

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Daun Tanaman Obat

2.1.1 Definisi Daun Tanaman Obat

Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang tumbuh dari ranting, umumnya berwarna hijau (mengandung klorofil) dan terutama berfungsi sebagai penangkap energi dari cahaya matahari untuk fotosintesis. Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrof obligat, ia harus memasok kebutuhan energinya sendiri melalui konversi energi cahaya matahari menjadi energi kimia.

Tanaman obat memiliki kegunaan masing – masing termasuk daun. Daun tanaman obat memiliki berbagai macam khasiat untuk menyembuhkan berbagai penyakit yang sudah lama digunakan oleh masyarakat sejak dari dulu.

Kandungan vitamin, mineral dan antioksidannya secara alami menjaga tubuh tetap sehat. Beberapa dari masyarakat yang masih belum tau mengenai kandungan dan fungsi dari daun tanaman yang bisa digunakan sebagai obat penyakit yang kronis.

2.1.2 Jenis Daun Tanaman Obat

Berikut ini adalah macam jenis daun yang bisa digunakan sebagai obat.

Tabel 2.1 Jenis Daun Tanaman obat

No	Nama Daun Tanaman Obat
1.	Daun Sirih
2.	Daun Pepaya
3.	Daun Singkong
4.	Daun Alpukat
5.	Daun Jeruk Nipis
6.	Daun Jambu Biji

7.	Daun Cocor Bebek
8.	Daun Binahong
9.	Daun Beluntas
10.	Daun Cermei
11.	Daun Anggur
12.	Daun Waru
13.	Daun Ubi Jalar
14.	Daun Mangga
15.	Daun Cabe
16.	Daun Eceng Gondok
17.	Daun Lidah Buaya
18.	Daun Mengkudu
19.	Daun Nangka
20.	Daun Kemangi
21.	Daun Tapak Dara
22.	Daun Lidah Mertua
23.	Daun Randu
24.	Daun Kangkung
25.	Daun Sukun
26.	Daun Melati
27.	Daun Bayam

Dari jenis daun tanaman obat diatas, skripsi ini hanya mengambil 4 jenis daun saja, yaitu:

1. Daun Sirih

Sirih adalah salah satu dari sejumlah tanaman asli indonesia yang memiliki banyak khasiat untuk kesehatan. Tanaman yang tumbuh merambat pada batang pohon disekelilingnya ini dapat tumbuh dengan subur di wilayah tropis terutama pada tanah dengan kandungan bahan organik dan air yang banyak. Dataran tempat tumbuh tanaman sirih yaitu daerah dengan ketinggian sekitar 300-1000m dari permukaan laut.

Morfologi / Ciri umum tanaman sirih :

- Tumbuh merambat dengan ketinggian dapat mencapai 15 meter.
- Batang umumnya berwarna coklat kehijauan, batang berbentuk bulat, memiliki ruas, bagian ini merupakan bakal tumbuhnya akar.

- Daun sirih berbentuk jantung, tunggal, bagian ujung daun runcing, tumbuh berselang seling, setiap daun memiliki tangkai, bila daun diremas akan mengeluarkan aroma khas, panjang sekitar 5-8 cm dengan lebar sekitar 2-5 cm.
- Bunga sirih majemuk berbentuk bulir, memiliki daun pelindung kurang lebih 1 mm dengan bentuk bulat panjang. Bulir betina memiliki panjang antara 1,5-6 cm. Pada bagian bulir betina ini terdapat kepala putik berjumlah antara 3- 5 buah dengan warna putih dan hijau kekuningan. Bulir jantan memiliki panjang 1,5-3 cm. Pada bulir jantan terdapat dua benang sari yang pendek.
- Akar sirih termasuk akar tunggang dengan bentuk bulat serta warna coklat kekuningan



Gambar 2.1 Daun Sirih

Sumber : [Http://Morfologi dan Kandungan Daun Sirih_TanamanObat.htm](http://Morfologi%20dan%20Kandungan%20Daun%20Sirih_TanamanObat.htm)

2. Daun Randu

Randu atau Kapuk merupakan tanaman tropis dan berasal dari daratan bagian utara Amerika Selatan, Amerika Tengah, dan Karibia. Pohon tanaman ini mampu tumbuh sampai tinggi 60-70 meter dengan diameter batang mencapai 3 meter. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Asia, terutama di pulau Jawa oleh sebab itu tanaman ini juga dikenal sebagai Kapok Jawa. Pada umumnya pembudidayaan tanaman ini bertujuan untuk memanfaatkan buahnya saja. Buah randu biasanya dimanfaatkan secara tradisional untuk isi bantal atau tempat tidur (Kasur). Efek empuk dari serat buah randu bisa memberikan kenyamanan saat beristirahat.

Sumber : [Http// Manfaat Daun Randu, Khasiat Daun Randu, Kegunaan Daun Randu. _ IlmuMu.Com.htm](http://Manfaat%20Daun%20Randu,%20Khasiat%20Daun%20Randu,%20Kegunaan%20Daun%20Randu._IlmuMu.Com.htm)

Morfologi / Ciri umum tanaman randu :

Ciri-ciri pohon kapuk randu: Batang seperti tiang lurus berduri. Daun sedikit berwarna hijau. Bunga berwarna buram, berbau harum dan indah. Biji mengandung minyak dan bulu biji seperti sutera yang dinamai dengan kapuk. Biji berwarna hijau ketika masih muda dan kulit berwarna coklat setelah randu tua

Sumber : [Http://supplykeongmas.blogspot.com/2012/10/pohon-kapuk-randu.html](http://supplykeongmas.blogspot.com/2012/10/pohon-kapuk-randu.html)



Gambar 2.2 Daun Randu

3. Daun Melati

Melati (*Jasminum sambac*, Ait.) Familia : Oleranceae Melati (*jasminum sambac*) termasuk tanaman yang mempunyai banyak manfaat. Bunganya berwarna putih mungil dan berbau harum, sering digunakan untuk berbagai kebutuhan. Melati, dapat berbunga sepanjang tahun dan dapat tumbuh subur pada tanah yang gembur.

Sumber : [http// morfologi tumbuhan melati _ Obat Herbal.htm](http://morfologi%20tumbuhan%20melati_%20Obat%20Herbal.htm)

Morfologi / Ciri umum tanaman melati :

Melati dapat digolongkan sebagai semak, bisa juga agak merambat. Melati merambat dengan "berantakan" (terjurai), atau "longgar" ketika masih muda. Batangnya bulat berkayu dengan tinggi 0,3-3 meter. Ia memiliki batang yang bercabang, dan berwarna coklat. Daun melati putih berjenis tunggal, tangkai daun pendek, dengan ukuran sekitar 5 mm, dengan letak yang berhadapan. Helaian daunnya berbentuk bulat telur, hingga menjorong, ujungnya runcing, pangkalnya membulat,

tepinya rata, tulang daunnya menyirip, dengan ukuran 5-10 cm × 4-6 cm. Perbungaannya termasuk majemuk, tumbuh di ketiak daun, terbatas dengan jumlah 3 bunga atau sebuah tandan padat dengan banyak bunga. Bunganya tunggal atau berpasangan (di varietas kultivasi), 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, kebanyakan putih, beraroma kuat. Mahkota bunganya berbentuk lembaran mengerut, seperti terompet, yang berwarna putih, dan berbau wangi. Buahnya termasuk buah buni, mengkilap, dan berwarna hitam, dan dikelilingi kelopak. Beberapa varietas melati berbunga ganda dikenal tidak menghasilkan buah.

