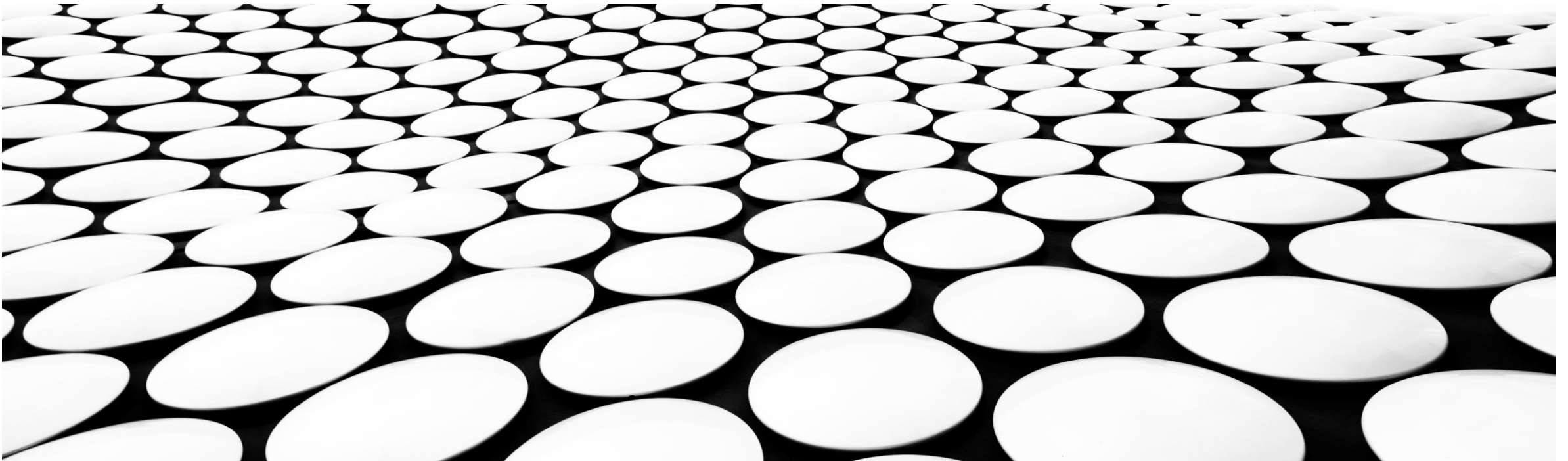
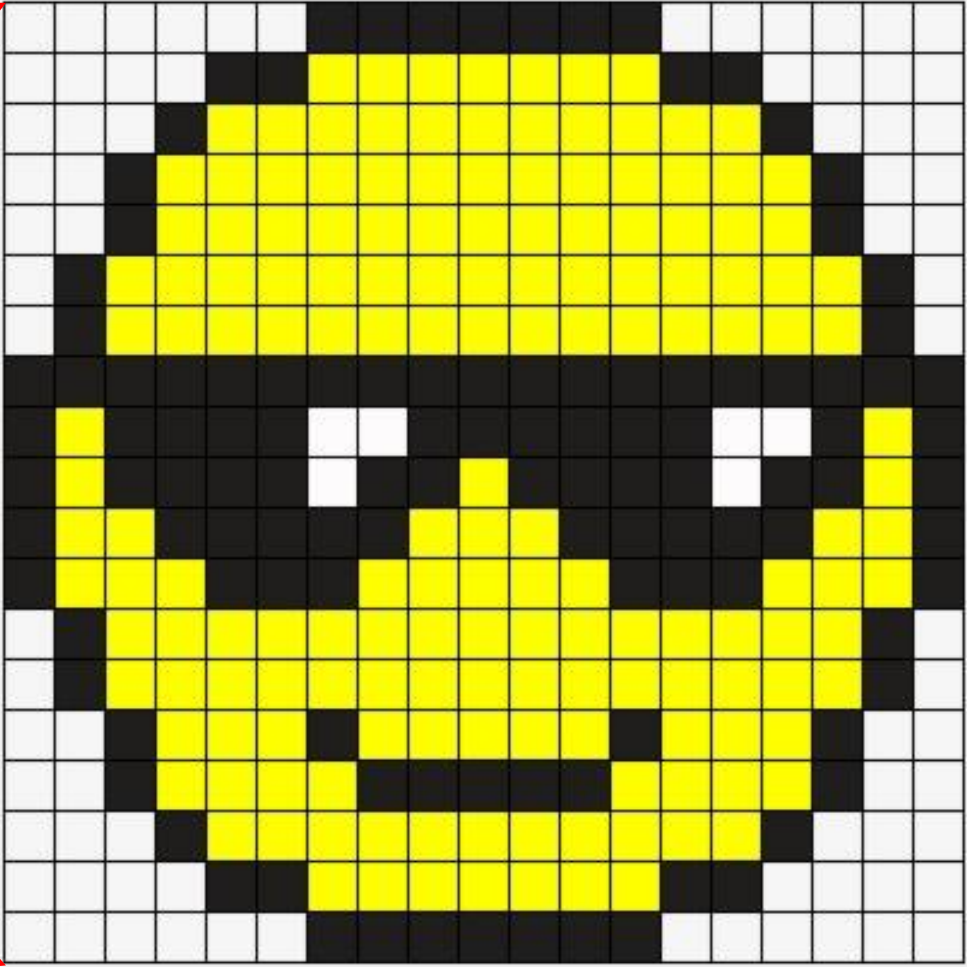
