

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mengkudu

2.1.1 Pengertian Buah Mengkudu

Buah mengkudu menurut Ensiklopedi Nasional Indonesia terdiri atas dua jenis yakni mengkudu yang berdaun lonjong besar dan berwarna hijau mengkilap (*Morinda citrifolia*) dan berdaun jorong meruncing. Buah mengkudu ada yang berbiji dan ada yang tidak berbiji, dan yang berbijilah yang bisa berkhasiat sebagai obat. Mengkudu dapat tumbuh di dataran rendah, tepi pantai hingga ketinggian 700m diatas permukaan laut. Mengkudu juga dapat tumbuh di daerah yang tanahnya miskin unsur hara dan di tanah-tanah yang system pengairannya kurang bagus. Di Indonesia dikenal dengan nama local seperti di Jawa (pace, bentis, atau kemudu), di Sunda (cengkudu), di Madura (kodhuk), di Aceh (Keumudee), di Bali (wengkudu, tibah), dan di Sumatera (bengkudu, pamarai). [Mashudi:1]

Mengkudu termasuk tumbuhan keluarga kopi-kopian (Rubiaceae), yang pada mulanya berasal dari wilayah daratan Asia Tenggara dan kemudian menyebarkan ke Cina, India, Filipina, Hawaii, Tahiti, Afrika, Australia, Karibia, Haiti, Fiji, Florida dan Kuba.



Gambar 2.1 Tanaman mengkudu

2.1.2 Bagian-Bagian Mengkudu

1. Pohon atau Batang

Batang mengkudu ukurannya tidak besar. Tinggi batangnya sekitar 4-6 m. Batang bengkok-bengkok, kasar berwarna kekuning-kuningan atau coklat keabuan. Kulit tidak berbulu. Kayu mengkudu setelah kering dapat digunakan sebagai kayu bakar dan mudah dibelah. Tajuknya selalau hijau sepanjang tahun. [Mashudi:2]



Gambar 2.2 Batang mengkudu

2. Daun

Daun mengkudu berbentuk bulat telur sampai lonjong dan ujungnya meruncing. Ukuran daun besar, tebal dan tunggal. Daun mengkudu terletak berhadap-hadapan. Tepi daun rata, ujung lancip sampai lancip pendek. Urat daun menyirip. Pangkal pasak berukuran 0.5-2.5 cm. Warna daun hijau mengkilap, tidak berbulu. Daun penumpu berbentuk segitiga besar. [Mashudi:2]



Gambar 2.3 Daun mengkudu

3. Bunga

Bunga mengkudu tumbuh diketiak daun penumpu. Bunga mengkudu bertipe bonggol bulat, bergagang dengan ukuran 1-4 cm. mahkota bunga putih berbentuk corong. Benang sari tertancap di mulut mahkota. Kepala putik berputing dua. Bunga mekar dari kelopak berbentuk seperti tandan. Saat bunga rontok, bekas tempatnya tampak seperti kutil dan di kulit bonggol dan membengkak, kemudian menjadi buah mengkudu.



Gambar 2.4Bunga mengkudu

4. Buah

Buah bulat lonjong sebesar telur ayam sampai ada yang berdiameter 7,5- 10 cm. Permukaan buah berbintik – bintik dan berkulit. Ketika masih muda berwarna hijau. Menjelang masak buah berwarna putih transparan dan lunak. Daging buah tersusun dari buah-buah batu berbentuk pyramid berwarna coklat merah. [Mashudi:3].



Gambar 2.5Buah mengkudu yang matang

Berdasarkan buku yang berjudul “Membudidayakan dan Memanfaatkan Mengkudu” karangan Mashudi menyatakan bahwa ciri-ciri buah yang berkualitas baik adalah:

- a. Buah tidak berlubang
- b. Bentuk buah tidak bengkok
- c. Buah tidak pecah
- d. Buah masih keras
- e. Warna buah putih merata
- f. Panjang buah minimal 6 cm

2.1.3 Manfaat Buah Mengkudu

1. Sejarah Pemanfaatan Buah Mengkudu

Mengkudu berasal dari Asia Tenggara. Pada tahun 100 SM, penduduk Asia Tenggara bermigrasi dan mendarat di kepulauan Polinesia, mereka hanya membawa tanaman dan hewan yang dianggap penting untuk hidup di tempat baru. Tanaman-tanaman tersebut memiliki banyak kegunaan, antara lain untuk bahan pakaian, bangunan, makanan dan obat-obatan, lima jenis tanaman pangan bangsa Polinesia yaitu talas, sukun, pisang, ubi rambat, dan tebu. Mengkudu yang dalam bahasa setempat disebut "Noni" adalah salah satu jenis tanaman obat penting yang turut dibawa [WW:2].