Akarnya termasuk tunggang, sulit untuk dipatahkan, -kalaupun dipatahkan-, bekasnya tidak rata, dan juga tidak berserat. Akarnya berbuku-buku/membesar.



Gambar 2.3 Daun Melati

Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Melati_putih

4. Daun Singkong

Ketela pohon, ubi kayu, atau singkong (*Manihot utilissima*) adalah perdu tahunan tropika dan subtropika dari suku Euphorbiaceae. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran.

Morfologi / Ciri umum tanaman Singkong :

Perdu, bisa mencapai 7 meter tinggi, dengan cabang agak jarang. Akar tunggang dengan sejumlah akar cabang yang kemudian membesar menjadi umbi akar yang dapat dimakan. Ukuran umbi rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung dari

klon/kultivar. Bagian dalam umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Umbi singkong tidak tahan simpan meskipun ditempatkan di lemari pendingin. Gejala kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat meracun bagi manusia.



Gambar 2.4 Daun Singkong

Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Ketela_pohon

2.1.3 Manfaat Daun Tanaman Obat

1. Daun Sirih

Manfaat daun sirih yaitu untuk mengobati sakit gigi, gusi bengkak, keputihan, sariawan, demam berdarah, asma, radang tenggorokan, mimisan, mengobati penyakit kulit, menghilangkan bau mulut, dan bau ketiak.

Sumber : [http://Manfaat Daun Sirih Merah dan Hijau Untuk Kesehatan - Tips Kesehatan.htm](http://Manfaat-Daun-Sirih-Merah-dan-Hijau-Untuk-Kesehatan-Tips-Kesehatan.htm)

2. Daun Randu

Manfaat dari daun randu yaitu digunakan sebagai obat menghilangkan bekas luka, mengobati panas dalam, menyuburkan rambut, dan obat sakit mata.

Sumber : [http://Khasiat Daun Randu.htm](http://Khasiat-Daun-Randu.htm)

3. Daun Melati

Manfaat dari daun melati yaitu digunakan sebagai obat untuk mengobati bengkak akibat terkena sengatan lebah, sakit mata, sakit kepala, demam dan sesak nafas.

Sumber : [http:// morfologi tumbuhan melati _ Obat Herbal.htm](http://morfologi.tumbuhan.melati_Obat_Herbal.htm)

4. Daun Singkong

Manfaat dari daun singkong yaitu digunakan sebagai obat anemia, mencegah proses penuaan, meningkatkan daya tahan tubuh, mencegah penyakit tulang, mengobati reumatik, antikanker, mencegah konstipasi, mengobati asam urat, mempercepat pemulihan luka, membantu dalam regenerasi sel tubuh, mengatasi sakit kepala dan mengobati flu.

Sumber : [http:// manfaat-daun-singkong-bagi-kesehatan.html](http://manfaat-daun-singkong-bagi-kesehatan.html)

2.2 Pengolahan Citra

2.2.1 Pengertian Pengolahan Citra

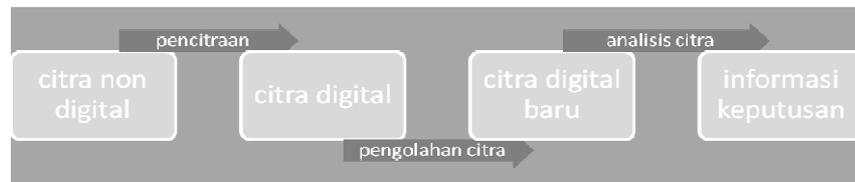
Pengolahan citra menurut Webster yaitu suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda. Yaitu bisa dibayangkan suatu bentuk duplikasi dari suatu obyek tertentu contoh apabila anda berkaca di depan cermin dan melihat gambaran diri anda melalui cermin tersebut. atau pengambilan gambar diri anda melalui suatu foto.

Citra dari segi matematis merupakan fungsi yang berkelanjutan dari intensitas cahaya pada bidang 2 dimensi.

Pencitraan (imaging) yaitu kegiatan mengubah informasi dari citra tampak/citra non digital menjadi citra digital bisa dikatakan yaitu suatu bentuk pencitraan dari citra tampak dan tidak menjadi bentuk digital yang kemudian di olah kembali. Beberapa alat yang dapat digunakan untuk pencitraan adalah : scanner, kamera digital, kamera sinar-x / sinar infra merah, dll

Analisis citra yaitu suatu bentuk yang menganalisis dan menghasilkan informasi untuk menetapkan keputusan dengan penggunaan pattern recognition (dalam AI)

Sehingga menghasilkan skema demikian.



Pengolahan citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer). Teknik-teknik pengolahan citra mentransformasikan citra ke citra yang lain. Jadi masukannya adalah citra dan keluarannya juga citra, namun citra keluaran atau hasil mempunyai kualitas lebih baik dari pada citra masukan. Sebagai contoh perhatikan Gambar 2.5



Gambar 2.5 (a) Citra lena yang agak kabur, (b) Citra lena yang diperbaiki

Sumber: <http://jihanfaruqbamukrah.blogspot.com/2010/05/pengertian-pengolahan-citra-image.html>

2.2.2 Pengenalan Bentuk

Proses pengenalan bentuk merupakan suatu proses yang membedakan antara bentuk satu dengan yang lain. Setiap gambar mempunyai karakteristik sendiri, termasuk juga memiliki bentuk yang berbeda – beda untuk membedakan ciri tersebut. Ciri bentuk suatu gambar dapat ditentukan oleh tepi (sketsa) atau besaran moment dari suatu gambar. Proses yang dapat digunakan untuk mencari bentuk adalah deteksi tepi, kuantisasi rata-rata, integral proyeksi, threshold, segmentasi, dan perhitungan moment (seperti mean, median, dan standar deviasi) dari setiap local gambar.

