

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1. Kamboja

#### 2.1.1. Sejarah Pemanfaatan Kamboja

Banyak orang mengira kamboja berasal negara Kamboja. Dugaan ini salah karena ternyata tanaman ini berasal dari daratan Amerika Tengah.

Kamboja ditemukan Charles Plumier (1646-1706), *botanis* asal Perancis. Untuk mengingat sang penemu, nama belakang Charles Plumier diabadikan menjadi nama latin bunga ini.

Kapan dan bagaimana kamboja menyebar ke Indonesia, tak ada data yang pasti. Menurut beberapa sumber, tanaman kamboja menyebar ke Indonesia melalui Belanda.

Satu hal yang pasti, Indonesia juga memiliki varietas kamboja asli: jenis kamboja berbunga putih dengan bagian dalam berwarna kuning. Bunganya berukuran kecil dengan kelopak yang tidak terbuka penuh saat mekar. Kamboja jenis ini banyak di temukan di Jawa dan tempat-tempat peribadatan di Bali ataupun di areal pemakaman seperti yang terlihat gambar 2.1 di bawah ini.



**Gambar 2.1** *Plumeira acutifolia* Poir

(Sumber gambar: <http://baitulherbal.com/tanaman-herbal/tanaman-herbal-indonesia-kamboja/>)

Pakar botanis menemukan empat jenis (spesies) kamboja: *plumeria obtusa*, *plumeria pudica*, *plumeriupuna rubra* dan *plumeria acutifolia*. Selain empat jenis di atas, ada pula *Rubra Tricolor* atau *Rubra Hybrid* yang merupakan hasil silangan.

Jenis silangan ini biasanya memiliki tanda berupa warna bunga yang bervariasi dan berkelopak besar. Varietas *plumeria rubra*, misalnya, ditandai ujung daun dan kelopak bunga runcing. Sedangkan *plumeria obtuse* ditandai dengan ujung daun dan kelopak membulat.

Kamboja sangat cantik sebagai elemen taman. Banyak area taman publik, perkantoran dan halaman rumah menjadi asri dengan kehadiran bunga ini. Sosok keseluruhan tanaman ini sangat eksotis dengan bentuk batang yang sangat artistik dan dekoratif.

Sebetulnya, kamboja termasuk tanaman liar (banyak mengandung air). Pohonnya bisa bertahan hidup hingga puluhan tahun dan mencapai tinggi 7-10 meter. Daunnya berwarna hijau dengan urat daun jelas terlihat.

Bisa dibilang, kamboja dapat berbunga sepanjang tahun. Bahkan, pada bulan-bulan tertentu kamboja berbunga banyak. Tangkai bunga muncul dari ujung batang, pada setiap tangkai bunga bisa dijumpai puluhan kuntum bunga. Biasanya, kamboja berbunga serentak, namun ada jenis tertentu yang bergantian.

kamboja mudah berkembang-biak. Bisa dengan penyemaian biji atau stek batang. Tanaman ini juga bisa tumbuh di dataran tinggi dan rendah. Satu hal yang perlu diperhatikan, kamboja termasuk tanaman sekulen yang sering kekurangan air. Namun, bila kelebihan air batangnya menjadi busuk karena virus. Kamboja juga suka sinar matahari sepanjang hari, jadi tanamlah di area terbuka.

Untuk media tanam, sebaiknya gunakan media porus (tidak mengikat air). Misalnya, tanah kebun, pasir kasar dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Siram secukupnya 2 kali dalam seminggu.

Selain ditanam di lahan terbuka, kamboja juga terlihat cantik bila ditanam dalam pot. Pot dari semen cor ukuran besar paling cocok untuk kamboja. Hindari pot plastik karena lembab dan sistemnya kurang baik.

Agar tampil prima, beri pupuk NPK setiap enam bulan sekali. Tanaman ini jarang terserang penyakit. Ulat dan belalang pengerat tak menyukai daun dan batangnya yang bergetah. Yang sering kita jumpai justru daun layu akibat serangan kutu dan virus daun.

Hindari penyakit layu daun dengan menjaga kebersihan media dan lakukan penyemprotan fungisida dan insektisida secara berkala [3].

### **2.1.2. Pemanfaatan Tanaman Kamboja**

Di Indonesia, tanaman kamboja masih belum banyak dimanfaatkan, orang-orang hanya mengenalnya sebagai tanaman penghias pekuburan. Di Bali, tanaman kamboja telah banyak dimanfaatkan untuk tanaman hias, pelengkap upacara keagamaan, diyakini memiliki kekuatan penerang jiwa, dan bahkan digunakan sebagai hiasan di tubuh.