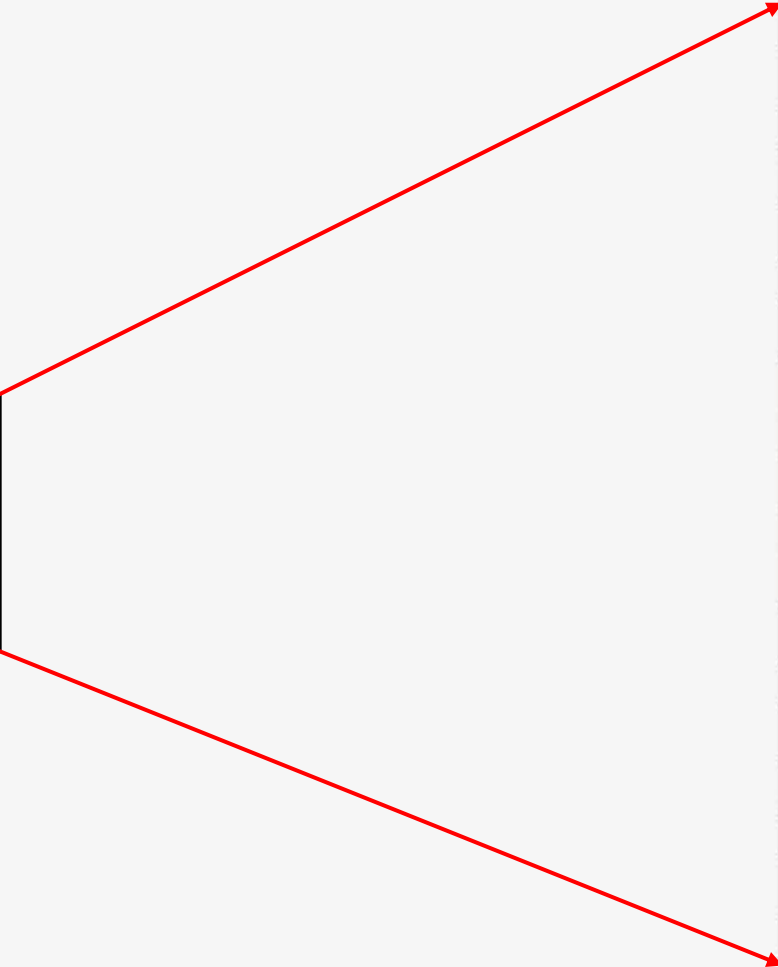