2.3 Model Warna Citra

Model warna merupakan cara standar untuk menspesifikasikan suatu warna tertentu dengan mendefinisikan suatu koordinat 3D suatu ruang bagian yang mengandung semua warna yang dapat dibentuk ke dalam suatu model tertentu. Suatu warna yang dapat dispesifikasikan menggunakan suatu model akan berhubungan ke suatu titik tunggal dalam suatu ruang bagian yang didefinisikannya. Masing-masing warna diarahkan ke salah satu standard hardware tertentu (RGB, CMY, YIQ), atau aplikasi pengolahan citra(HIS).

sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/model-warna-citra-digital/>

2.3.1. Model Warna RGB

Citra RGB disebut juga citra *truecolor*. Citra RGB merupakan citra digital yang mengandung matriks data berukuran $m \times n \times 3$ yang merepresentasikan warna merah, hijau, dan biru untuk setiap pikselnya. Setiap warna dasar diberi rentang nilai. Untuk monitor komputer, nilai rentang paling kecil 0 dan paling besar 255. Pemilihan skala 256 ini didasarkan pada cara mengungkap 8 digit bilangan biner yang digunakan oleh komputer. Sehingga total warna yang dapat diperoleh adalah lebih dari 16 juta warna. Warna dari tiap *pixel* ditentukan oleh kombinasi dari intensitas merah, hijau, dan biru.



Gambar 2.6 Citra RGB

Sumber : <http://digilib.itelkom.ac.id>

2.3.2. Model Warna YcbCr

YCbCr merupakan standar internasional bagi pengkodean digital gambar televisi yang didefinisikan di CCIR Recommendation. Y merupakan komponen luminance, Cb dan Cr adalah komponen chrominance. Pada monitor monokrom nilai luminance digunakan untuk merepresentasikan warna RGB, secara psikologis ia mewakili intensitas sebuah warna RGB yang diterima oleh mata. Chrominance merepresentasikan corak warna dan saturasi (saturation). Nilai komponen ini juga mengindikasikan banyaknya komponen warna biru dan merah pada warna. YCbCr (256 level) dapat diperoleh dari RGB 8 bit dengan menggunakan rumus berikut:

$$Y = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B \dots\dots\dots (2.1)$$

$$Cb = -0.1687 R - 0.3313 G + 0.5 B + 128 \dots\dots\dots (2.2)$$

$$Cr = 0.5 R - 0.4187 G - 0.0813 B + 128 \dots\dots\dots (2.3)$$

Sedangkan untuk konversi YCbCr ke RGB dapat dilakukan dengan rumus:

$$R = Y + 1.402 (Cr-128) \dots\dots\dots (2.4)$$

$$G = Y - 0.34414 (Cb-128) - 0.71414 (Cr - 128) \dots\dots\dots (2.5)$$

$$B = Y + 1.772 (Cb - 128) \dots\dots\dots (2.6)$$

Berikut ini adalah gambar yang menunjukkan dekomposisi citra RGB ke dalam komponen luminance dan chrominance-nya.

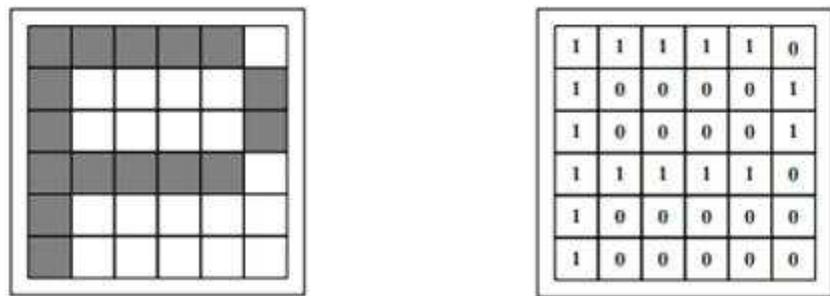


Gambar 2.7 Citra YCBCR

Sumber : <http://digilib.ittelkom.ac.id>

2.3.3. Model Warna Biner

Citra biner (binary image) adalah citra yang hanya mempunyai dua nilai derajat keabuan yaitu hitam dan putih. Alasan masih digunakannya citra biner dalam pengolahan citra digital hingga saat ini adalah algoritma untuk citra biner telah berkembang dengan baik dan waktu pemrosesan lebih cepat karena jumlah bit untuk tiap pikselnya lebih sedikit.



Gambar 2.8 Citra Biner

Sumber : <http://digilib.ittelkom.ac.id>

2.3.4 Gray Scale

Supaya citra digital bisa diolah oleh komputer, maka citra digital harus mempunyai format tertentu. Format citra digital yang dipakai adalah citra skala keabuan (*Gray Scale*). Format citra ini disebut skala keabuan karena pada umumnya warna yang dipakai warna hitam sebagai warna minimal (0) dan warna putih (255) sebagai warna maksimalnya, sehingga warna antaranya adalah abu-abu, seperti ditunjukkan pada gambar 2.9 :



Gambar 2.9 Informasi pallet pada citra skala keabuan

Derajat keabuan sendiri sebenarnya memiliki beberapa nilai, tidak hanya skala 0 sampai 255. Hal ini tergantung pada nilai kedalaman pixel yang dimiliki oleh citra. Beberapa pembagian

nilai derajat keabuan yang hubungannya dengan kedalaman pixel ditunjukkan pada tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2. Derajat keabuan

<i>Gray scale</i>	<i>Scale (0, L)</i>	<i>Pixel Depth</i>
2^1 (2)	0,1	1 bit
2^2 (4)	0 sampai 3	2 bit
2^4 (16)	0 sampai 15	4 bit
2^8 (256)	0 sampai 255	8 bit

Nilai 1,2,4,8 adalah bilangan bulat positif pada proses kuantisasi citra. Proses kuantisasi citra adalah salah satu bentuk dari proses digitalisasi citra yaitu proses untuk merepresentasikan citra dari fungsi malar (kontinyu) menjadi nilai-nilai diskri. Proses *kuantisasi* membagi skala keabuan (*gray scale*) (0, L) menjadi sejumlah level, dinotasikan dengan G dan nilainya berupa bilangan bulat (*integer*), biasanya G merupakan hasil perpangkatan dari dua:

$$G = 2^m \quad (2.7)$$

dengan G = Derajat keabuan (*gray scale*) dan m = Bilangan bulat positif (Fadlisyah,dkk, 2008).

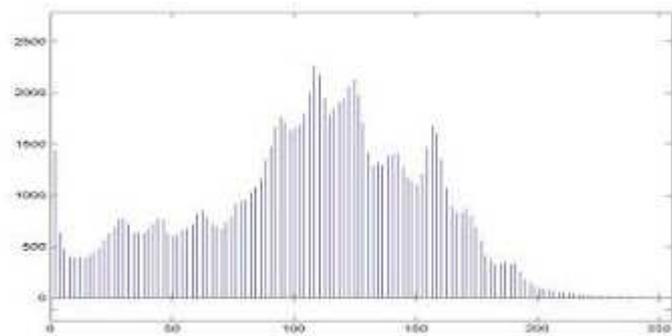
Contoh perbedaan ketajaman citra antara citra dengan nilai kedalaman pixel 128 level dan citra dengan kedalaman pixel 256 level.