Bangsa Polinesia memanfaatkan "Noni" untuk mengobati berbagai jenis penyakit, diantaranya: tumor, luka, penyakit kulit, gangguan pernapasan (termasuk asma), demam dan penyakit usia lanjut. Pengetahuan tentang pengobatan menggunakan mengkudu diwariskan dari generasi ke generasi melalui nyanyian dan cerita rakyat. Tabib Polinesia, yang disebut Kahuna adalah orang memegang peranan penting dalam dunia pengobatan tradisional bangsa Polinesia dan selalu menggunakan Mengkudu dalam resep pengobatannya.

Laporan-laporan tentang khasiat tanaman Mengkudu juga terdapat pada tulisan-tulisan kuno yang dibuat kira-kira 2000 tahun yang lalu, yaitu pada masa pemerintahan Dinasti Han di Cina. Bahkan juga dimuat dalam cerita-

cerita wayangan yang ditulis pada masa pemerintahan raja-raja di pulau Jawa ratusan

tahun yang lalu. Perkembangan industri tekstil di Eropa mendorong pencarian bahan-bahan pewarna alami sampai ke wilayah-wilayah kolonisasi, karena pada masa itu pewarna sintetis belum ditemukan. Pada tahun 1849, para peneliti Eropa menemukan zat pewarna alami yang berasal dari akar Mengkudu, dan kemudian diberi nama "Morindone" dan "Morindin". Dari hasil penemuan inilah, nama "Morinda" diturunkan.

Berikut adalah tabel sejarah perkembangan *Morinda citrifolia*:

Tahun	Keterangan
100 M	Imigran dari Asia Tenggara tiba di Kep. Polinesia dengan membawabibit Mengkudu.
1849	Orang-orang Eropa menemukan zat pewarna dari akar Mengkudu, yaitu Morindon dan Morindin.
1860	Penggunaan Mengkudu untuk pengobatan mulai ditulis dalam literature Barat.
1950	Penemuan zat antibakteri pada buah Mengkudu.
1960-1980	Riset-riset ilmiah dilakukan untuk membuktikan bahwa Mengkududapat menurunkan tekanan darah tinggi.
1972	Ahli biokimia, Dr. Ralph Heinicke mulai melakukan penelitian tentang xeronine dan Mengkudu.
1993	Penemuan zat anti kanker (damnacanthal) di dalam buah Mengkudu.

Orang-orang Eropa mengetahui khasiat Mengkudu sekitar tahun 1800, yang diawali dengan pendaratan Kapten Cook dan para awaknya di Kepulauan Hawaii (tahun 1778). Kedatangan mereka turut membawa penyakit-penyakit baru, antara lain gonorrhea, sipilis, TBC, kolera, influenza, pneumonia yang dengan cepat mewabah ke seluruh wilayah Hawaii dan mengakibatkan kematian ribuan penduduk. Bahkan pengobatan tradisional masyarakat setempat tidak sanggup melawan penyakit-penyakit tersebut. Para peneliti Eropa yang datang kemudian

melakukan pencarian dan penelitian tentang sejarah dan kebudayaan bangsa Polinesia, termasuk sistem pengobatan tradisionalnya. Dan pada tahun 1860, pengobatan alamiah menggunakan Mengkudu mulai tercatat dalam literatur-literatur Barat [WW:6].

2.1.4 Manfaat dan Kandungan Buah Mengkudu

1. Kandungan Zat Pada Buah Mengkudu :
 - a. Zat nutrisi: secara keseluruhan mengkudu merupakan buah makanan bergizi lengkap. Zat nutrisi yang dibutuhkan tubuh, seperti protein, vitamin, dan mineral penting, tersedia dalam jumlah cukup pada buah dan daun mengkudu. Selenium, salah satu mineral yang terdapat pada mengkudu merupakan antioksidan yang hebat. Berbagai jenis senyawa yang terkandung dalam mengkudu : xeronine, plant sterols, alizarin, lysine, sodium, caprylic acid, arginine, proxeronine, antraquinones, trace elements, phenylalanine, magnesium, dll.
 - b. Terpenoid. Zat ini membantu dalam proses sintesis organik dan pemulihan sel-sel tubuh.
 - c. Zat anti bakteri. Zat-zat aktif yang terkandung dalam sari buah mengkudu itu dapat mematikan bakteri penyebab infeksi, seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Protens morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Escherichia coli*. Zat anti bakteri itu juga dapat mengontrol bakteri patogen (mematikan) seperti *Salmonella montivideo*, *S. scotmuelleri*, *S. typhi*, dan *Shigella dysenteriae*, *S. flexnerii*, *S. pradisenteriae*, serta *Staphylococcus aureus*.
 - d. Scolopetin. Senyawa scolopetin sangat efektif sebagai unsur anti peradangan dan anti-alergi.
 - e. Zat anti kanker. Zat-zat anti kanker yang terdapat pada mengkudu paling efektif melawan sel-sel abnormal.
 - f. Xeronine dan Proxeronine. Salah satu alkaloid penting yang terdapat di dalam buah mengkudu adalah xeronine. Buah mengkudu hanya mengandung sedikit xeronine, tapi banyak mengandung bahan pembentuk