OPERASI PIXEL DAN HISTOGRAM

PERTEMUAN KE 4





OPERASI PIXEL

Operasi Pixel adalah operasi pengolahan citra yang memetakan hubungan setiap pixel yang bergantung pada pixel itu sendiri

$$\mathbf{g(y, x) = T(f(y, x))} \text{----- (1)}$$

Dimana :

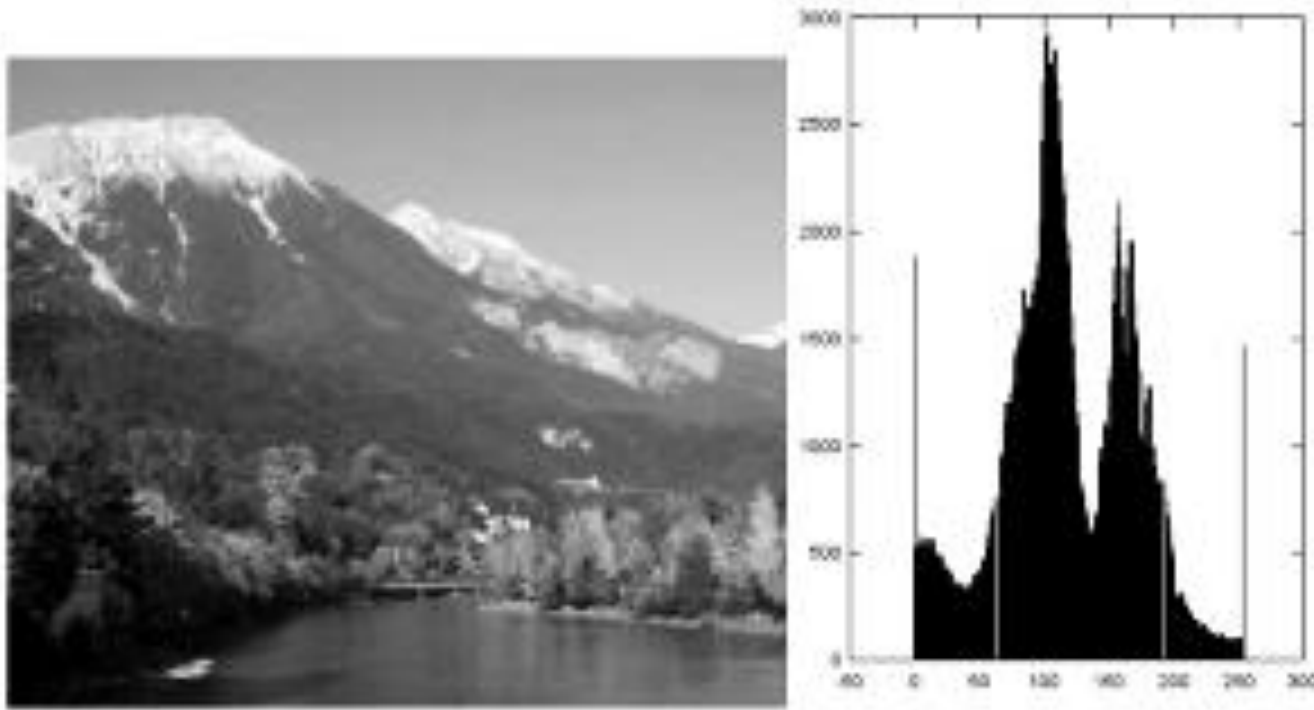
$\mathbf{g(y,x)}$ menyatakan pixel hasil pengolahan dari $\mathbf{f(y,x)}$

$\mathbf{f(y,x)}$ adalah menyatakan nilai sebuah pixel pada citra \mathbf{f}

\mathbf{T} menyatakan fungsi atau macam operasi yang dikenakan terhadap pixel $\mathbf{f(y,x)}$

HISTOGRAM CITRA

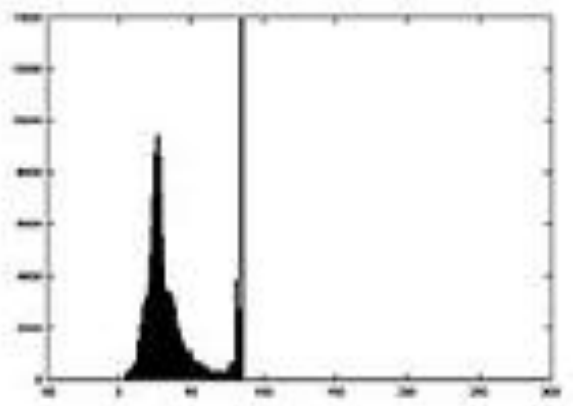
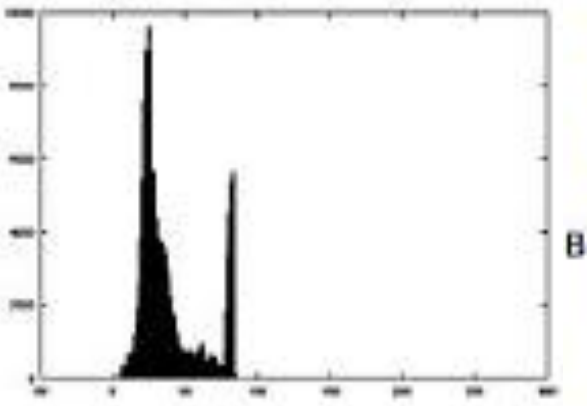
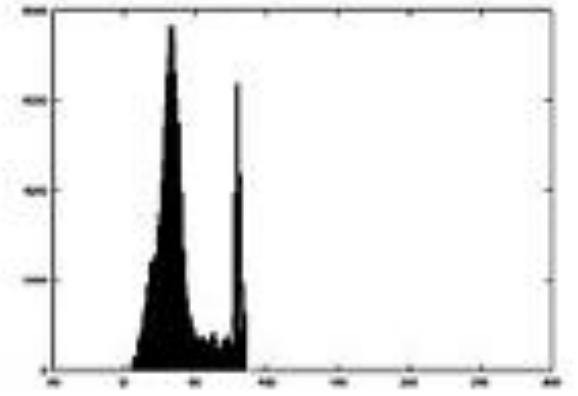
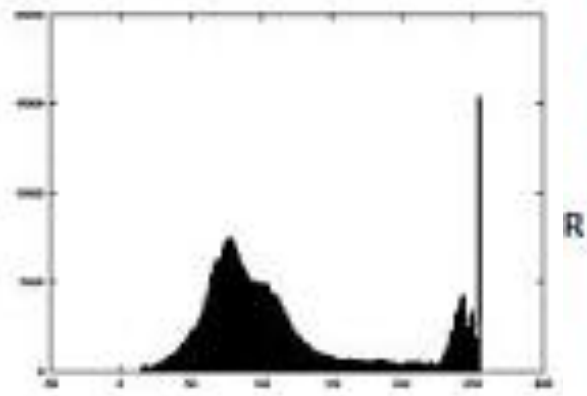
Histogram Citra adalah merupakan diagram yang menggambarkan frekuensi setiap nilai intensitas, yang muncul di seluruh piksel citra.