Gambar 2.10 (a) 128 level (b) 256 level

Citra yang mempunyai ukuran citra dan mempunyai derajat keabuan, dalam informasi yang terkandung citra juga mempunyai

histogram tingkat keabuan. Histogram tingkat keabuan adalah suatu fungsi yang menunjukkan informasi suatu citra. Absis (sumbu-x)-nya adalah tingkat keabuan, dan ordinat (sumbu-y)-nya adalah frekuensi kemunculan atau banyaknya titik dengan nilai keabuan tertentu.



Contoh Histogram keabuan

Histogram tingkat keabuan ini nantinya akan menjadi sumber informasi yang digunakan untuk mengolah citra ke aplikasi selanjutnya.

Sumber : [http// This is Affi's Blog.... DERAJAT KEABUAN \(GRAY SCALE\) DAN HISTOGRAM CITRA.htm](http://This%20is%20Affi's%20Blog...%20DERAJAT%20KEABUAN%20(GRAY%20SCALE)%20DAN%20HISTOGRAM%20CITRA.htm)

2.4 Thresholding

Thresholding adalah metode sederhana gambar segmentasi. Dari grayscale gambar, thresholding digunakan juga untuk merubah gambar ke biner. Setiap pixel dalam foto ditanda sebagai “objek” pixel, jika nilai mereka lebih besar dibandingkan nilai ambang (asumsi objek menjadi lebih terang daripada latar belakang) dan sebagai “latar belakang” pixel lain.

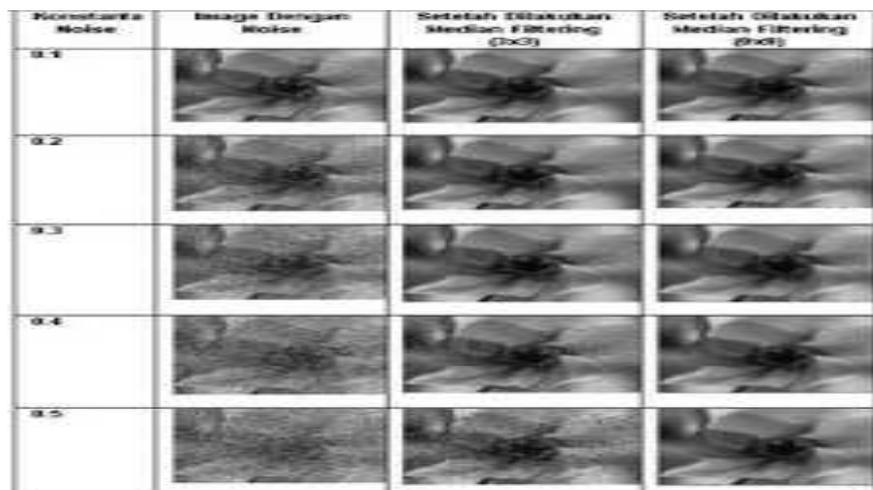
2.5 Median Filtering

Salah satu penerapan mask processing adalah median filtering. Median Filtering merupakan salah satu teknik peningkatan kualitas citra dalam domain spasial. Metode ini termasuk dalam kategori non linear

filtering. Cara kerjanya hampir sama dengan mean filtering. Pada mean filtering dalam setiap piksel output diatur ke tingkat rata-rata dari nilai-nilai piksel dalam mask yang ditentukan. Namun, dengan median filtering, nilai piksel output ditentukan oleh median dari lingkungan mask yang ditentukan. Median dicari dengan melakukan pengurutan terhadap nilai piksel dari mask yang sudah ditentukan, kemudian dicari nilai tengahnya. Cara kerjanya dapat dijelaskan sebagai berikut:

	123	125	126	130	140	
	122	124	126	127	135	
	118	120	150	125	134	
	119	115	119	123	133	
	111	116	110	120	130	

Dengan menggunakan citra diatas, diambil 3x3 mask filtering. Nilai masing-masing piksel yang bertetangga setelah diurutkan adalah sebagai berikut: 115, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 127, 150. Hasil pengurutan tersebut mendapatkan nilai median 124. Nilai median ini digunakan untuk menggantikan nilai pusat mask, sehingga nilai 150 akan diganti dengan 124. Berikut hasil perbandingan beberapa proses median filtering dengan menggunakan noise salt and pepper dengan konstanta 0.1 0.2 0.3 0.4 dan 0.5 dengan menggunakan mask 3x3 dan 9x9.



Gambar 2.11 Mask Median Filtering

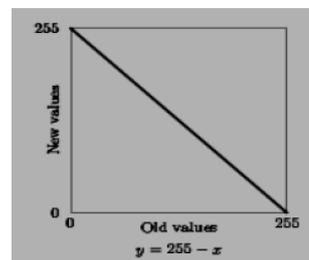
Sumber : <http://belajar-share.blogspot.com/2009/02/median-filtering.html>

2.6 Komplemen

Komplemen dari sebuah citra aras keabuan adalah negatif dari citra tersebut (*photographic negative*). Fungsi untuk menghasilkan komplemen sebuah citra aras keabuan adalah

$$f(x,y)' = L - f(x,y) \quad (2.8)$$

dengan L adalah aras atau level tertinggi piksel (255) dan x adalah nilai piksel citra input. Gambar 2.12 menggambarkan fungsi komplemen sebuah citra aras keabuan:



Gambar 2.12 Fungsi Komplemen Dari Sebuah Citra Aras Keabuan

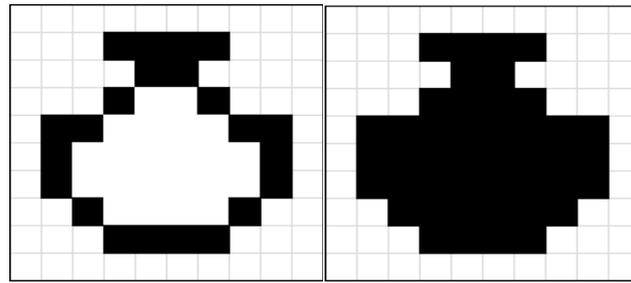
Sumber: <http://www.slideshare.net/kankunblogger/operasi-dasar-citra-iii-pengolahan-citra-digital>

2.7 Image Enhancement

Teknik image enhancement digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu citra digital, baik dalam tujuan untuk menonjolkan suatu ciri tertentu dalam citra tersebut, maupun untuk memperbaiki aspek tampilan. Proses ini biasanya didasarkan pada prosedur yang bersifat eksperimental, subjektif, dan amat bergantung pada tujuan yang hendak dicapai.

1. *Filling* (Pengisian)

Operasi pengisian merupakan kebalikan dari operasi pencarian 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 di dalam objek, kemudian bergerak ke arah titik-titik tetangganya.