Bunga kamboja sebenarnya termasuk jenis bunga yang dapat dimakan seperti layaknya bunga pepaya dan bunga turi, namun manfaat ini belum banyak diketahui orang. Bunga kamboja juga berkhasiat meredakan demam, menghentikan batuk, melancarkan keluarnya air seni, menghentikan mencret karena disentri, mencegah pingsan karena hawa panas dan menyembuhkan sembelit (jika dikonsumsi dalam jumlah banyak).

### **2.1.3. Bagian-bagian Kamboja**

Bagian-bagian tumbuhan kamboja terdiri dari:

#### **1. Batang**

Mengandung getah putih yang mengandung damar, kautsuk, senyawa sejenis karet, senyawa triterpenoid amylin dan lupeol. Khusus pada kulit batang berkhasiat untuk menghilangkan

rasa sakit karena bengkak dan pecah-pecah pada telapak kaki. Mengandung senyawa plumeirid, yakni senyawa glikosida yang bersifat racun. Karena bersifat racun dan bisa mematikan kuman. Getah kamboja dengan dosis yang tepat berguna sebagai obat sakit gigi atau obat luka, dan berkhasiat pula bagi penderita frambusia. Namun getah ini jangan sampai kena mata karena bisa mengakibatkan kebutaan seperti yang terlihat gambar 2.2 di bawah ini.



**Gambar 2.2** batang pohon kamboja

*(Sumber gambar: [http:// tokoplumeria.blogspot.com//](http://tokoplumeria.blogspot.com/))*

## 2. Bunga

Bunga kamboja dapat bermanfaat untuk mencegah rematik atau asam urat (digunakan sebagai teh), meredakan demam, menghentikan batuk, melancarkan keluar air seni, menghentikan mencret karena disentri, mencegah pingsan karena hawa panas dan menyembuhkan sembelit (jika dikonsumsi dalam jumlah banyak). Oleh sebab itu wangi bunga kamboja dapat digunakan sebagai bahan campuran sabun, obat nyamuk, dan minyak wangi seperti yang terlihat gambar 2.3 di bawah ini.



**Gambar 2.3** Bunga

## **2.1.4 Manfaat Dan Kandungan Tanaman Kamboja**

### **Teh bunga kamboja**

Bunga kamboja yang diseduh bersama teh atau tanpa teh dipercaya bermanfaat memberikan efek adem, sejuk dan baik bagi pencernaan. Sehingga teh bunga kamboja ini sangat baik dikonsumsi secara rutin bagi seseorang yang ingin sehat secara alami.

Ciri – ciri bunga yang baik untuk teh :

1. Ukuran bunga yang sudah mekar termasuk dalam kategori.
2. bunga yang sudah jatuh dari pohonnya maksimal 1 hari kalau lebih sudah tidak bisa digunakan.
3. Bunga berwarna putih mulus tidak bernoda.
4. Bunga yang melipat kerna faktor alam dan ada bekas lipatan asal tidak berwarna coklat

### **Pelengkap sayuran**

Bunga kamboja segar yang dimasak sebagai pelengkap sayuran memberikan cita rasa sedap, memberikan efek terapi dan bermanfaat bagi kesehatan.

### **Sebagai Antibiotik**

Karena bersifat racun dan bisa mematikan kuman, getah kamboja dengan dosis yang tepat dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik. Dalam getah kamboja terkandung alkaloid, tanin, flavonoid dan tripterpenoid, tapi yang terdeteksi pada ekstrak getah hanya triterpenoid pentasiklik.

### **Mengobati bisul**

Daun bunga kamboja bisa dimanfaatkan sebagai obat bisul. Cara pemakaian; daun kamboja yang masih muda dan segar dipanaskan diatas api sampai layu, kemudian olesi dengan sedikit minyak zaitun. Selanjutnya daun tersebut ditempelkan pada bisul selagi masih panas. Ulangi hingga bisul mengempes.

**Mengobati kaki bengkak**

Sementara itu akar dan batangnya dipercaya bisa mengatasi kaki bengkak dan tumit pecah-pecah. Caranya: akar dan daun bunga kamboja direbus hingga mendidih, kemudian tambahkan garam mineral secukupnya. Gunakan air rebusan tersebut untuk merendam kaki dua kali sehari.

**Mengobati sakit gigi**

Untuk menghilangkan rasa sakit pada gigi berlubang. Ambillah beberapa tetes getah kamboja dengan menggunakan kapas, kemudian letakkan si kapas di gigi yang sakit. Hati-hati, jangan sampai mengenai gigi yang tidak sakit. Dosisnya 1-2 kali sehari. Namun, pengobatan dengan getah ini hanya bersifat sementara saja, dan tak bisa menyembuhkan secara tuntas.