Gambar 4. 1 Sebuah gambar dengan aras keabuan dan histogramnya

FUNGSI HISTOGRAM CITRA

- Mengamati penyebaran intensitas warna
- Dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam peningkatan kecerahan atau kontras
- Penentuan batas-batas dalam pemisahan obyek dari latar belakangnya
- Memberikan persentase komposisi warna dan tekstur intensitas untuk identifikasi citra



Gambar 4.2 Histogram pada citra berwarna secara menyeluruh (I), merah (R), hijau (G), dan biru (B)

AMATILAH PADA 4 CITRA BERIKUT, DAN BENTUK HISTOGRAMNYA



(a)



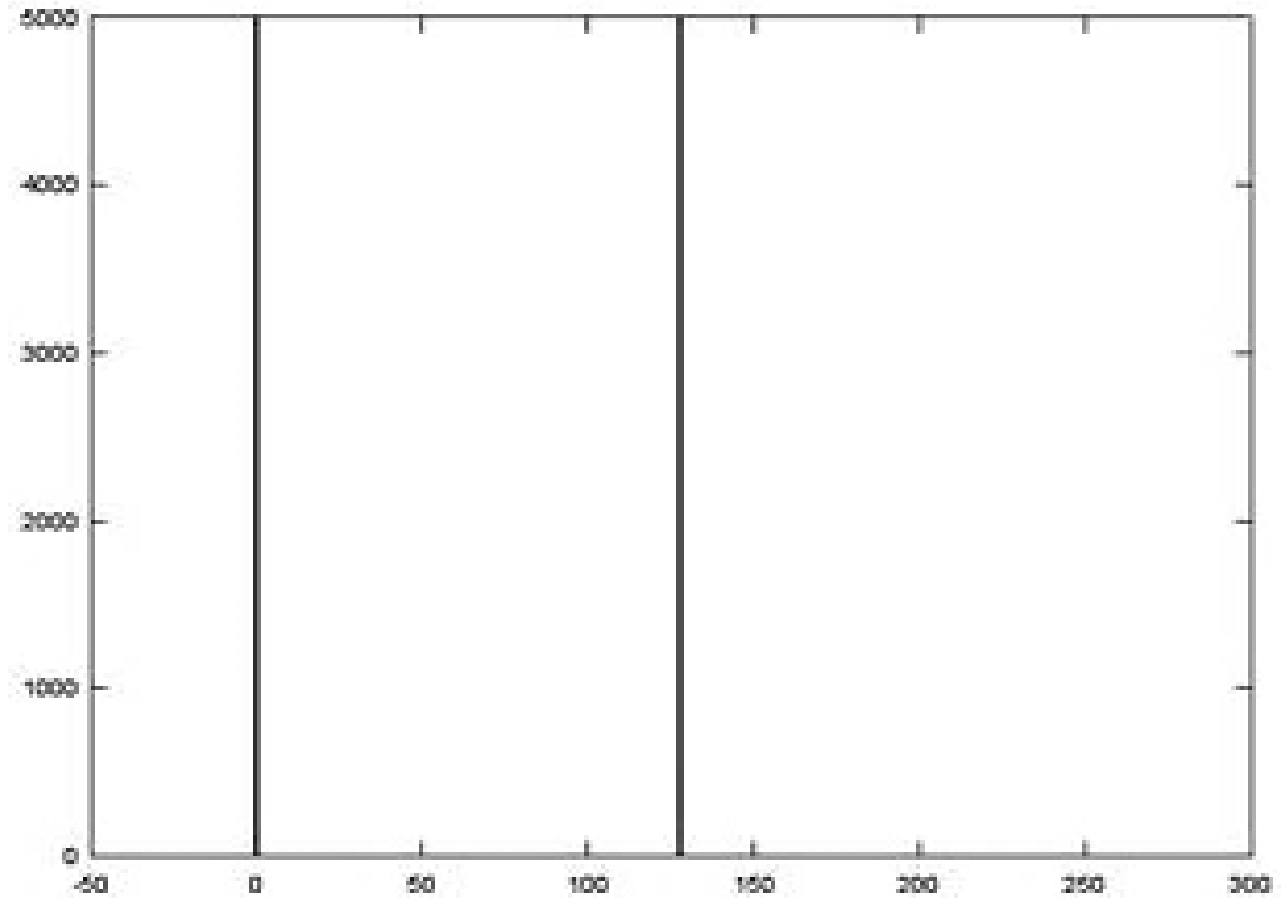
(b)