(precursor) xeronine alias proxeronine dalam jumlah besar. Proxeronine adalah sejenis asam nukleat seperti koloid-koloid lainnya. Xeronine diserap sel-sel tubuh untuk mengaktifkan protein-protein yang tidak aktif, mengatur struktur dan bentuk sel yang aktif.

Buah mengkudu banyak di- manfaat -kan untuk keperluan pengobatan. Banyak penelitian yang dilakukan oleh ahli medis dari berbagai negara mengenai khasiat dari buah mengkudu. Tahun 1993, jurnal Cancer Letter melaporkan bahwa beberapa peneliti dari Keio University dan The Institute of Biomedical Sciences di Jepang yang melakukan riset terhadap 500 jenis tanaman mengklaim bahwa mereka menemukan zat-zat anti kanker (damnacanthal) yang terkandung dalam Mengkudu.

Berikut manfaat dari buah mengkudu:

- a. Mengkudu dapat menjadi zat pencegah kanker dan tumor.
- b. Mengkudu dapat membantu peningkatan daya tahan tubuh.
- c. Mengkudu bisa membantu mengurangi rasa sakit.
- d. Mengkudu dapat menjadi zat anti alergi dan anti radang.
- e. Mengkudu dapat membantu menormalkan tekanan darah.
- f. Mengkudu dapat membantu memperlancar siklus energi dalam tubuh.
- g. Mengkudu dapat menjadi anti bakteri.
- h. Mengkudu dapat membantu mengatur mood (siklus suasana hati).

2.2 PENGOLAHAN CITRA

2.2.1 Pengertian Pengolahan Citra

Pengolahan citra adalah pemrosesan citra, khususnya dengan menggunakan komputer, menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Sebagai contoh, citra burung nuri pada Gambar 1.2 (a) tampak agak gelap, lalu dengan operasi pengolahan citra kontrasnya diperbaiki sehingga menjadi lebih terang dan tajam (b).



Gambar 2.6 (a) Citra burung nuri yang agak gelap, (b) Citra burung yang telah diperbaiki kontrasnya sehingga terlihat jelas dan tajam

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu.

[<http://id.shvoong.com/exact-sciences/physics/1803946-pengolahan-citra-image-processing/#ixzz1pix9CGZq>].

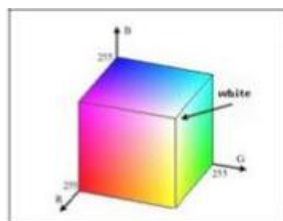
2.3 Ruang Warna Citra Digital

2.3.1 RGB

Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Nilai warna ditentukan oleh tingkat kecerahan maupun kesuraman warna. Nilai ini dipengaruhi oleh penambahan putih ataupun hitam.

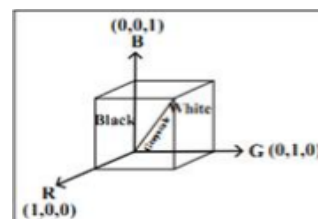
Penelitian memperlihatkan bahwa kombinasi warna yang memberikan rentang paling lebar adalah red (R), green (G) dan blue (B). Ketiga warna tersebut merupakan warna pokok yang biasa disebut RGB. Warna lain dapat diperoleh dengan mencampurkan ketiga warna pokok tersebut dengan perbandingan tertentu. Setiap warna pokok mempunyai intensitas sendiri dengan nilai maksimum 255 (8-bit). Misal warna kuning merupakan kombinasi warna merah dan hijau sehingga nilai RGB: 255 255 0.

RGB disebut juga ruang warna yang dapat divisualisasikan sebagai sebuah kubus seperti gambar 2.4, dengan tiga sumbunya yang mewakili komponen warna merah (red) R, hijau (green) G, biru (blue) B. Salah satu pojok alasnya yang Sistem Klasifikasi Jenis dan Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Bentuk dan Ukuran serta Warna Permukaan Kulit Buah Berbasis Pengolahan Citra Digital berlawanan menyatakan warna hitam ketika $R = G = B = 0$, sedangkan pojok atasnya yang berlawanan menyatakan warna putih ketika $R = G = B = 255$ (sistem warna 8 bit bagi setiap komponennya).