**Mengobati frambusia**

Untuk obat frambusia, ambillah kulit batang kamboja sebanyak 3 telapak tangan, kemudian dicuci dan dipotong-potong. Rebus dengan air bersih sebanyak kira-kira 3 liter sampai mendidih, selama 15 menit. Tunggu sampai hangat atau suam-suam kuku. Selanjutnya, manfaatkan air rebusan ini untuk mandi atau berendam.

**Gonorrhoea / kencing nanah**

Ada yang meyakini bahwa dengan meminum rebusan akar semboja, penderita penyakit menular seksual (PMS) kencing nanah atau *gonorrhoea* / GO dapat disembuhkan.

**Borok**

Oleskan getah kamboja pada borok yang sudah dicuci dengan air hangat.

**Kutil**

Oleskan 1 sendok teh getah pohon kamboja pada kulit beberapa kali selama beberapa hari sampai kutil hilang.

### Mengeluarkan duri

Oleskan getah kamboja pada bagian yang sakit, maka benda yang masuk akan keluar.

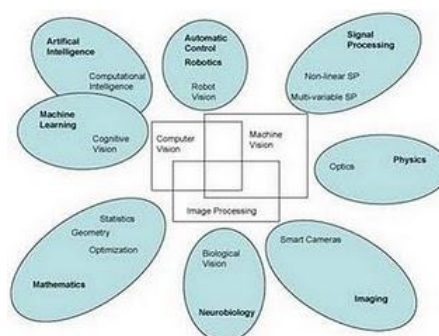
### Tumit pecah-pecah

Sepotong kulit kamboja direbus dengan 3 liter air sampai mendidih. Hangat-hangat rendamkan kaki yang sakit [1].

## 2.2. Computer Vision

Computer Vision sering didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati atau diobservasi. Arti dari Computer Vision adalah ilmu dan teknologi mesin yang melihat, di mana mesin mampu mengekstrak informasi dari gambar yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Sebagai suatu disiplin ilmu, visi komputer berkaitan dengan teori di balik sistem buatan bahwa ekstrak informasi dari gambar. Data gambar dapat mengambil banyak bentuk, seperti urutan video, pandangan dari beberapa kamera, atau data multi-dimensi dari scanner medis. Sebagai disiplin teknologi, Computer Vision berusaha untuk menerapkan teori dan model untuk pembangunan system [4].

Pada Computer Vision terdapat kombinasi antara Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola yang hubungannya seperti yang terlihat gambar 2.4 di bawah ini.



**Gambar 2.4** Kombinasi Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola

Sumber: [http://3.bp.blogspot.com/\\_N\\_DUzbZBDJU/TNUM-AOOMrI/AAAAAAAAATo/tMufWhkVNz0/s1600/computer+vision.jpg](http://3.bp.blogspot.com/_N_DUzbZBDJU/TNUM-AOOMrI/AAAAAAAAATo/tMufWhkVNz0/s1600/computer+vision.jpg)

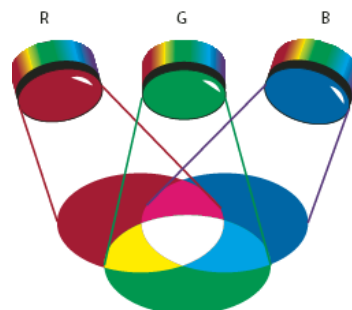
Computer Vision adalah salah satu bentuk aplikasi teknologi komputer dalam kehidupan dunia nyata (*real world*). Konsep dasar yang melandasi computer vision adalah *computer becomes seeing machines*, menjadikan komputer sebagai mesin yang mampu menangkap informasi visual yang ada di lingkungannya.

Proses yang ada computer vision adalah menjadikan komputer *acts like human sight*, sehingga mendekati kemampuan manusia dalam menangkap informasi visual. Untuk mendukung proses ini, maka dalam computer vision dilakukan dalam empat tahapan utama yaitu :

1. *Image acquisition* (proses penangkapan informasi visual dan proses perubahan sinyal analog menjadi data digital, yang siap untuk diproses oleh komputer)
2. *Image Processing* (proses pengolahan informasi image yang telah diidigitalisasi oleh converter analog ke digital)
3. *Image Analysis* (proses analisa terhadap image visual yang telah di proses sebelumnya)
4. *Image Understanding* (dengan menerapkan konsep-konsep kecerdasan buatan -artificial intelligent-untuk memahami data visual yang ditangkapnya) [5].