Gambar 2.13 Proses *Image Filling*

Gambar 2.14 *Pixel Biner* Proses *Image Filling*

Sumber : Sakinah, Tanfaus. 2011. “Pengolahan Citra Pada Sistem Rekomendasi Tata Rias Berdasarkan Klasifikasi Bentuk Mata Dengan Metode Template Matching”. Tugas Akhir, hlm 20 – 25.

2.8 Morfologi

Morfologi adalah teknik pengolahan citra digital dengan menggunakan bentuk (shape) sebagai pedoman dalam pengolahan. Nilai dari setiap pixel dalam citra digital hasil diperoleh melalui proses perbandingan antara pixel yang bersesuaian pada citra digital masukan dengan pixel tetangganya. Operasi morfologi bergantung pada urutan kemunculan dari pixel, tidak memperhatikan nilai numeric dari pixel sehingga teknik morfologi sesuai apabila digunakan untuk melakukan pengolahan binary image dan grayscale image.

Operasi morfologi banyak digunakan dalam pengolahan dan analisis citra misalkan untuk operasi perbaikan citra (image enhancement) , ekstraksi fitur, deteksi tepi, analisis bentuk, dan beberapa implementasi operasi pengolahan citra lain.

Dalam operasi morfologi, pemilihan structuring element (strel) sangat mempengaruhi hasil pemrosesan citra. Penggunaan dua buah structuring element yang berbeda akan menghasilkan hasil yang berbeda juga meski objek/citra yang dianalisa sama. Ada beberapa bentuk structuring element (SE) yang biasa digunakan, ada yang berbentuk rectangle, square, disk, linear, dan diamond. Setiap bentuk structuring element (SE) tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Structuring element berbentuk rectangle dan square, dapat digunakan untuk mendeteksi tepi bagian atas, bawah, pinggir kiri, dan kanan dari sebuah objek. Sedangkan structuring element berbentuk disk dapat digunakan untuk melakukan operasi dilasi/rotasi yang tidak berhubungan dengan arah karena structuring element berbentuk disk simetris terhadap objek aslinya. Structuring element berbentuk line/linear hanya dapat mendeteksi single border.

Belum ada pedoman dalam pemilihan bentuk structuring element. Umumnya pemilihan bentuk structuring element hanya didasarkan pada kemiripan dengan bentuk objek yang diteliti. Salah satu atribut yang penting untuk mengenali sebuah objek adalah shape (bentuk). Bentuk merupakan representasi dari sebuah objek. Shape (bentuk) adalah salah satu atribut yang penting untuk mengenali sebuah objek. Pemilihan bentuk structuring element lebih didasarkan pada kemiripan dengan bentuk objek. Oleh karena itu bentuk objek dapat digunakan sebagai penentuan bentuk structuring element.

2.8.1. Operasi Dasar Morfologi

a. Dilasi

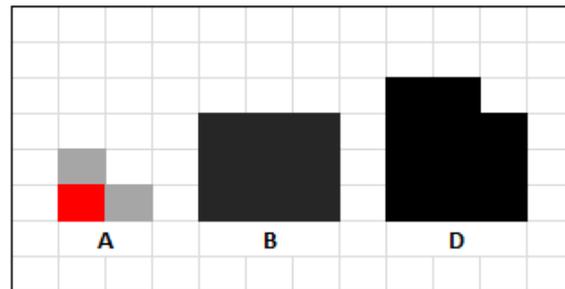
Dilasi adalah suatu proses menambahkan piksel pada batasan dari objek dalam suatu gambar sehingga nantinya apabila dilakukan operasi ini maka gambar hasilnya lebih besar ukurannya dibandingkan dengan gambar aslinya. Operasi dilasi akan melakukan proses pengisian pada citra asal yang memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan structuring element (strel).

Dilasi A oleh B dinotasikan dengan $A + B$ dan didefinisikan sebagai:

$$D(A,B) = A \oplus B = \{x : B_x \cap A \neq \emptyset\} \quad (2.9)$$

Dengan \emptyset menyatakan himpunan kosong.

Gambar 2.15 menunjukan proses operasi dilasi ,terdapat objek awal A dan B sedangkan objek D objek hasil dilasi.



Gambar 2.15 Proses Dilasi

Sumber: <http://abdullahbasuki.files.wordpress.com>

b. Erosi

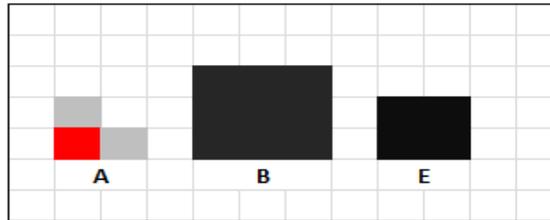
Operasi erosi merupakan kebalikan dari operasi dilasi. Pada operasi ini, ukuran objek diperkecil dengan mengikis sekeliling objek. sehingga citra hasil cenderung diperkecil menipis. Operasi erosi akan melakukan pengurangan pada citra asal yang lebih kecil dibanding elemen penstruktur (strel).

Erosi A oleh B dinotasikan $A - B$ didefinisikan sebagai :

$$E(A,B) = A \ominus B = \{x : B_x \subset X\} \quad (2.10)$$

Sama seperti dilasi, proses erosi dilakukan dengan membandingkan setiap piksel citra input dengan nilai pusat SE dengan cara melapiskan SE dengan citra sehingga SE tepat dengan posisi piksel citra yang diproses.

Gambar 2.16 menunjukan proses operasi dilasi ,terdapat objek awal A dan B sedangkan objek E objek hasil erosi.



Gambar 2.16 Proses Erosi

Sumber:<http://abdullahbasuki.files.wordpress.com>

c. Opening (Pembukaan)

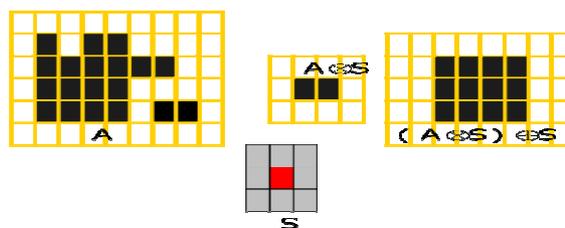
Operasi opening (pembukaan) juga merupakan kombinasi antara operasi erosi dan dilasi yang dilakukan secara berurutan, tetapi citra asli dierosi terlebih dahulu baru kemudian hasilnya didilasi. Operasi ini digunakan untuk memutus bagian-bagian dari objek yang hanya terhubung dengan 1 atau 2 buah titik saja.

Secara matematis proses opening dapat dinyatakan dengan :

$$O(A,B) = A \circ B = D(E(A,B),B) \quad (2.11)$$

Operasi opening digunakan untuk memutus bagian-bagian dari objek yang hanya terhubung dengan 1 atau 2 buah titik saja, dan menghilangkan objek yang sangat kecil. Operasi opening bersifat memperhalus kenampakan citra, menyambung fitur yang terputus (break narrow joins), dan menghilangkan efek pelebaran pada objek (remove protrusions).