Gambar 2.7

Ruang warna RGB



Gambar 2.8

Ruang warna RGB yang telah di normalisir

Pada gambar 2.7 di atas, garis diagonal ruang menyatakan warna grayscale, yakni warna-warna piksel dalam rentang gradasi warna hitam dan putih yang dapat diperoleh dengan mengalikan ketiga komponen warna pokok merah, hijau dan biru dengan suatu koefisien yang jumlahnya satu [http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=824:pengolahan-warna&catid=18:multimedia&Itemid=14].

2.3.2 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:

[http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=824:pengolahan-warna&catid=18:multimedia&Itemid=14]

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

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

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

Sedangkan untuk konversi YCbCr ke RGB dapat dilakukan dengan rumus:

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

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

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

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



Gambar 2.9 searah jarum jam dari kiri atas citra RGB, komponen Luminance(L), Chrominance Blue(Cb), Chrominance Red (Cr)

Sumber:http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=824:pengolahan-warna&catid=18:multimedia&Itemid=14

2.3 Pemrosesan Data Awal

2.4.1. Konversi Gambar Array ke Double Precision

`Im2double` mengambil gambar sebagai masukan, dan mengembalikan sebuah gambar ganda. Jika gambar input adalah ganda kelas, output gambar identic dengan itu. Jika gambar input kelas `uint8` atau `uint16`, `uint32`, `double` mengembalikan citra ganda setara kelas, *rescaling* atau pemindahan data yang diperlukan [RAI12].

Tabel 2.4 Type Data

Nama	Penjelasan
Double	Double-precision, floating-point numbers dalam jangkauan kira-kira -10^{308} sampai 10^{308} (8 byte per elemen)
uint8	Unsigned 8-bit integer dalam jangkauan [0, 255] (1 byte per elemen)
uint16	Unsigned 16-bit integer dalam jangkauan [0, 65535] (2 byte per elemen)
uint32	Unsigned 32-bit integer dalam jangkauan [0, 4294967295] (4 byte per elemen)

2.4.2. Normalisasi Warna

Normalisasi warna dilakukan untuk meminimalisir pengaruh pencahayaan yang berbeda pada pengambilan citra buah. Normalisasi warna tiap *pixel* pada semua *channel* warna R, G, dan B dengan rumus: [5]

$$\begin{aligned} r(p) &= \frac{R_{(p)}}{R_{(p)} + G_{(p)} + B_{(p)}} \\ g(p) &= \frac{G_{(p)}}{R_{(p)} + G_{(p)} + B_{(p)}} \\ b(p) &= \frac{B_{(p)}}{R_{(p)} + G_{(p)} + B_{(p)}} \end{aligned} \quad (2.8)$$

2.4.3. Mean Warna

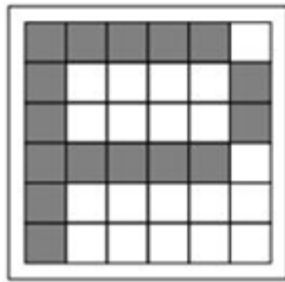
Mean dihitung pada setiap *pixels* untuk masing-masing nilai Red, Green, dan Blue *pixel* menggunakan rumus sebagai berikut: [5]

$$\begin{aligned} r_{avg} &= \frac{\sum_{p=1}^P r(p)}{P} \\ g_{avg} &= \frac{\sum_{p=1}^P g(p)}{P} \\ b_{avg} &= \frac{\sum_{p=1}^P b(p)}{P} \end{aligned} \quad (2.9)$$

2.5 Jenis Citra

2.5.1 Citra 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 2.10Citra Biner

1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0

Gambar 2.11Array Citra Biner

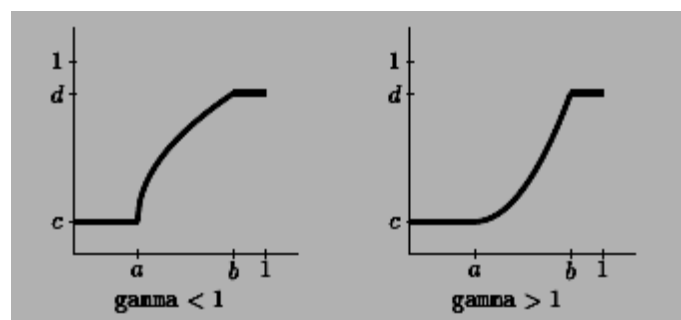
Sumber:http://digilib.ittelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=824:pengolahan-warna&catid=18:multimedia&Itemid=14