## 2.3. Ruang Warna Digital

### 2.3.1 Model Warna RGB



**Gambar 2.5** Model warna RGB

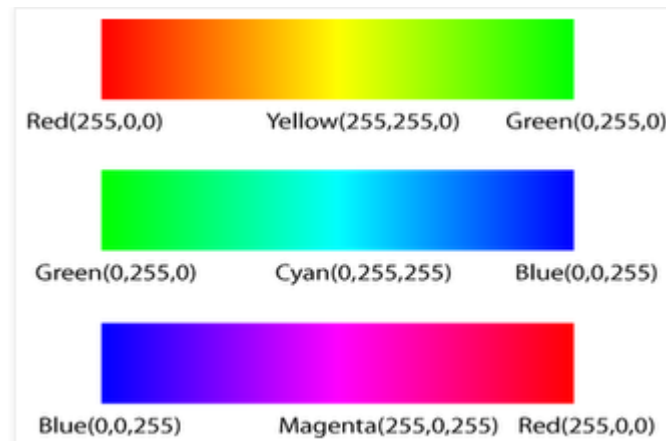
[Sumber : <http://pengantar-warna.blogspot.com/2008/10/model-warna-rgb.html/> ]



Model warna RGB seperti gambar 2.5 diatas adalah model warna berdasarkan konsep penambahan kuat cahaya primer yaitu Red, Green dan Blue.

Dalam suatu ruang yang sama sekali tidak ada cahaya, maka ruangan tersebut adalah gelap total. Tidak ada signal gelombang cahaya yang diserap oleh mata kita atau RGB (0,0,0). Apabila kita menambahkan cahaya merah pada ruangan tersebut, maka ruangan akan berubah warna menjadi merah misalnya RGB (255,0,0), semua benda dalam ruangan tersebut hanya dapat terlihat berwarna merah. Demikian apabila cahaya kita ganti dengan hijau atau biru.

Apabila kita melanjutkan percobaan memberikan 2 macam cahaya primer dalam ruangan tersebut seperti (merah dan hijau), atau (merah dan biru) atau (hijau dan biru) seperti yang terlihat gambar 2.6 di bawah ini,

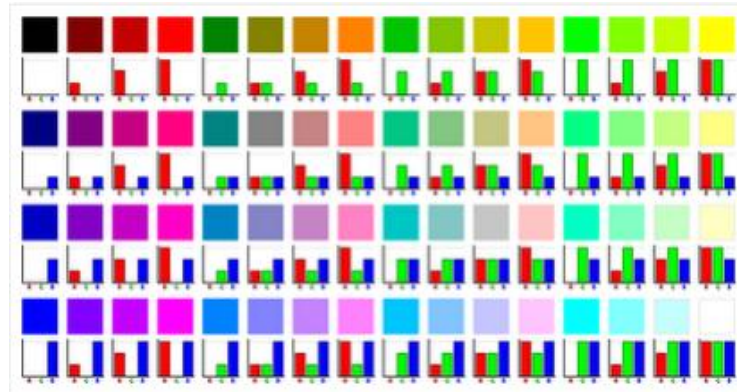


**Gambar 2.6** cahaya primer (merah dan hijau), atau (merah dan biru) atau (hijau dan biru)

[Sumber : <http://pengantar-warna.blogspot.com/2008/10/model-warna-rgb.html/> ]

maka ruangan akan berubah warna masing-masing menjadi kuning, atau magenta atau cyan. Warna-warna yang dibentuk oleh kombinasi dua macam cahaya tersebut disebut warna sekunder.

seperti yang terlihat gambar 2.7 di bawah ini:



**Gambar 2.7** kombinasi warna RGB

[Sumber : <http://pengantar-warna.blogspot.com/2008/10/model-warna-rgb.html/> ]

Warna Tersier adalah warna yang hanya dapat terlihat apabila ada tiga cahaya primer, jadi apabila kita non-aktifkan salah satu cahaya, maka benda tersebut berubah warna. Contoh warna tersier seperti abu-abu, putih.

Pada perhitungan dalam program-program komputer model warna direpresentasi dengan nilai komponennya, seperti dalam RGB (r, g, b) masing-masing nilai antara 0 hingga 255 sesuai dengan urusan masing-masing yaitu pertama Red, kedua Green dan ketiga adalah nilai Blue dengan demikian masing-masing komponen ada 256 tingkat. Apabila dikombinasikan maka ada  $256 \times 256 \times 256$  atau 16.777.216 kombinasi warna RGB yang dapat dibentuk [6].

