

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Analisis dan perancangan sistem ini ditujukan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai aplikasi yang akan dibuat. Hal ini berguna untuk menunjang pembuatan aplikasi sehingga kebutuhan akan aplikasi tersebut dapat diketahui.

3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan langkah awal sebelum membuat sistem dengan menggunakan metode tertentu dengan tujuan mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dikembangkan atau dibuat sekaligus memahami permasalahan-permasalahan yang ada.

Pada tahap pengumpulan data, sebelumnya dilakukan proses pengumpulan data gambar berupa daun tanaman obat yaitu daun Sirih, daun Singkong, daun Randu, dan daun Melati yang akan dijadikan sebagai gambar acuan dan disimpan dalam satu folder sebagai database gambar.

Dalam aplikasi ini, sistem akan dibagi dalam 2 tahapan utama, yakni tahapan pengambilan gambar daun tanaman obat dan penapisan bentuk. Adapun dalam perencanaan dan perancangan pembuatan perangkat lunak memanfaatkan bahasa pemrograman **MATLAB (R2008b)** sebagai perangkat lunak yang dapat membantu menyelesaikan masalah pada penelitian ini. Berikut ini adalah ciri-ciri yang menjadi dasar dari pemilihan daun tanaman obat:

1. Daun Sirih

Bentuk Daun sirih berbentuk jantung, tunggal, bagian ujung daun runcing, tumbuh berselang seling, setiap daun memiliki tangkai. Panjang helai daun sirih sekitar 5–8 cm, lebar sekitar 2–5 cm. Gambar daun sirih dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Daun Sirih

2. Daun Melati

Bentuk daun melati berjenis tunggal, tangkai daun pendek, dengan ukuran sekitar 5 mm. Helaian daunnya berbentuk bulat telur, hingga menjorong, ujungnya runcing, pangkalnya membulat, tepinya rata, tulang daunnya menyirip, dengan ukuran 5-10 cm × 4-6 cm. Bunganya tunggal atau berpasangan dengan 7-10 ruas kelopak, panjang 2,5-7 mm, berbulu halus, panjang tabung mahkota 7-15 mm, sebanyak 5 cuping, bundar telur atau lonjong, panjang 8-15 mm. Gambar daun melati dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.2 Daun Melati

3. Daun Randu

Bentuk daun randu bertangkai panjang dan berbilang 5-9. Kelopak berbentuk lonceng, berlekuk pendek dengan tinggi 1-2 cm. Daun mahkota bulat telur terbalik dan memanjang dengan panjang 2,5-4 cm. Benang sari jumlahnya 5. Tinggi daun randu 1-2 cm, panjang 2,5-4 cm. Gambar daun randu dapat dilihat pada gambar berikut ini:

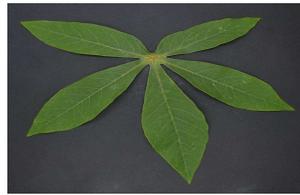


Gambar 3.3 Daun Randu

4. Daun Singkong

Permukaan daun singkong rata, tulang daun menjari, jenis daun tunggal, bentuk daun lingkaran, daun berwarna hijau, tangkai daun berwarna merah, ujung daun lancip, tangkai daun panjang, berwarna kemerahan. Panjang daun singkong dengan fisik rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm.

Gambar daun sirih dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.4 Daun Singkong

3.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang *software* yang dibuat dan juga *hardware* yang dibutuhkan. Hal ini berguna untuk menunjang *software* yang akan dibuat, sehingga kebutuhan akan *software* tersebut dapat diketahui sebelumnya.

Metode analisis sistem yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi pengolahan citra untuk pengenalan daun tanaman obat berdasarkan bentuk, yaitu mengatasi masalah dengan cara melakukan perencanaan (*planning*), analisis perancangan serta implementasi sistem.