2.6 Image Enhancement

Peningkatan kualitas citra adalah suatu proses untuk mengubah sebuah citra menjadi citra baru sesuai dengan kebutuhan melalui beberapa cara. 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 [DWP]

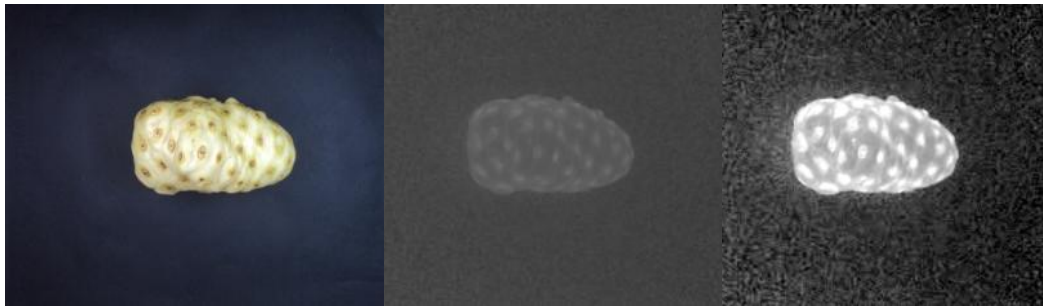
2.6.1 Imadjust

Fungsi `imadjust` memberikan opsi parameter `gamma` yang mendefinisikan bentuk fungsi di antara koordinat (a, c) dan (b, d) . Jika $\gamma = 1$ (*default setting*) maka digunakan pemetaan linear. Jika nilai γ kurang dari 1 maka dihasilkan fungsi konkaf ke bawah dan jika nilai γ lebih dari 1 maka dihasilkan fungsi konkaf ke atas seperti gambar berikut.



Fungsi yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$y = \left(\frac{x - a}{b - a} \right) (d - c) + c$$



Gambar 2.12 Citra Asli

Citra B

Imadjust

2.7 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 3 point yang dianalisis pada descriptor bentuk ini, yaitu:

1. 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.

2. 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)

3. Indeks Kebulatan

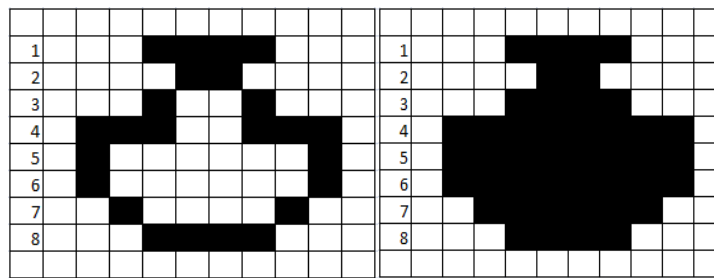
Faktor kebundaran dapat digunakan untuk menggolongkan bentuk objek yang dihubungkan dengan bentuk bundar dan memanjang seperti banyak dijumpai pada jenis buah-buahan. Lingkaran adalah bentuk rasio paling bundar dengan nilai resiko sekitar 1, untuk bujur sangkar nilainya $\pi/4$ semakin mengecil ketika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

$$\frac{4 \cdot \pi A}{p^2}$$

Luas lingkaran dengan panjang perimeter P adalah dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\frac{p^2}{4\pi}$$

Hasil perhitunga indeks kebulatan digunakan sebagai acuan dalam uji coba implementasi software.



Gambar 2.13 bentuk objek mempunyai area,perimeter, dan kebundaran.

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

$$= 24 \text{ piksel}$$

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

$$\frac{p^2}{4 \cdot \pi} = \frac{24^2}{4 \cdot 3,14} = \frac{576}{12,56} = 45,96$$

Ket :

A = Area

P = Perimeter

R = Kebundaran

2.8 MORFOLOGI

Operasi morfologi adalah teknik pengolahan citra yang didasarkan pada bentuk segmen atau region pada citra. Karena difokuskan pada bentuk objek, maka operasi ini diterapkan pada citra biner. Biasanya segmen tadi didasarkan pada objek yang menjadi perhatian. Segmentasi dilakukan dengan membedakan antara objek dan latar, antara lain dengan memanfaatkan operasi pengambangan yang mengubah citra warna menjadi citra biner dengan melalui proses grayscale. Nilai biner dari citra hasil

merepresentasikan 2 hal: objek dan latar (non-objek). Meskipun lebih sering dilakukan

pada citra biner, operasi morfologi sering juga dilakukan pada citra grayscale. Hasil operasi morfologi dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan dengan analisis lebih lanjut. Operasi ini antara lain meliputi: pencarian batas/kontur, dilasi, erosi, penutupan (closing), pembukaan (opening), pengisian (filling), pelabelan (labeling), dan pengerangkaan (skeletonization).

