i>	0.5515
9.	7	<i>A.Star</i>	0.5699
10.	10	<i>A.Widuri</i>	0.6199

5. Tentukan Kelompok Data berdasarkan Label Mayoritas pada k

Dari hasil pengambilan data sebanyak k data yaitu 5 (lima), data uji termasuk kedalam dua jenis yaitu *A.Dona Carmen* dan *A.Jatayu*. Untuk jenis *A.Dona Carmen* menghasilkan 4 (empat) jarak terdekat dan untuk jenis *A.Jatayu* menghasilkan 1 (satu) jarak terdekat, oleh karena pada jenis *A.Dona Carmen* menghasilkan data paling banyak, maka data uji termasuk jenis *A.Dona Carmen*.

4.2 Perancangan

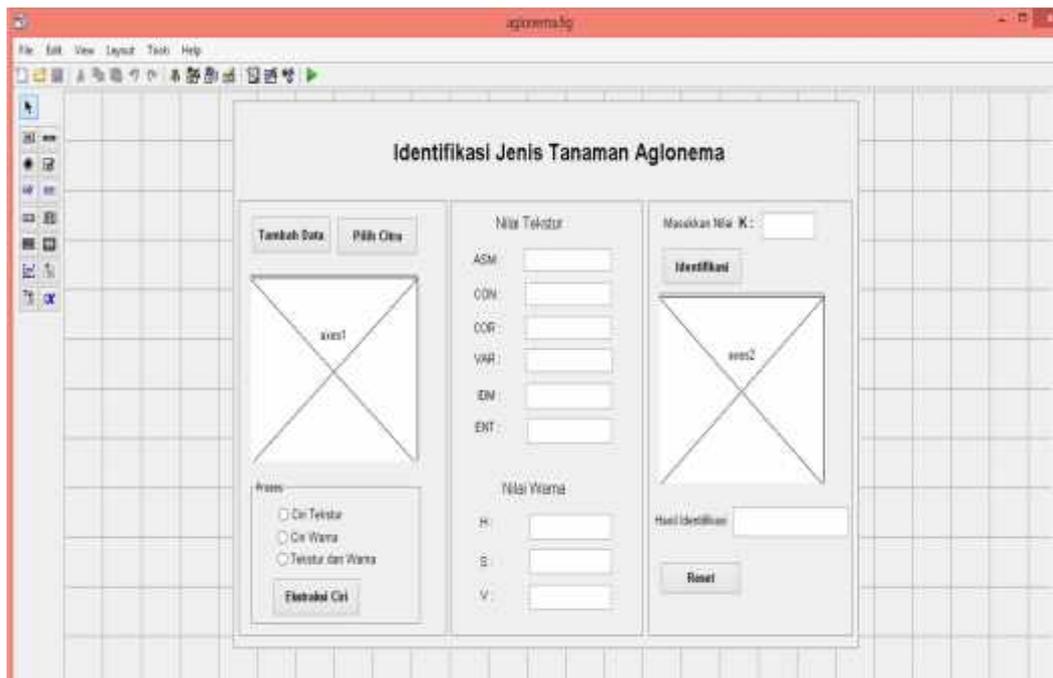
Perancangan merupakan tahapan-tahapan desain sistem yang akan dibangun berdasarkan analisa. Perancangan ini akan membahas tentang perancangan antar muka sistem.

4.2.1 Perancangan Database

Database merupakan tempat penyimpanan hasil ekstraksi ciri. Sistem yang akan dirancang menggunakan basisdata berupa MAT-file, dimana MAT-file menyimpan nilai dalam workspace matlab.

4.2.2 Perancangan Antar Muka

Antar muka merupakan alat komunikasi antara *user* dan sistem, agar sistem lebih mudah dan bisa dipergunakan oleh *user*. Berikut adalah rancangan antar muka pada penelitian ini yaitu antar muka identifikasi jenis tanaman *Aglaonema*



Gambar 4.10 Perancangan Antar Muka

Rancangan antar muka aplikasi dibuat menggunakan matlab GUI Builder yang dibuat hanya dalam satu form, dimana semua proses dilakukan disana tanpa harus memanggil form. Untuk detail mengenai rancangan antar muka aplikasi ini, keterangannya dapat di lihat pada Tabel 4.17 berikut :

Tabel 4.17 Keterangan Antar Muka Sistem

No	Nama	Jenis	Keterangan
1.	Gambar	Axes	Untuk menampilkan citra uji
2.	Tambah Data	Button	Untuk menambahkan data citra dalam <i>database</i>
3.	Pilih Citra	Button	Memilih citra uji
4.	Ciri Tekstur	Radio	Memilih ciri tekstur untuk ekstraksi ciri
5.	Ciri Warna	Radio	Memilih ciri warna untuk ekstraksi ciri
6.	Ciri Tekstur dan Warna	Radio	Memilih ciri tekstur dan warna untuk ekstraksi ciri
7.	Ekstraksi Ciri	Button	Melakukan ekstraksi ciri
8.	ASM	Text	Menampilkan nilai ASM citra uji
9.	CON	Text	Menampilkan nilai CON citra uji
10.	COR	Text	Menampilkan nilai COR citra uji
11.	VAR	Text	Menampilkan nilai VAR citra uji
12.	IDM	Text	Menampilkan nilai IDM citra uji
13.	ENT	Text	Menampilkan nilai ENT citra uji
14.	H	Text	Menampilkan nilai H citra uji
15.	S	Text	Menampilkan nilai S citra uji
16.	V	Text	Menampilkan nilai V citra uji
17.	Masukkan Nilai K	Text	Memasukkan nilai K
18.	Identifikasi	Button	Melakukan Proses Identifikasi
19.	Gambar	Axes	Menampilkan gambar hasil identifikasi
20.	Jenis	Text	Menampilkan jenis tanaman <i>Aglaonema</i>
21.	Reset	Button	Untuk mengulang proses