### 2.3.2 Citra 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 seperti yang terlihat gambar 2.8 di bawah ini:[7]

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 65.481 & 128.553 & 24.966 \\ -37.797 & -74.203 & 112.000 \\ 112.000 & -93.786 & -18.214 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

[8].



**Gambar.2.8** Searah jarum jam dari kiri atas: komponen citra RGB, komponen Luminance (L), Chrominance Blue (Cb), dan Chrominance Red (Cr) [7].

### 2.3.3 RGB to YCbCr

YCbCr merupakan tipikal warna yang digunakan dalam video digital. Warna ini terdiri atas komponen Y, Cb dan Cr. Y merupakan luminannya sedangkan Cb dan Cr merupakan tempat penyimpanan informasi warna. Cb menyimpan informasi berupa perbedaan antara komponen warna biru dan warna referensi sedangkan Cr menyimpan informasi berupa perbedaan antara komponen warna merah dengan warna referensi.

Secara matematis, rumus untuk mendapatkan warna YCbCr dari RGB adalah:

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 65.481 & 128.553 & 24.966 \\ -37.797 & -74.203 & 112.000 \\ 112.000 & -93.786 & -18.214 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Dengan menggunakan rumus formula yang sederhana di atas, kita dapat mengubah warna RGB ke warna YCbCr [8].

## 2.4. 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 2.1 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 Mean Warna

Mean dihitung pada setiap *pixels* untuk masing-masing nilai Red, Green, dan Blue *pixel* menggunakan rumus sebagai berikut [9]:

$$\begin{aligned} r_{avg} &= \frac{\sum_{p=1}^P r(p)}{P} \\ g_{avg} &= \frac{\sum_{p=1}^P g(p)}{P} \\ b_{avg} &= \frac{\sum_{p=1}^P b(p)}{P} \end{aligned} \tag{2.3}$$

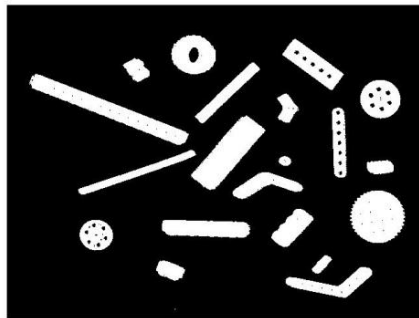
## 2.5. Jenis Citra

Nilai suatu *pixel* memiliki nilai dalam rentang tertentu, dari nilai minimum sampai nilai maksimum. Jangkauan yang berbeda-beda tergantung dari jenis warnanya. Namun secara umum jangkauannya adalah 0 – 255. Citra dengan penggambaran seperti ini digolongkan kedalam citra integer. Berikut adalah jenis-jenis citra berdasarkan nilai *pixel*nya [PDP10].

### 2.5.1. Citra Biner

Citra biner adalah citra digital yang hanya memiliki dua kemungkinan nilai *pixel* yaitu hitam dan putih. Citra biner juga disebut sebagai citra B&W (*black* dan *white*) atau citra monokrom. Hanya dibutuhkan 1 bit untuk mewakili nilai setiap *pixel* dari citra biner.

Citra biner sering kali muncul sebagai hasil dari proses pengolahan seperti segmentasi, pengambangan, morfologi, ataupun *dithering* seperti yang terlihat gambar 2.9 di bawah ini [PDP10].



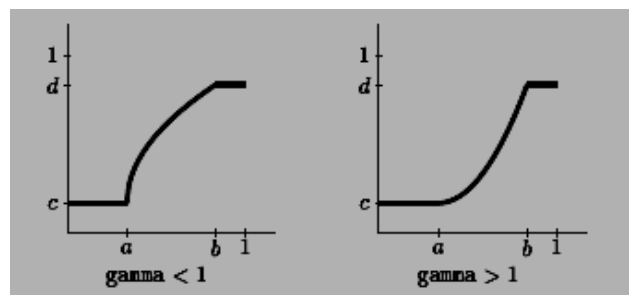
**Gambar 2.9** Citra Biner

Sumber: <http://donipunya.files.wordpress.com/2008/05/citra-biner-negasi1.jpg>

## 2.6. Image Enhancement (Perbaikan Kualitas Citra)

### 2.6.1 Imadjust ( Image Adjustment )

Fungsi `imadjust.m` 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 seperti grafik sebelumnya. Jika nilai  $\gamma$  kurang dari 1 maka dihasilkan fungsi konkaf ke bawah dan jika nilai  $\gamma$  lebih dari 1 maka dihasilkan fungsi konkaf ke atas seperti yang terlihat gambar 2.10 di bawah ini [SIT09].