3.2.1. Gambaran Umum Sistem

Didalam pembuatan suatu sistem, diperlukan adanya perancangan sistem. Perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran secara umum tentang bagaimana proses dimulai hingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat. Gambar 3.5 adalah gambaran dari perancangan sistem tersebut:



Gambar 3.5 Perancangan Umum Sistem

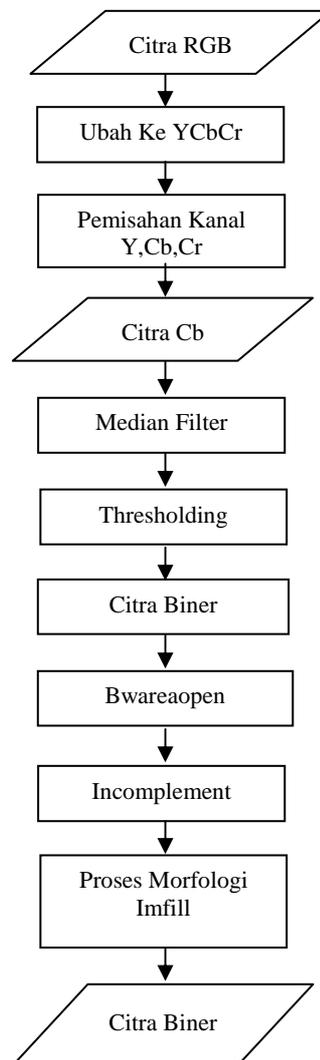
Dari gambar 3.5 diatas menunjukkan sistem yang akan dibuat menggunakan kamera DSLR sebagai bahan untuk pengambilan gambar (*image*) sehingga bisa dilakukan pemrosesan data menggunakan proses pengolahan citra (dalam hal ini memanfaatkan bahasa pemrograman MATLAB sebagai media pemrosesan data digital) dan juga menggunakan sistem operasi *Windows Seven Ultimate*. Kemudian dilakukan proses analisis citra untuk menghasilkan citra atau objek yang dapat dikenal oleh sistem sesuai dengan syarat dan kondisi yang sudah ditetapkan sebelumnya.

3.2.2. Perancangan Software

Fungsi dari *flowchart* ialah memberikan gambaran tentang program yang akan dibuat pada penelitian ini, pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses pengolahan data yang berupa citra dapat diolah menggunakan proses pengolahan citra hingga dapat menghasilkan kemampuan pengenalan pada suatu objek. Berikut ini adalah gambaran *flowchart* dari masing-masing tahapan:

a. Pemrosesan Data Awal (Pre-processing)

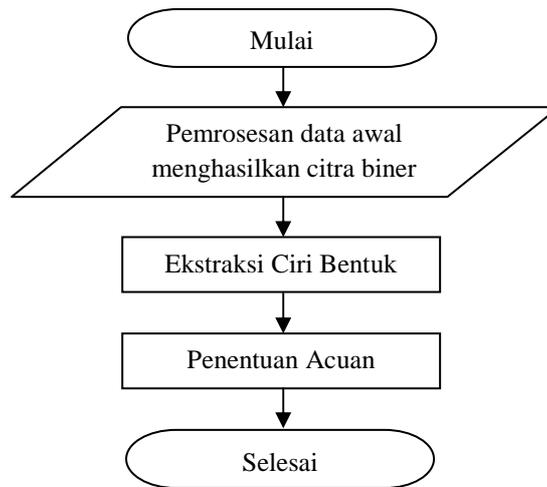
Pengolahan data awal dimulai dengan data citra RGB, citra yang diambil dengan kamera DSLR yang semula berdimensi 6016×4000 *pixel* kemudian dilakukan proses *resizing 50%* sehingga didapatkan citra dengan dimensi 2304×1536 *pixel* dengan bantuan *software Paint*. Kemudian citra RGB akan dilakukan proses selanjutnya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan mendekati ideal untuk diproses lebih baik lagi, adapun prosesnya pada gambar 3.6:



Gambar 3.6 *Flowchart* Pemrosesan Data Awal

b. Proses Penentuan Acuan Bentuk

Pada proses penentuan acuan tekstur pertama-tama, citra inputan hasil dari proses preprocessing akan dihitung area, perimeter, indeks kebulatan dan compacnest. Proses perhitungan tersebut dimaksudkan untuk mendapatkan hasil yang digunakan sebagai data acuan bentuk. Flowchart penentuan acuan bentuk dapat dilihat pada gambar 3.7:



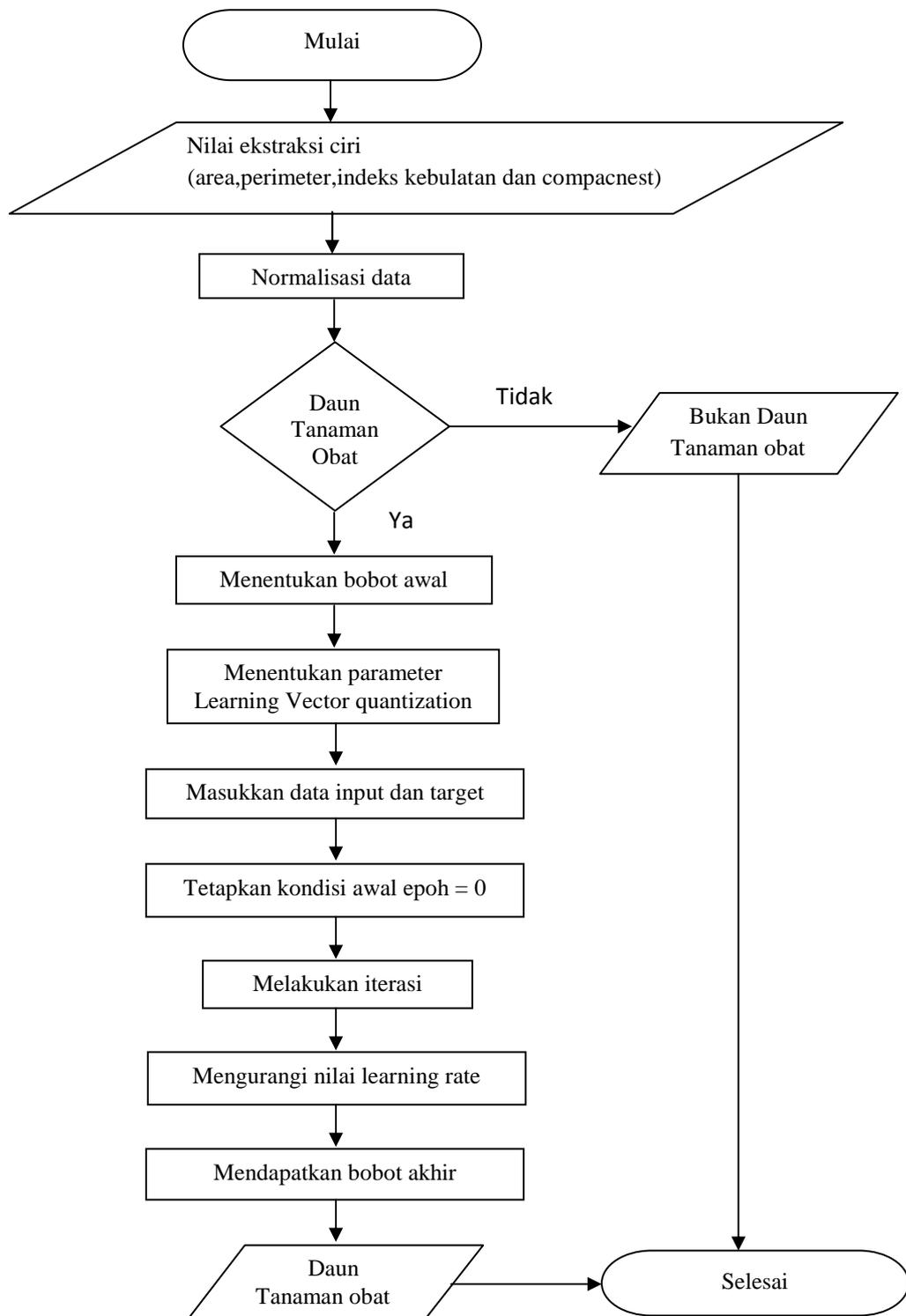
Gambar 3.7 *Flowchart* Penentuan Acuan Bentuk

c. Proses pengelompokan dengan menggunakan metode Learning Vector Quantization

Dalam proses pengelompokan untuk mengetahui apakah termasuk daun tanaman obat atau bukan daun tanaman obat. Proses tersebut menggunakan metode learning vector quantization. Setelah melalui proses tresholding, morfologi, hasil perhitungan nilai area, perimeter, indeks kebulatan dan compacnest. Kemudian akan diproses normalisasi dahulu. Normalisasi bertujuan untuk untuk menormalisasikan data yang berbilangan besar menjadi data dengan nilai min 0 dan nilai max 1. Agar lebih mudah mengolah data tersebut ke sistem. berikut ini adalah rumus normalisasi data.