Gambar 2.17 menunjukan proses operasi dilasi, terdapat objek awal A dan S.



Gambar 2.17 Proses Operasi Opening

Sumber:<http://abdullahbasuki.files.wordpress.com/>

d. Closing (Penutupan)

Operasi closing (penutupan) adalah kombinasi antara operasi dilasi dan erosi yang dilakukan secara berurutan. Citra asli didilasi terlebih dahulu, kemudian hasilnya dierosi. Operasi ini digunakan untuk menutup atau menghilangkan lubang-lubang kecil yang ada dalam segmen objek. Operasi penutupan juga digunakan untuk menggabungkan 2 segmen objek yang saling berdekatan (menutup sela antara 2 objek yang sangat berdekatan).

Operasi closing dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C(A,B) = A \bullet B = E(D(A, -B), -B) \quad (2.12)$$

Hasil operasi closing hamper mirip seperti hasil operasi dilasi yakni memperbesar batas luar dari objek *foreground* dan juga menutup lubang kecil yang terletak di tengah objek ,namun hasil operasi closing tidak sebesar hasil dilasi.



Gambar 2.18 Proses Operasi Closing

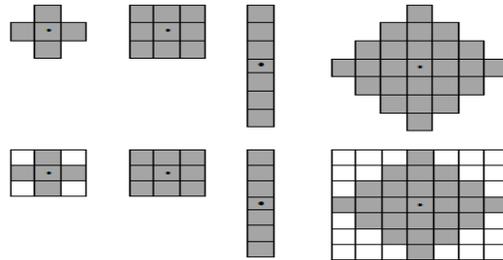
Sumber:<http://abdullahbasuki.files.wordpress.com/>

2.8.2. Structure Element

Struktur Element adalah himpunan sub-image kecil yang digunakan untuk meneliti citra dalam pembelajaran propertinya. Untuk elemen yang menjadi anggota strel, original strel, juga harus ditetapkan.

Origin dari strel ditandai dengan tanda titik hitam. jika tidak ada titik hitam maka diasumsikan origin berada di pusat simetri.

karena origin tidak harus berada di pusat, tetapi juga bisa berada di pinggir strel.



Gambar 2.19 Contoh Gambar strel

Pada gambar 2.19 menunjukkan berbagai macam type yang dapat digunakan, dan pada gambar 2.19 menjelaskan dari berbagai macam type tersebut.

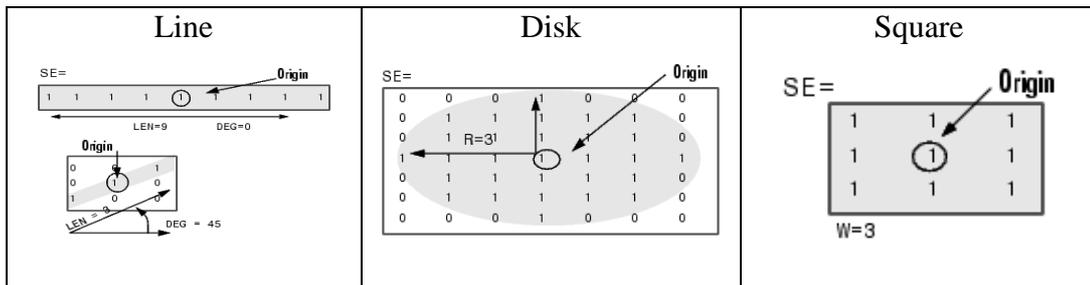
SE = strel(tipestrel, parameter)

Toolbox MATLAB untuk membuat strel :

Type	Format fungsi
Arbitrary	SE = strel('arbitrary', NHOOD)
Diamond	SE = strel('diamond', R)
Disk	SE = strel('disk', R, N)
Line	SE = strel('line', LEN, DEG)
Octagon	SE = strel('octagon', R)
pair	SE = strel('pair', OFFSET)
periodicline	SE = strel('periodicline', P, V)
rectangle	SE = strel('rectangle', MN)
square	SE = strel('square', W)

Gambar 2.20 Tipe dari *Structure Element (SE)*

<p>Arbitrary</p> <p>SE =</p> <p>NHOOD = [1 0 0; 1 0 0; 1 0 1</p>	<p>Octagon</p> <p>SE=</p> <p>R=3</p>	<p>Rectangle</p> <p>SE=</p> <p>MN=[3 5]</p>
<p>Diamond</p> <p>SE =</p> <p>R=3</p>	<p>Pair</p> <p>SE=</p> <p>OFFSET= [2 2]</p>	<p>Periodicline</p> <p>SE=</p> <p>P=2</p> <p>V= [1 -2]</p>



Gambar 2.21 Penjelasan dari masing-masing SE

2.9 Deskriptor Bentuk

Deskriptor bentuk adalah teknik untuk mempresentasikan bentuk objek, sebuah representasi yang baik akan dapat menggambarkan karakteristik intrinsik dari sebuah shape secara eksplisit. Representasi sebuah shape juga harus invariant terhadap rotasi, scaling dan transformasi.

Klasifikasi yang digunakan dalam skripsi ini adalah descriptor bentuk terdapat 4 point yang dianalisis pada descriptor bentuk ini, yaitu:

1. Area

Area adalah jumlah piksel dalam S, sehingga bila dalam suatu citra terdapat lebih dari satu komponen, S_1, S_2, \dots, S_n maka ada A_1, A_2, \dots, A_n . Jadi nilai area suatu objek adalah jumlah dari piksel-piksel penyusun objek tersebut dan unit yang umum digunakan adalah piksel karena sejumlah piksel membentuk suatu luasan. Area dapat mencerminkan ukuran atau berat objek sesungguhnya pada beberapa benda dengan bentuk yang hampir seragam (misalnya buah mangga) tetapi tidak demikian untuk benda yang berongga (misalnya paprika)

2. Perimeter

Perimeter merupakan bagian terluar dari suatu objek yang bersebelahan dengan piksel-piksel dari latar belakang. Nilai perimeter suatu objek dapat dicari dengan menghitung banyaknya piksel yang merupakan piksel-piksel yang berada pada perbatasan dari objek tersebut.