(c)



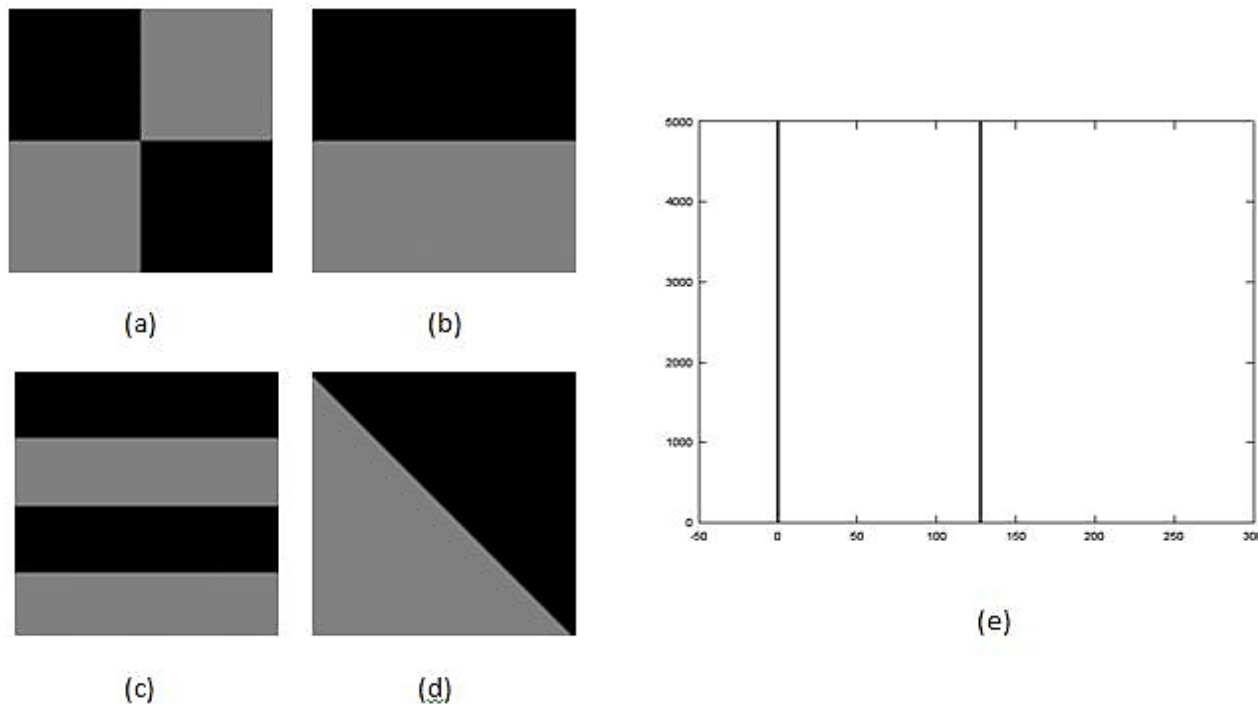
(d)



(e)

Gambar 4.3 Empat citra (a), (b), (c), (d) yang memiliki histogram yang sama (e)

Histogram tidak mencerminkan susunan posisi warna pixel di dalam citra, Oleh karena itu histogram tidak dapat dipakai untuk menebak bentuk obyek yang terkandung didalam citra.



Gambar 4.3 Empat citra (a), (b), (c), (d) yang memiliki histogram yang sama (e), tetapi mempunyai informasi yang jauh berbeda

Gambar 4.3 memperlihatkan empat citra dengan histogram yang sama, tetapi bentuk dari masing-masing jauh berbeda. Dengan demikian histogram tidak memberikan petunjuk apapun tentang bentuk yang terkandung dalam empat citra tersebut.