**Gambar 2.10** Grafik Gamma [SIT09].

Fungsi yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$y = \left( \frac{x - a}{b - a} \right) (d - c) + c \quad (2.4)$$

## 2.7 Operasi 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

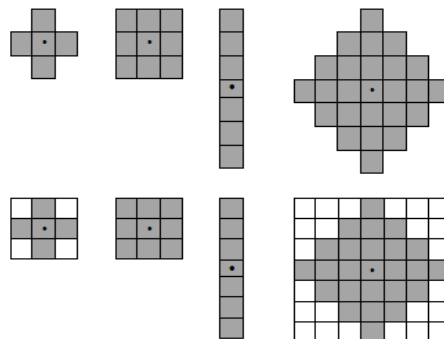
aslinya. Structuring element berbentuk line/linear hanya dapat mendeteksi single border.

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 [STP11].

### 2.7.1 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 2.11** Contoh Gambar strel



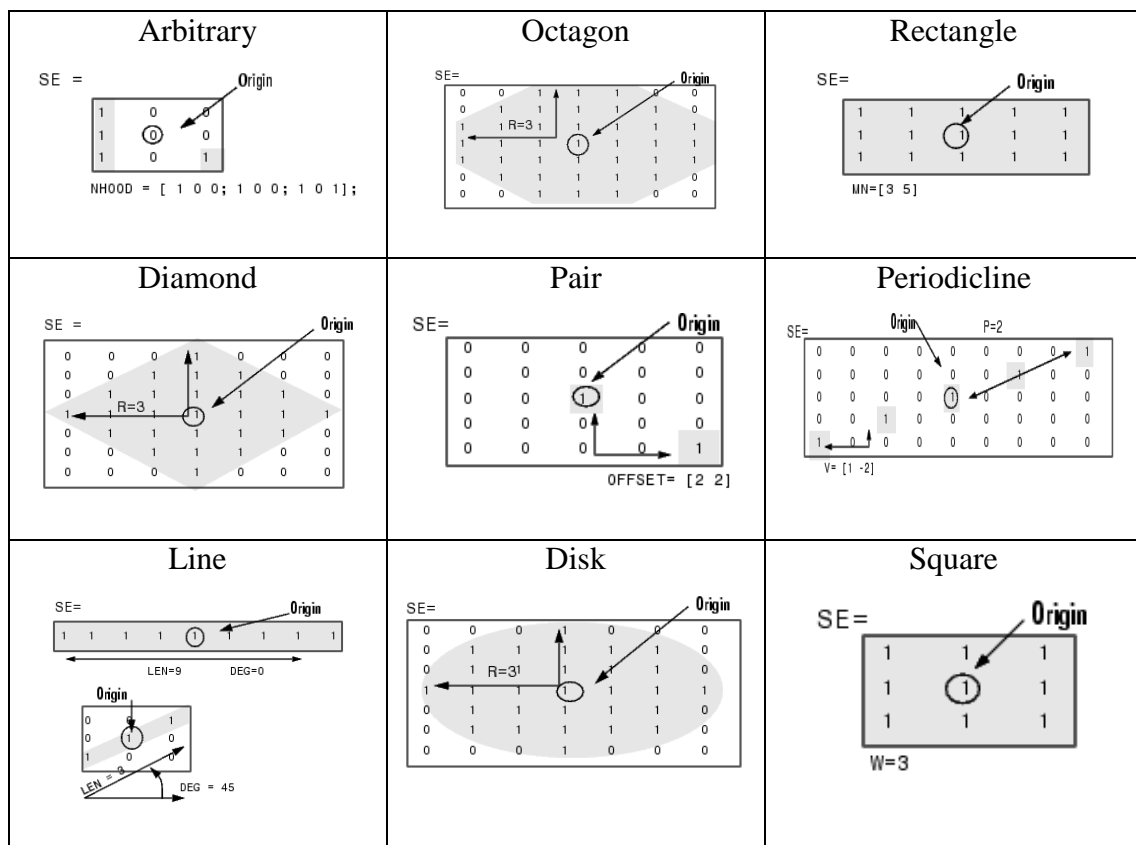
Pada gambar 2.11 menunjukkan berbagai macam type yang dapat digunakan, dan pada gambar 2.13 menjelaskan dari berbagai macam type tersebut [IYE12].