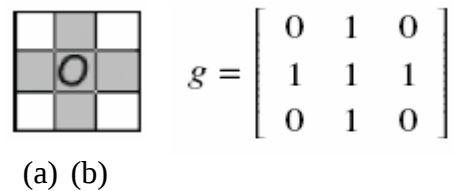
2.8.1 Structuring Elements

Structuring element yaitu bentuk dasar dari suatu objek yang digunakan untuk struktur geometri dari objek lain yang lebih besar dan kompleks. Tujuannya adalah untuk memperoleh informasi mengenai bentuk dari suatu citra dengan mengatur bentuk dan ukuran suatu *structuringelement*. [SHA:3]

Ada beberapa bentuk *structuring element* yang biasa digunakan, ada yang berbentuk *rectangle*, *square*, *disk*, *linear*, dan *diamond*. Setiap bentuk *structuring element* tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. *Structuringelement* berbentuk *rectangle* dan *square*, dapat digunakan untuk mendeteksi tepi

bagian atas, bawah, pinggir kiri, dan kanan dari sebuah objek. Sedangkan *structuringelement* berbentuk *disk* dapat digunakan untuk melakukan operasi dilasi/rotasi yang tidak berhubungan dengan arah karena *structuring element* berbentuk disk simetris terhadap objek aslinya. *Structuringelement* berbentuk *line/linear* hanya dapat mendeteksi *single border*. [SHA:2]

Structuring element dapat diibaratkan dengan *mask* pada pemrosesan citra biasa (bukan secara morfologi). *Structuringelement* juga memiliki titik poros (disebut juga titik origin/ titik asal/titik acuan). Di bawah ini adalah contoh *structuringelement* dengan titik poros di (0,0) ditunjukkan dengan huruf "O" (Gambar 2.14)



Gambar 2.14. Contoh *Structuring Element*

(a) titik “O” adalah titik poros,

(b) representasi biner *strel*

Bentuk *structuring element* pada Gambar 2.14 (a) dapat direpresentasikan dalam bentuk matriks biner seperti pada Gambar 2.14 (b) di mana angka “1” dan angka “0” menunjukkan nilai gray level. Dalam morfologi, yang menjadi kunci penting adalah pemilihan *structuring element*. *Structuring element* memiliki dua komponen yang penting yaitu bentuk dan ukuran dimana keduanya mempengaruhi hasil pengujian. Pemilihan bentuk *structuring element* juga mempengaruhi citra hasil operasi morfologi.[SHA:3]

2.8.2 Operasi-operasi Morfologi

Dalam morfologi ada beberapa operasi yang dapat dilakukan, yaitu :

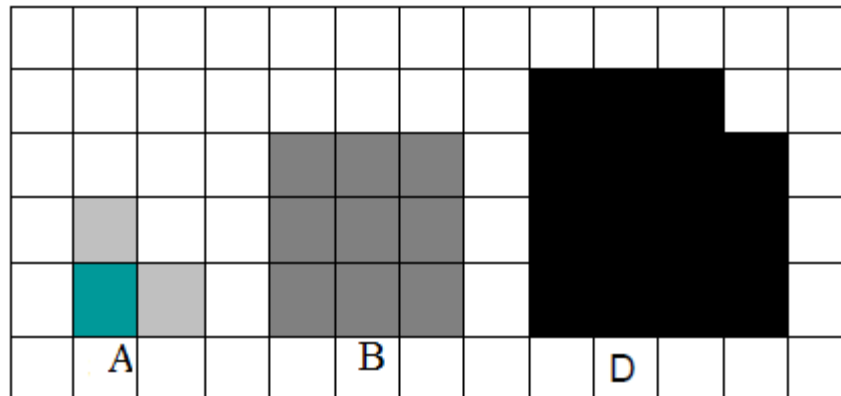
1. Dilasi

Operasi dilasi dilakukan untuk memperbesar ukuran segmen objek dengan menambahkan lapisan di sekeliling objek sehingga citra hasil dilasi cenderung menebal. Operasi dilasi akan melakukan proses pengisian pada citra asal yang memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan *structuring element* (*strel*). Dilasi A oleh B dinotasikan dengan $A \oplus B$ dan didefinisikan sebagai:[SHA:4]

$$D(A,B) = A \oplus B = \{x : B_x \cap A \neq \emptyset\} \quad (2.16)$$

Dengan $\emptyset$ menyatakan himpunan kosong.