3. Indeks Kebulatan

Faktor kebulatan dapat digunakan untuk menggolongkan bentuk objek yang dihubungkan dengan bentuk bundar dan memanjang seperti banyak dijumpai pada jenis buah-buahan. Lingkaran adalah bentuk rasio paling bundar dengan nilai resiko sekitar 1, untuk bujur sangkar nilainya $\pi/4$ semakin mengecil ketika objek berbentuk memanjang (elips atau kotak). Untuk mendapatkan luas suatu objek dilakukan dengan cara mencari indeks kebulatan dengan rumus (2.13):

$$\frac{4 \cdot \pi \cdot A}{P^2} \quad (2.13)$$

Luas lingkaran dengan panjang perimeter P adalah dapat dinyatakan dengan rumus (2.14):

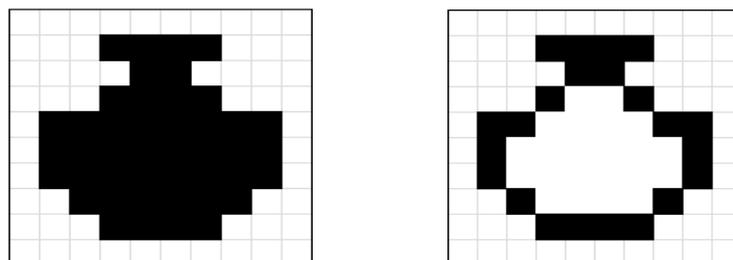
$$\frac{P^2}{4\pi} \quad (2.14)$$

4. Compactness

Indeks kepadatan (Compactness indeks/CI) adalah pengukuran bentuk pembatas yang paling populer yang mengetimasi kebulatan objek 2D. namun pengukuran ini sangat sensitive terhadap noise disepanjang pembatasan atau tepi area daun tanaman obat yang nilainya dikuatkan oleh kuadrat.

$$\frac{P^2}{4\pi A} \quad (2.15)$$

Hasil perhitungan compactness digunakan sebagai acuan dalam uji coba implementasi software. Gambar 2.22 merupakan contoh image yang mempunyai area, perimeter, dan kebulatan:



Gambar 2.22 Bentuk objek mempunyai area, perimeter, dan kebulatan.

A = Jumlah piksel dibaris ke-1 + baris ke-2 +...+ baris ke-8

$$= 4+2+4+8+8+8+6+4$$

$$= 44 \text{ piksel}$$

P = jumlah piksel dari batas area

$$= 24 \text{ piksel}$$

$$R = \frac{4 \cdot \pi A}{p^2} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 44}{24^2} = 0,96$$

$$C = \frac{p^2}{4 \pi A} = \frac{24^2}{4 \cdot 3,14 \cdot 44} = 1,04$$

Ket :

A = Area

P = Perimeter

R = Indeks Kebulatan

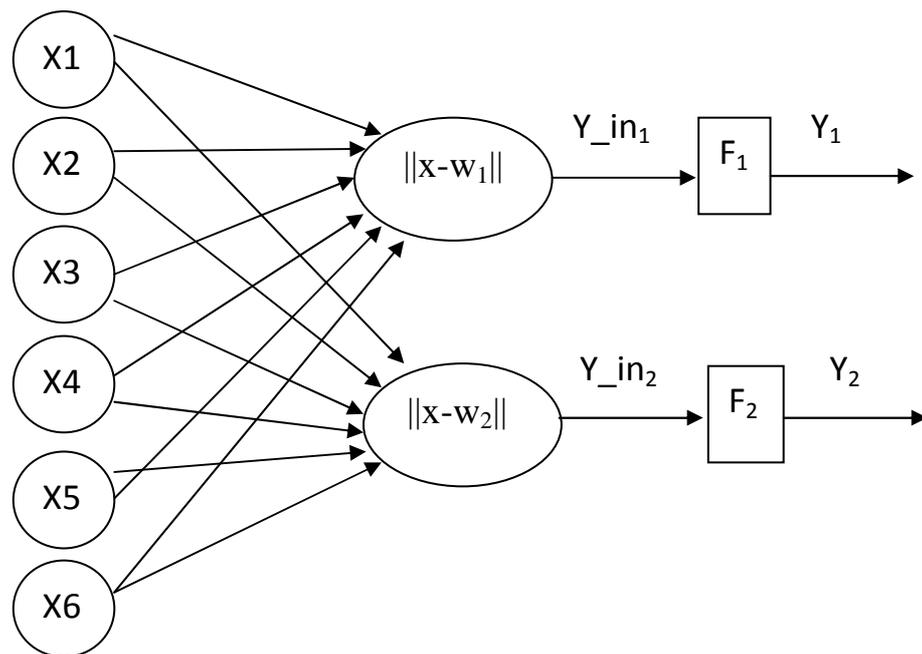
C = Compactness

Sumber : Narmaizah, Rifa. 2014. "Pengolahan Citra Daun Rempah Berbasis Bentuk". Tugas Akhir, hlm 33 – 35.

2.10 Learning Vector Quantization (LVQ)

Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan suatu metode untuk melakukan pelatihan terhadap lapisan – lapisan kompetitif yang terawasi. Lapisan kompetitif 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 dalam kelas yang sama. Gambar 2.23 menunjukkan jaringan LVQ dengan 6 unit pada lapisan input dan 2 unit (neuron) pada lapisan output. Pemrosesan yang terjadi pada setiap neuron adalah mencari jarak antara suatu vector input ke bobot yang bersangkutan (w_1 dan w_2) w_1 adalah Vektor bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan input ke neuron pertama pada lapisan output, sedangkan w_2 adalah vector bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan input neuron pertama pada lapisan output, sedangkan w_2 adalah vector bobot yang menghubungkan setiap neuron pada lapisan

input ke neuron kedua pada lapisan output. Fungsi aktivasi F_2 , akan memetakan y_{in1} ke $Y_1=1$ apabila $\|x-w_1\| < \|x-w_2\|$, dan $y_1=0$ jika sebaliknya. Demikian pula dengan yang terjadi pada fungsi aktivasi F_2 , akan memetakan y_{in1} ke $y_1=1$ apabila $\|x-w_2\| < \|x-w_1\|$, dan $y_1=0$ jika sebaliknya. Gambar 2.23 berikut adalah arsitektur jaringan LVQ.



Gambar 2.23 Arsitektur Jaringan LVQ

Misalkan kita memiliki n buah data, dengan m buah variabel input. Data-data tersebut terbagi dalam K kelas.

Algoritma pelatihan :

0. Tetapkan :
 - a. Bobot awal variabel input ke- j menuju kelas (cluster) ke- i :
 W_{ij} dengan $i=1,2,\dots,K$; dan $j=1,2,\dots,m$.
 - b. Parameter learning rate : α .
 - c. Pengurangan learning rate : Deca.
 - d. Minimal learning rate yang diperbolehkan : M_{min} .
1. Masukkan :
 - a. Data Input : X_{ij} ;
 dengan $i=1,2,\dots,n$; dan $j=1,2,\dots,m$.