$$\text{Rumus Normalisasi Data} = \frac{(\text{Nilai} - \text{Nilai Min})}{(\text{Nilai Max} - \text{Nilai Min})} \quad (3.1)$$

Kemudian akan dilakukan pengelompokan menggunakan rumus dari metode Learning Vector Quantization. Proses LVQ dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Proses LVQ Untuk Penentuan Jenis Daun Tanaman Obat

d. Proses pengujian

Pada proses pengujian tahapan dimulai dengan melakukan proses penginputan citra RGB, kemudian dilakukan pre-processing data. Proses pre-processing data dimulai dengan mengkonversi citra RGB ke YCbCr, setelah dikonversi kanal dipisahkan dan dipilih citra Cb dengan asumsi citra yang terbaik. Citra Cb tersebut kemudian dilakukan proses perbaikan citra, didalam proses perbaikan citra ini terdapat beberapa subproses yakni proses median filtering, tresholding, bwareopen, incomplement, dan image filling.

Pada proses median filtering, proses ini berfungsi untuk menghaluskan dan mengurangi *noise* atau gangguan pada citra sehingga diperoleh citra yang cukup terang, terhindar dari *noise*.

Pada proses tresholding, proses ini merupakan merubah gambar gray scale ke biner, setiap pixel dalam foto ditandai sebagai "objek" pixel, jika nilai mereka lebih besar dibandingkan nilai ambang (asumsi objek lebih terang daripada latar belakang) dan sebagai "latar belakang" pixel lain.

Pada proses bwareopen, proses ini digunakan untuk mencari objek yang diperlukan dan menghilangkan objek yang tidak diperlukan.

Pada proses incomplement, proses ini merupakan komplement dari citra aras keabuan adalah negatif dari citra tersebut (*photographic negative*).

Operasi image filling atau proses pengisian merupakan kebalikan dari operasi pencari batas citra. Pada operasi ini, citra masukan adalah citra batas/kontur, kemudian dilakukan pengisian sehingga diperoleh segmen objek yang solid. Prosesnya dimulai dengan menentukan titik awal pengisian yang terletak didalam objek, kemudian bergerak ke arah titik-titik tetangganya.

Proses kemudian beralih ke perhitungan nilai area, perimeter, indeks kebulatan dan compacnest. Nilai-nilai yang didapat tersebut

digunakan untuk pengelompokkan jenis daun tanaman obat dengan menggunakan metode Learning Vector Quantization. Dimana acuan datanya dari hasil ekstraksi ciri bentuk kemudian akan diproses normalisasi. Kemudian masuk ke proses LVQ dimana proses ini melakukan pelatihan terhadap lapisan-lapisan kompetitif yang terawasi. Lapisan tersebut akan belajar secara otomatis untuk melakukan klasifikasi terhadap vector input yang diberikan. Apabila beberapa vector input memiliki jarak yang sangat berdekatan, maka vector-vector input tersebut akan dikelompokkan ke kelas yang sama.

Data yang didapat dari hasil ekstraksi ciri bentuk dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Data Hasil dari Ekstraksi ciri bentuk

Nama daun	Area	Perimeter	IK	Compacnest
sk 1	0.73	0.87	0.00	0.99
sk 2	0.74	0.87	0.00	0.99
sk 3	0.90	1.00	0.00	1.00
sk 4	0.80	0.91	0.00	1.00
sk 5	0.86	0.92	0.00	0.97
r 1	0.62	0.68	0.02	0.71
r 2	0.58	0.66	0.02	0.71
r 3	0.40	0.58	0.02	0.73
r 4	0.45	0.60	0.02	0.73
r 5	0.64	0.67	0.03	0.68
si 1	0.08	0.06	0.46	0.06
si 2	0.20	0.06	0.62	0.03
si 3	0.12	0.06	0.49	0.06
si 4	0.22	0.06	0.61	0.04
si 5	0.16	0.05	0.58	0.04
me 1	0.27	0.03	0.92	0.00
me 2	0.32	0.05	0.80	0.01
me 3	0.37	0.05	0.88	0.01
me 4	0.42	0.06	0.89	0.01
me 5	0.21	0.02	0.89	0.01