Gambar 2.14 merupakan proses operasi dilasi, terdapat obyek awal A dan B sedangkan D merupakan objek hasil dilasi.



Gambar 2.15 Proses Dilasi

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

2. Erosi

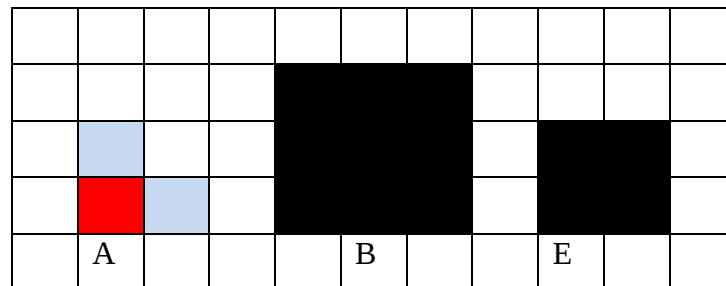
Operasi erosi adalah kebalikandari operasi dilasi. Pada operasi ini, ukuran objek diperkecil dengan mengikis sekeliling objek sehingga citra hasil cenderung diperkecil menipis. Operasi erosi akan melakukan pengurangan pada citra asal yang lebih kecil dibanding elemen penstruktur (*strel*) [SHA:4].

Erosi A oleh B dinotasikan $A \ominus B$ didefinisikan sebagai :

$$E(A,B) = A \ominus B = \{ x : B_x \subset X \} \quad (2.17)$$

Sama dengan 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 [TS:23].

Gambar 2.15 menunjukkan proses erosi, terdapat objek awal A dan B sedangkan objek E merupakan objek hasil erosi.



Gambar 2.16 Proses Erosi

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

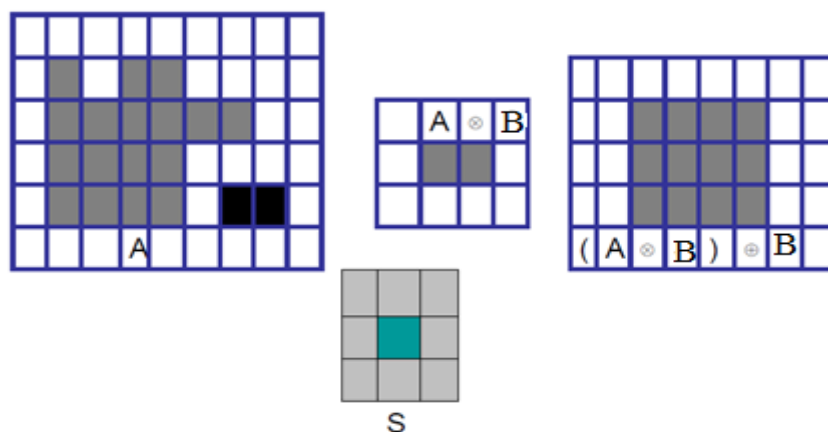
3. Opening

Proses *opening* pada sebuah citra A oleh *strel* B dinotasikan dengan $A \circ B$ dan didefinisikan sebagai proses erosi yang dilanjutkan dengan proses dilasi dimana kedua proses tersebut dilakukan secara berulang untuk semua titik (x,y) .

Persamaan dapat dituliskan ke dalam bentuk

$$O(A,B) = A \circ B = D(E(A,B),B) \quad (2.18)$$

Operasi *opening* digunakan untuk memotong 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*) [SHA:6]

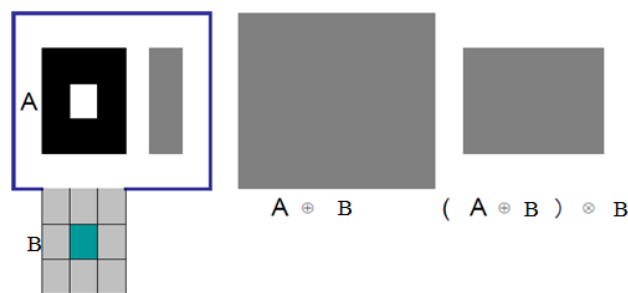


Gambar 2.17 Proses opening

4. Closing

Operasi *closing* adalah kombinasi antara operasi dilasi dan erosi yang dilakukan secara berurutan. Citra asli dilasi terlebih dahulu, kemudian hasilnya dierosi. Proses *closing* pada sebuah citra A oleh *strel* B dinotasikan dengan $A \bullet B$ dan didefinisikan sebagai :

$$C(A,B) = A \bullet B = E(D(A, -B), -B) \quad (2.19)$$



Gambar 2.18 Proses closing

Ada beberapa kegunaan operasi *closing* yaitu :

- Menutup atau menghilangkan lubang-lubang kecil yang ada dalam segmen objek
- menggabungkan 2 segmen objek yang saling berdekatan (menutup sela antara 2 objek yang sangat berdekatan)
- Juga dilakukan dalam beberapa rangkaian dilasi-erosi (misalnya 3 kali dilasi, lalu 3 kali erosi) apabila ukuran lubang atau jarak antar objek cukup besar.