MENINGKATKAN KECERAHAN

Operasi dasar yang sering dilakukan pada citra adalah peningkatan kecerahan (*brightness*). Operasi digunakan dengan tujuan membuat gambar menjadi lebih terang.

$$g(y, x) = f(y, x) + \beta \text{.....} (2)$$

Dimana :

$g(y,x)$ menyatakan pixel hasil pengolahan dari $f(y,x)$

$f(y,x)$ adalah menyatakan nilai sebuah pixel pada citra f

β adalah menyatakan nilai kecerahan

** Apabila β berupa bilangan negatif kecerahan akan menurun atau menjadi gelap



(a) Sebelum dicerahkan



(b) Sesudah dicerahkan

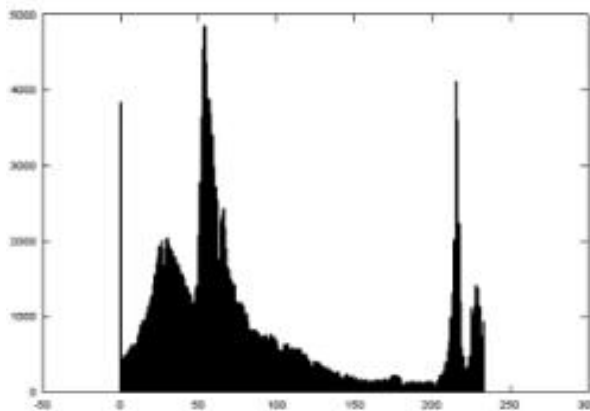
Gambar 4.4 Efek pencerahan gambar



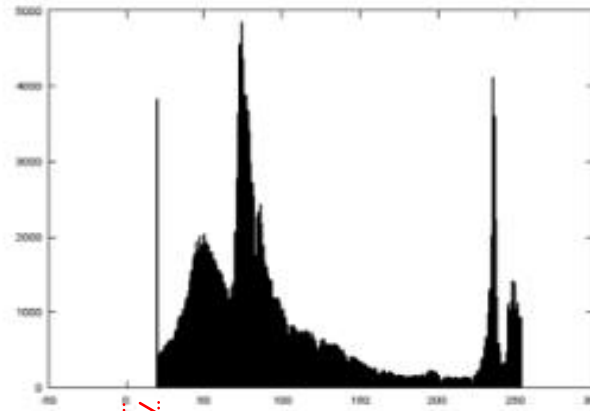
(a) Citra dengan kecerahan rendah



(b) Citra dengan kecerahan ditambah 20



(c) Histogram dari gambar (a)



(d) Histogram dari gambar (b)

Gambar 4.5 Efek pencerahan gambar

Gambar 4.5 memperlihatkan Peningkatan kecerahan berefek pada pergeseran komposisi intensitas piksel, kekanan bila β berupa bilangan positif, dan kekiri jika β berupa bilangan negatif.

Untuk citra berwarna, penambahan konstanta dilakukan pada ketiga komponen (RGB) penyusun warna

Baris perintah octave :

```
>> RGB = imread( 'c:\Image\bunga.png' );  
>> RGB2 = RGB + 80;
```

Gambar 4.6 memperlihatkan perbedaan antara Gambar pada keadaan awal dan setelah dicerahkan. Gambar 4.6(a) menyatakan citra pada RGB sebelum dicerahkan dan Gambar 4.6(b) menyatakan citra pada RGB2, atau yang sudah dicerahkan.



(a) Keadaan awal



(b) Citra yang telah dicerahkan

Gambar 4.6 Peningkatan kecerahan pada citra berwarna

MERENGANGKAN KONTRAS

Kontras dalam suatu citra menyatakan distribusi warna terang dan gelap. Operasi digunakan dengan tujuan membuat gambar menjadi lebih terang.

$$g(y, x) = \alpha \cdot f(y, x) \text{ (3)}$$

Dimana :