Berdasarkan data tersebut diperoleh kesimpulan yang akan dilakukan pelatihan dengan menggunakan algoritma LVQ. Informasi yang diperoleh dari data-data tersebut adalah :

- Jumlah data (n) = 16
- Jumlah variabel input (m) = 4
- Jumlah kelas atau cluster (K) = 4
- Misalkan kita tetapkan learning rate (α) = 0.05
- Pengurangan learning rate (Deca) = 0.1
- Minimum learning rate (Mina) = 0.001
- Maximum Epoch = 40

Kemudian kita tetapkan bobot awal berdasarkan data diatas.

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2. Tabel Bobot Awal

vektor (w) kelas					Kelas
No	area	perimeter	indeks kebulatan	compacnest	
1	0.74	0.87	0.00	0.99	1
2	0.45	0.60	0.02	0.73	2
3	0.16	0.05	0.58	0.04	3
4	0.42	0.06	0.89	0.01	4

Masukkan data yang mau di uji, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.3 berikut :

Tabel 3.3 Tabel Data Uji

data	area	perimeter	Indeks kebulatan	Compacnets
1	0.73	0.87	0.00	0.99
2	0.90	1.00	0.00	1.00
3	0.80	0.91	0.00	1.00
4	0.86	0.92	0.00	0.97
5	0.62	0.68	0.02	0.71
6	0.58	0.66	0.02	0.71
7	0.40	0.58	0.02	0.73
8	0.64	0.67	0.03	0.68
9	0.08	0.06	0.46	0.06
10	0.20	0.06	0.62	0.03
11	0.12	0.06	0.49	0.06
12	0.22	0.06	0.61	0.04
13	0.27	0.03	0.92	0.00
14	0.32	0.05	0.80	0.01
15	0.37	0.05	0.88	0.01
16	0.21	0.02	0.89	0.01

Proses Selanjutnya menghitung iterasi dengan menggunakan rumus 2.17 dan 2.18:

Epoh Ke-1

1. Data ke-1

- Jarak pada :
 - Bobot ke-1=0.01
 - Bobot ke-2=0.47
 - Bobot ke-3=1.50
 - Bobot ke-4=1.58
- Jarak Terkecil pada bobot ke-1
- Target data ke-1=1
- Bobot ke-1 baru : 0.74,0.87,0.00,0.99

2. Data ke-2

- Jarak pada :
 - Bobot ke-1=0.75
 - Bobot ke-2=0.88
 - Bobot ke-3=0.00
 - Bobot ke-4=0.99
- Jarak Terkecil pada bobot ke-1
- Target data ke-2=1
- Bobot ke-1 baru : 0.75,0.88,0.00,0.99

3. Dst

Demikian seterusnya, iterasi akan berhenti pada epoh ke-38, dengan bobot akhir diperoleh :

Tabel 3.4 Bobot W akhir

Bobot Akhir kelas 1	0.53	0.64	0.02	0.00
Bobot Akhir kelas 2	0.53	0.64	0.02	0.00
Bobot Akhir kelas 3	0.16	0.06	0.55	0.05
Bobot Akhir kelas 4	0.31	0.04	0.87	0.01

Kemudian kita akan melakukan pengujian terhadap data yang akan dilatih, apakah hasilnya sesuai dengan target kelas yang sebenarnya. Hasilnya terlihat pada tabel 3.5 berikut :