Operasi *closing* juga cenderung akan memperhalus objek pada citra, namun dengan cara menyambung pecahan-pecahan (*fuses narrow breaks and thingulf*) dan menghilangkan lubang-lubang kecil pada objek [SHA:6].

2.9 Square Euclidean

Square euclidean digunakan untuk menentukan perhitungan jarak terdekat nilai vektor ciri citra uji dengan citra acuan. Nilai *square euclidean* yang mendekati nilai nol, akan menunjuk pada citra tertentu. Nilai vektor ciri citra masukan yang memiliki nilai vektor ciri yang sama dengan vektor ciri citra tertentu akan

memiliki nilai *square euclidean* yang mendekati nol. Rumus menghitung *square euclidean* sebagai berikut :

$$\bar{d}(u, v) = \left(\sum_i (\bar{u}_i - \bar{v}_i)^2 \right) \quad (2.15)$$

Berdasarkan rumus diatas, *adalah square euclidean*, u untuk vektor u, dan v untuk vektor v. [DNE12]

2.10 Penelitian Sebelumnya

Pada tahun 2010, Usman Ahmad dari Rubrik Teknologi menulis sebuah paper dengan judul “Aplikasi Teknik Pengolahan Citra Dalam Analisis Non- Destruktif Produk Pangan” penelitian ini menjelaskan mengenai penerapan pengolahan citra untuk klasifikasi pematuan beberapa produk hortikultura seperti jeruk, mangga, tomat, wortel, dan lain sebagainya. Tingkat kematangan buah bisa di deteksi dari pengamatan warna, bentuk ataupun tekstur buah.

Pada tahun 2010, Sri Huning Anwariningsih, Agus Zainal Arifin1), Anny Yuniarti dari Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, menulis sebuah paper dengan judul “Metode Shape Descriptor Berbasis Shape Matrix Untuk Estimasi Bentuk Structuring Element” pada penelitian ini menjelaskan langkah –langkah proses operasi morfologi dalam pemilihan analisa bentuk objek.

Pada tahun 2010, Farah Zakiah Rahmanti, Entin Martiana K., S.Kom, M.Kom, Nana Ramadijanti , S.Kom, M.Kom dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya menulis paper yang berjudul “Pengelompokan Gambar Berdasarkanwarna Dan BentukMenggunakan Fgka (*Fast Genetic Kmeans Algorithm*)Untuk Pencocokan Gambar”. Pada penelitian ini menjelaskan langkah-langkah dalam melakukan ekstraksi fitur warna RGB dan bentuk objek untuk kemudian dilakukan pencocokan gambar objek.

Pada tahun 2010, Setyawan Wibisono menulis paper yang berjudul “Klasifikasi Tingkat Ketuaan Cabe Merah Besar”. Penelitian ini menjelaskan

metode pencitraan dengan fitur warna RGB untuk untuk mengidentifikasi kematangan cabe sehingga dapat dijadikan dasar untukklasifikasi mutu berdasarkan tingkat kematangan cabe.

Pada tahun 2010 Tria Adi Wijaya menulis paper yang berjudul “Implementasi Visi Komputer dan Segmentasi Citra untuk Klasifikasi Bobot Telur ayam Ras” penelitian ini menjelaskan metode pencitraan dengan fitur warna RGB untuk klasifikasi jenis telur ayam ras.

Pada tahun 2011 Dewinta Putri Yulianitelah melakukan penelitian sebagai Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Pengolahan Citra Untuk PengenalanObjek Rempah Berbasis Bentuk Menggunakan Metode Morfologi”.Penelitian ini difungsikan untuk mengenali jenis rempah berdasarkan bentuk rimpang rempah dengan menggunakan metode morfologi.

Pada tahun 2012 Achmad Ridwan dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian sebagai Tugas Akhir (Sripsi) yang berjudul “Identifikasi Jenis Telur Unggas Berdasarkan Warna Dan Statistik Sederhana”.Penelitian ini difungsikan untuk mengidentifikasi jenis telur unggas berdasar warna dan statistic sederhana.