$g(y,x)$ menyatakan pixel hasil pengolahan dari $f(y,x)$

$f(y,x)$ adalah menyatakan nilai sebuah pixel pada citra f

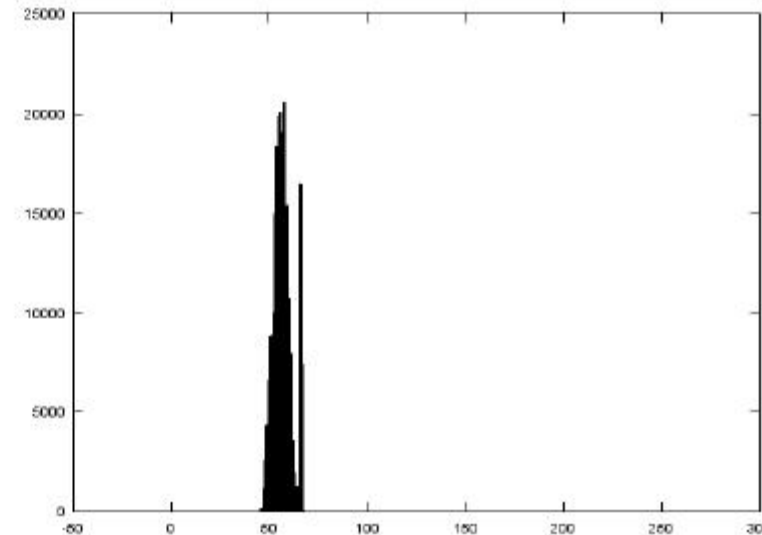
α adalah menyatakan nilai kontras

** Kontras akan naik jika $\alpha > 1$, dan kontras akan turun jika $\alpha < 1$

Suatu citra bersekala keabuan , dikatakan memiliki kontras rendah apabila distribusi warna cenderung pada jangkauan aras keabuan yang sempit. Sebaliknya citra akan memiliki kontras tinggi jika jangkauan aras keabuan lebih terdistribusi secara melebar. Seperti ditunjukkan Gambar 4.7.



(a) Citra gembala.png



(b) Histogram gambar (a)

Gambar 4.7 Citra dengan kontras rendah

Citra dengan kontras rendah acapkali terjadi karena kondisi pencahayaan yang jelek ataupun tidak seragam. Hal itu dapat diakibatkan oleh sensor-sensor penangkap citra yang tidak linear (Jain, 1989).

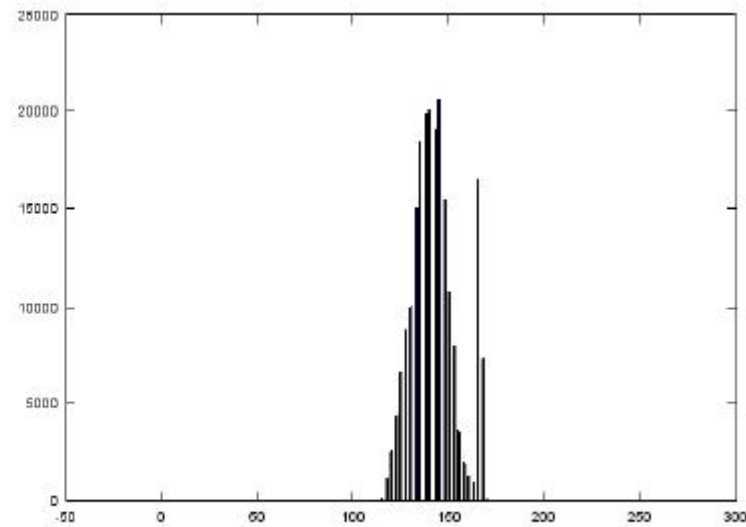
Dengan perenggangan $\alpha = 2,5$, diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.8

Perintah perenggangan kontras :

```
>> Img = imread('C:\Image\gembala.png');  
>> K = 2.5 * Img;
```



(a) Citra hasil pereganggan kontras



(b) Histogram gambar (a)

Kalau dilihat dari histogram pada Gambar 1.8 (b), tampak bahwa distribusi intensitas warna menjadi melebar dan bergeser ke kanan terhadap keadaan terdahulu. Namun, karena distribusi cenderung ke aras keabuan yang tinggi, maka warna yang dihasilkan cenderung keputih-putihan, seperti gambar 4.8 (a).

Gambar 4.8 Hasil perenggangan kontras pada citra

KOMBINASI KECERAHAN & KONTRAS

Gabungan untuk operasi tersebut dapat dituliskan :

$$\mathbf{g(y, x) = \alpha \cdot f(y, x) + \beta} \text{ (4)}$$

Dimana :

$g(y,x)$ menyatakan pixel hasil pengolahan dari $f(y,x)$

$f(y,x)$ adalah menyatakan nilai sebuah pixel pada citra f

α adalah menyatakan nilai kontras

β adalah menyatakan nilai kecerahan

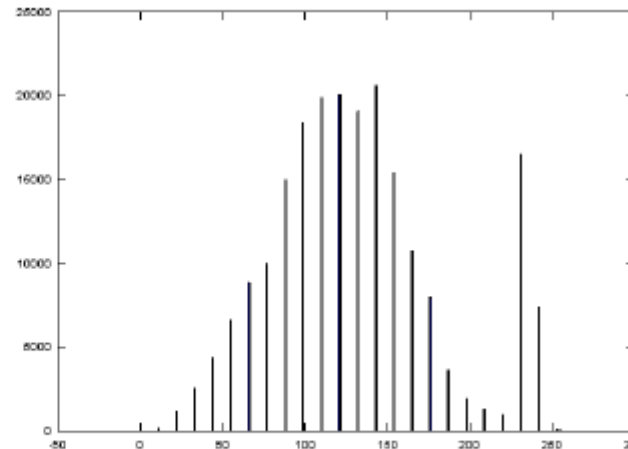
****** Untuk kepentingan memperbaiki citra dapat menggunakan gabungan dari peningkatan kecerahan dan perenggangan kontras.