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 2.12 Tipe dari Structure Element (SE)



Gambar 2.13 Penjelasan dari masing-masing

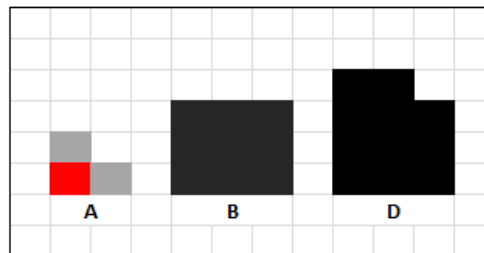
## 2.7.2 Operasi Dasar Morfologi

### 1. Dilasi

Operasi dilasi dilakukan untuk memperbesar ukuran segmen objek dengan menambah 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  $A+B$  seperti yang terlihat gambar 2.14 di bawah ini dan didefinisikan sebagai:

$$A + B = \bigcup_{x \in B} Ax$$

(2.5)



**Gambar 2.14** Proses Dilasi

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

### 2. Erosi

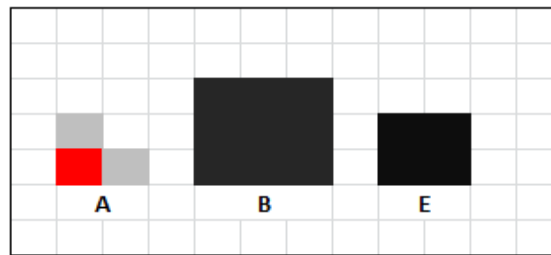
Operasi erosi adalah kebalikan dari operasi dilasi. Pada operasi ini, ukuran objek diperkecil dengan mengikis sekeliling objek sehingga citra hasil cenderung diperkecil menipis. Operasi erosi akan melakukan pengurangan pada citra asal yang lebih kecil dibanding elemen penstruktur (*strel*). Erosi A oleh B dinotasikan  $A-B$  didefinisikan sebagai :

$$A - B = \{w: B_w \subseteq A\}$$

$$B = \bigcap_{b \in B} A_b$$

(2.6)

A dan B sedangkan objek E objek hasil erosi seperti yang terlihat gambar 2.15 di bawah ini.



**Gambar 2.15** Proses Erosi

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

### 3. *Opening*

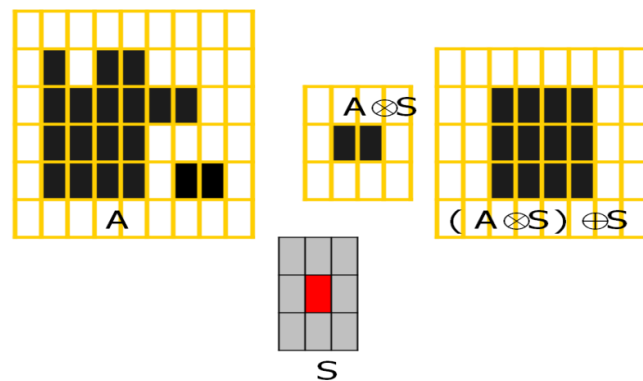
Proses *opening* pada sebuah citra A oleh *strel* B dinotasikan dengan  $A \circ B$  dan didefinisikan sebagai proses erosi yang dilanjutkan dengan proses dilasi dimana kedua proses tersebut dilakukan secara berulang untuk semua titik  $(x,y)$ .

$$A \circ B = \text{Dilate}(\text{Erosion}(A, B), B) \quad (2.7)$$

Persamaan dapat dituliskan ke dalam Bentuk

$$A \circ B = \bigcup_{x \in B} \bigcap_{y \in B} (A + x) \quad (2.8)$$

Gambar 2.16 menunjukkan proses operasi dilasi ,terdapat objek awal A dan S seperti yang terlihat gambar 2.16 di bawah ini.



**Gambar 2.16** Proses Operasi Opening

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

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*).

#### 4. *Closing*

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

$$C(A,B) = A \bullet B = E(D(A,-B),-B) \quad (2.9)$$

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)

- c. 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 thin gulf*) dan menghilangkan lubang-lubang kecil pada objek seperti yang terlihat gambar 2.17 di bawah ini [SAA10].