Tabel 3.5 Hasil Pengujian

Data	Data				Bobot Akhir				Jarak terkecil	Masuk kelas ke-
	area	Perimeter	Indeks Kebulatan	Compacnest	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4		
1	0.73	0.87	0.00	0.99	0.21	0.40	1.48	1.61	1	1
2	0.90	1.00	0.00	1.00	0.39	0.58	1.63	1.74	1	1
3	0.80	0.91	0.00	1.00	0.27	0.47	1.53	1.66	1	1
4	0.86	0.92	0.00	0.97	0.30	0.50	1.55	1.66	1	1
5	0.62	0.68	0.02	0.71	0.15	0.10	1.15	1.31	2	2
6	0.58	0.66	0.02	0.71	0.17	0.06	1.12	1.30	2	2
7	0.40	0.58	0.02	0.73	0.33	0.14	1.04	1.25	2	2
8	0.64	0.67	0.03	0.68	0.17	0.12	1.13	1.29	2	2
9	0.08	0.06	0.46	0.06	1.27	1.08	0.12	0.48	3	3
10	0.20	0.06	0.62	0.03	1.30	1.14	0.08	0.28	3	3
11	0.12	0.06	0.49	0.06	1.26	1.08	0.07	0.43	3	3
12	0.22	0.06	0.61	0.04	1.29	1.12	0.09	0.28	3	3
13	0.27	0.03	0.92	0.00	1.48	1.34	0.39	0.06	4	4
14	0.32	0.05	0.80	0.01	1.38	1.23	0.30	0.08	4	4
15	0.37	0.05	0.88	0.01	1.42	1.28	0.40	0.06	4	4
16	0.21	0.02	0.89	0.01	1.48	1.33	0.35	0.10	4	4

Dari tabel diatas didapat kesimpulan bahwa perhitungan dengan bobot terkecil sesuai dan masuk ke kelasnya masing-masing.

Citra yang digunakan dalam skripsi ini berjumlah 200 citra yaitu:

1. Terdapat 100 citra latih, terbagi dalam 25 citra latih daun singkong, 25 citra latih daun sirih, 25 citra latih daun melati, dan 25 citra latih daun randu.
2. Terdapat 100 citra uji, terbagi dalam 25 citra uji daun singkong, 25 citra uji daun sirih, 25 citra uji daun melati, dan

25 citra latih daun randu dan 20 citra bukan daun tanaman obat.

Tahapan selanjutnya yakni melakukan pengujian terhadap 120 sample uji, proses pengujian citra menggunakan *software* Matlab, proses dimulai dengan pemisahan kanal RGB ke YCbCr, selanjutnya dilakukan pemilihan diantara Citra Y,Cb,Cr dan dipilih citra Cb, Kemudian proses dilanjutkan dengan melakukan median filtering, setelah itu akan dilakukan proses tresholding dan in complement (untuk menggabungkan citra hasil tresholding). Setelah proses in complement selesai proses selanjutnya yaitu akan dilakukan proses morfologi dengan melakukan filing yang kemudian citra hasil tersebut akan di konversi ke citra biner.

Setelah melewati proses morfologi dan proses binerisasi, citra uji akan dibawa pada tahap selanjutnya yaitu ekstraksi ciri bentuk daun tanaman obat dengan melakukan perhitungan mencari nilai *area*, *perimeter*, *indeks kebulatan*, dan *compacnest*. Setelah di dapat nilai dari setiap perhitungan maka akan dilakukan proses normalisasi data yang di dapat dari perhitungan tersebut. Proses normalisasi dilakukan untuk menormalkan data yang berbilangan besar menjadi data dengan nilai min 0 dan nilai max 1. Agar lebih mudah mengolah data tersebut ke sistem.

Proses kemudian dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan metode LVQ, dari hasil data normalisasi tersebut akan dilakukan pelatihan data dari citra latih dan data citra bobot dan penentuan kelas dari tiap data. Setelah proses tersebut selesai baru akan dilakukan proses pengujian dengan menggunakan data latih. Sehingga akan di dapat jumlah daun tanaman obat yang masuk ke kelas yang sama dan jumlah daun tanaman obat yang tidak masuk ke kelas yang sama.

Dalam skripsi ini akan menggunakan perhitungan dengan menggunakan hasil prosentase yaitu menjumlah hasil data daun tanaman obat yang dikenali sistem kemudian membagi dengan hasil keseluruhan data daun tanaman obat yang telah diuji kemudian hasil tersebut dibagi 100%. Rumus perhitungan menggunakan hasil prosentase :

$$\frac{\text{Jumlah data uji yg masuk kelas yang sama}}{\text{Jumlah data}} \times 100 \% =$$