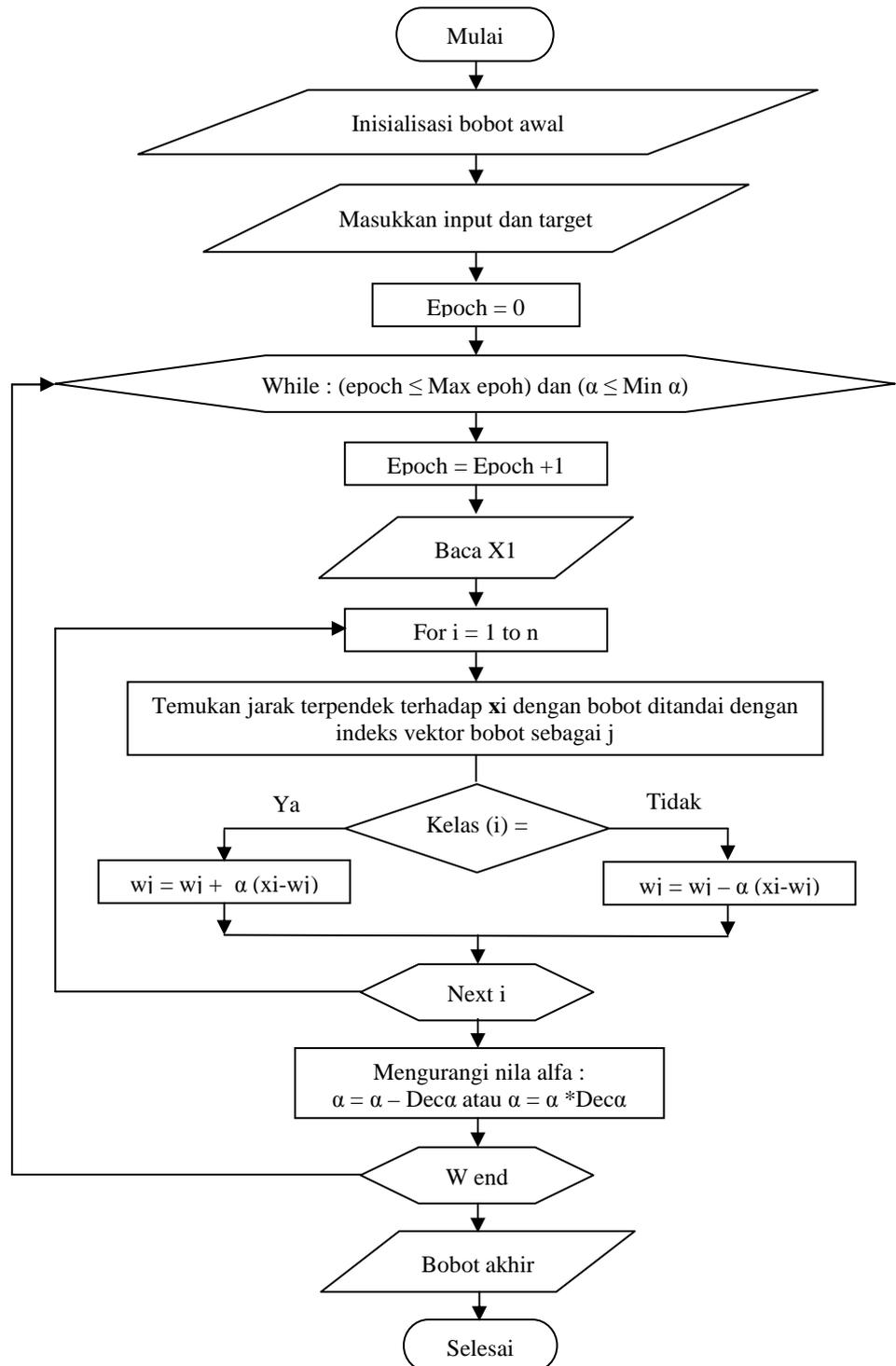
- b. Target berupa kelas : T_k ,
dengan $k=1,2,\dots,n$.
2. Tetapkan kondisi awal : epoch=0;
3. Kerjakan jika : ($\alpha \geq \text{Min } \alpha$)
 - a. epoch = epoch +1
 - b. kerjakan untuk $i=1$ sampai n
 - i. Tentukan J sedemikian hingga $\|X_i - W_{ij}\|$ minimum; (2.16)
dengan $j=1,2,\dots,K$.
 - ii. Perbaiki W_j dengan ketentuan :
 - Jika $T=C_j$ maka :
$$W_j = W_j - \alpha (X_i + W_j) \quad (2.17)$$
 - Jika $T^1=C_j$ maka :
$$W_j = W_j - \alpha (X_i - W_j) \quad (2.18)$$
 - c. kurangi nilai α
(pengurangan α bias dilakukan dengan $\alpha = \alpha - \text{Deca}$; atau dengan cara: $\alpha = \alpha * \text{Deca}$)

Setelah dilakukan pelatihan, akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan simulasi atau pengujian. Misalkan kita akan menguji np buah data.

Algoritma Simulasi (Pengujian) :

1. Masukkan data yang akan diuji, misal: X_{ij} ; dengan $i=1,2,\dots,np$;
dan $j=1,2,\dots,m$.
2. Kerjakan untuk $i=1$ sampai np
 - a. Tentukan J sedemikian hingga $\|X_i - W_j\|$ minimum; dengan
 $j=1,2,\dots,K$.
 - b. J adalah klas untuk X_i .

Gambar 2.24 berikut ini adalah flowchart dari metode Learning Vektor Quantitation.



Gambar 2.24 Flowchart Learning Vector Quantization

Sumber :Kusumadewi, Sri. dan Hartati, Sri. 2006. *NEURO FUZZY: Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

2.11 Penelitian Sebelumnya

1. LEAF CLASSIFICATION USING SHAPE, COLOR, AND TEXTURE FEATURES. Oleh Abdul Kadir, Lukito Edi Nugroho, Adhi Susanto, Paulus Insap Santosa dari Fakultas Teknik Elektronika Universitas Gadjah Mada Yogyakarta telah melakukan penelitian tersebut dengan mengklasifikasikan daun dengan bentuk, warna dan tekstur menggunakan metode PNN dengan tingkat akurasi 93,75%.
2. PENGOLAHAN CITRA PENGENALAN REMPAH DAUN BERBASIS BENTUK. Pada tahun 2014 Oleh Rifa Narmaizah Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian pengenalan rempah daun dengan tingkat akurasi 98.75%.
3. IDENTIFIKASI NOMOR POLISI MOBIL MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SARAF BUATAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION.oleh Eko Sri Wahyono & Ernastuti, Teknik Informatika, Universitas Gunadarma yang telah mengenali sampel sebanyak 120 karakter huruf dan angka yang terdiri dari huruf B, F, J, 0, 4, 5, 6, dan 8, menghasilkan huruf/angka yang benar sebanyak 87. LVQ mengenali karakter dan huruf dengan tingkat keberhasilan mencapai 72.5%.
4. PREDIKSI TERJANGKITNYA PENYAKIT JANTUNG dengan METODE LEARNING VEKTOR QUANTITAZION oleh Nurul Hidayati (alumni program Studi Statistika FMIPA UNDIP) dan Budi Warsito (Staf Pengajar Program Studi Statistika FMIPA UNDIP), Hasil uji coba dengan data penyakit jantung memberikan hasil, jaringan mampu mengenali pola dengan benar sebesar 66,79%.