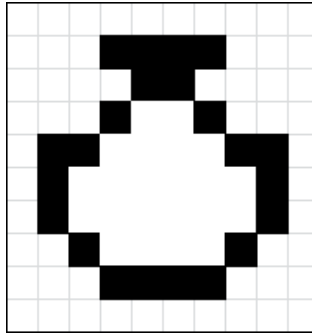
**Gambar 2.17** Proses Operasi Closing

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

## 2.8 Deskriptor Bentuk

### 2.8.1 Perimeter

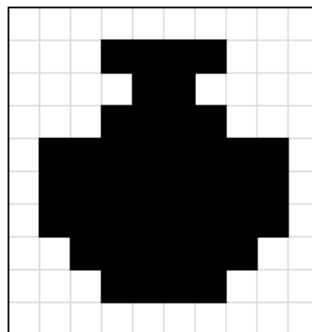
Perimeter merupakan bagian terluar dari suatu objek yang bersebelahan dengan piksel atau piksel-piksel dari latar belakang. Nilai perimeter suatu objek dapat dicari dengan menghitung banyaknya piksel yang merupakan piksel-piksel yang berada pada perbatasan dari objek tersebut seperti yang terlihat gambar 2.18 di bawah ini.



**Gambar 2.18** Perimeter suatu objek

### 2.8.2 Area

Area adalah jumlah piksel dalam  $S$ , sehingga bila dalam satu citra terdapat lebih dari satu komponen,  $S_1, S_2, \dots, S_n$  maka akan ada  $A_1, A_2, \dots, A_n$ . Jadi nilai area suatu objek adalah jumlah dari piksel-piksel penyusun obyek tersebut dan unit yang umum digunakan adalah piksel, karena sejumlah piksel membentuk suatu luasan. Area dapat mencerminkan ukuran atau berat obyek sesungguhnya pada beberapa benda pejal dengan bentuk yang hampir seragam seperti yang terlihat gambar 2.19 di bawah ini [STP11].



**Gambar 2.19** Area

### 2.8.3 *Compactness*

Indeks kepadatan (*Compactness index / CI*) adalah pengukuran bentuk pembatas paling populer yang mengestimasi kebulatan obyek 2D. Namun, pengukuran ini sangat sensitive terhadap *noise* di sepanjang pembatasan/tepi area bunga kamboja yang nilainya dikuatkan oleh kuadrat [MBI10].

$$C = \textit{perimeter}^2 / (4 * \pi * \textit{area}) \quad (2.10)$$

Hasil perhitunga indeks *Compactness* digunakan sebagai acuan dalam uji coba implementasi untuk memenuhi syarat bentuk, seperti yang terlihat gambar 2.18 untuk menghitung perimeter dan gambar 2.19 untuk menghitung area. Seperti perhitungan di bawah ini

Perimeter = Jumlah piksel dibaris ke-1 + baris ke-2 + ... + baris ke-8  
 = 4+2+4+8+8+8+6+4  
 = 44 piksel  
 Area = jumlah piksel dari batas area  
 = 24 piksel

$$C = \textit{perimeter}^2 / (4 * \pi * \textit{area})$$

Ket :

A = Area

P = Perimeter

C = Compactness

## 2.9 Penelitian Sebelumnya

Pada tahun 2012, Miftahul Huda dari Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Sripsi). "PENGOLAHAN CITRA BERDASARKAN BENTUK DENGAN METODE FUZZY LOGISTIC(MAMDANI)". Penelitian ini Difungsikan untuk mengenali jenis jagung berdasarkan bentuk perimeter, area dan compactness dengan menggunakan operasi morfologi untuk memperbaiki bentuk objek supaya lebih akurat ketika analisis terhadap objek menggunakan *Structuring Element Dilasi*, dan *Opening*.

Pada tahun 2012 Achmad Ridwan dari fakultas Teknik jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik telah melakukan penelitian tersebut sebagai Tugas Akhir (Sripsi). "IDENTIFIKASI JENIS TELUR UNGGAS BERDASARKAN WARNA DAN STATISTIK SEDERHANA". Penelitian ini difungsikan untuk mengidentifikasi jenis telur unggas berdasar warna dan statistic sederhana menggunakan tipe warna YCbCr konversi ini dilakukan karena pada saat percobaan yang dilakukan nilai YCbCr jauh lebih baik dibandingkan nilai RGB.

Diana purwasari, Anugrah Nahari, Anny Yuniarti dari ITS jurusan Teknik Informatika - FTIF telah melakukan penelitian dengan tema "KOMBINASI TEKNIK EKSTRAKSI FITUR PADA SISTEM TEMU KEMBALI CITRA MAMMOGRAM". Penelitian ini telah dibahas implementasi sistem temu kembali pada bidang biomedis menggunakan citra mammogram penggunaan fitur bentuk wilayah (Area), lingkaran (Perimeter), kekompakan (compactness), dan nilai Euler dilakukan perhitungan dari setiap lingkungannya dipergunakan untuk mengetahui nilai dari setiap faktor untuk menghitung bentuk objeknya.