Baris perintah octave :

```
>> Img = imread('C:\Image\gembala.png');  
>> C = Img - 45;  
>> K = C * 11;
```



(a) Citra hasil pengaturan kecerahan dan peregangan kontras



(b) Histogram gambar (a)

Gambar 4.9(b) memperlihatkan distribusi histogram digeser ke kiri, selanjutnya baru dikenakan perenggangan kontras

Gambar 4.9 Citra hasil pengaturan kecerahan dan peregangan kontras

MEMBALIK CITRA

Citra foto seperti ini kebalikan dengan foto saat di cetak biasanya (negative film), bisa digunakan pada rekam medis , misalnya hasil fotografi rontgen.

Hubungan antara citra dan negatifnya dalam aras keabuan dapat dinyatakan:

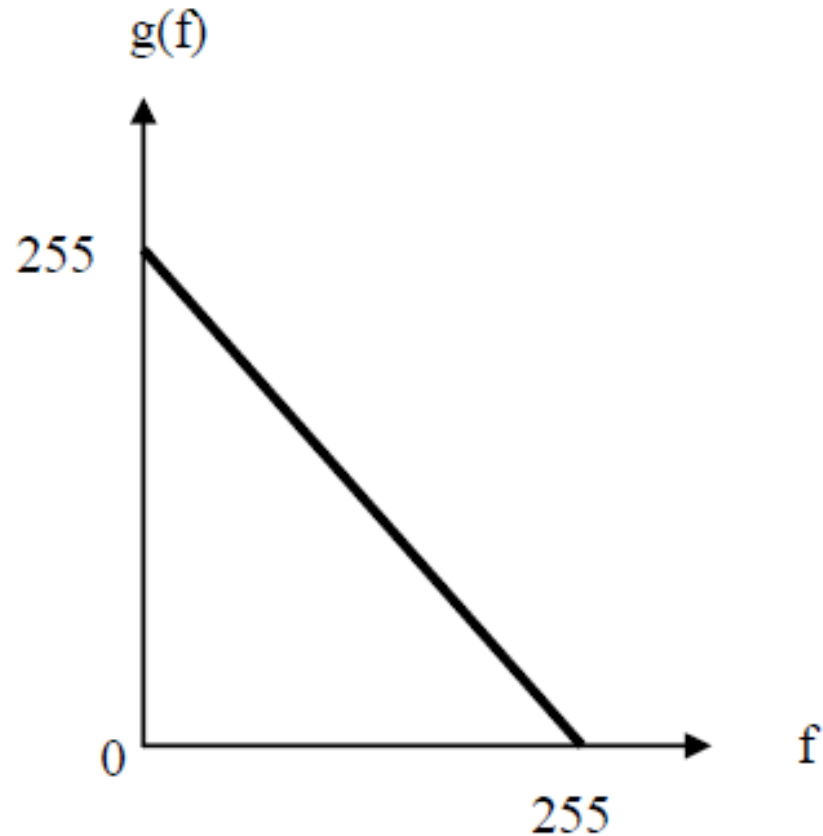
$$\mathbf{g (y , x) = 255 - f (y , x)} \text{ (5)}$$

Dimana :

$g(y,x)$ menyatakan pixel hasil pengolahan dari $f(y,x)$

$f(y,x)$ adalah menyatakan nilai sebuah pixel pada citra f

Gambar 4.10 menunjukan bit yang digunakan adalah 8 bit, jika $f(y,x)$ bernilai 255, $g(y,x)$ bernilai 0. Sebaliknya jika $f(y,x)$ bernilai 0, $g(y,x)$ bernilai 255.



- ❖ Jika bit yang digunakan 4 bit, persamaan membalik citra menjadi : $g(y,x) = 15 - f(y,x)$

Gambar 4.10 Pembalikan citra



(a) Citra asli



(b) Citra hasil pembalikan

Gambar 4.11 Pembalikan citra

Perintah membalikan citra:

```
>> Img =  
imread('C:\Image\lena256.png');  
>> R = 255 - Img;
```

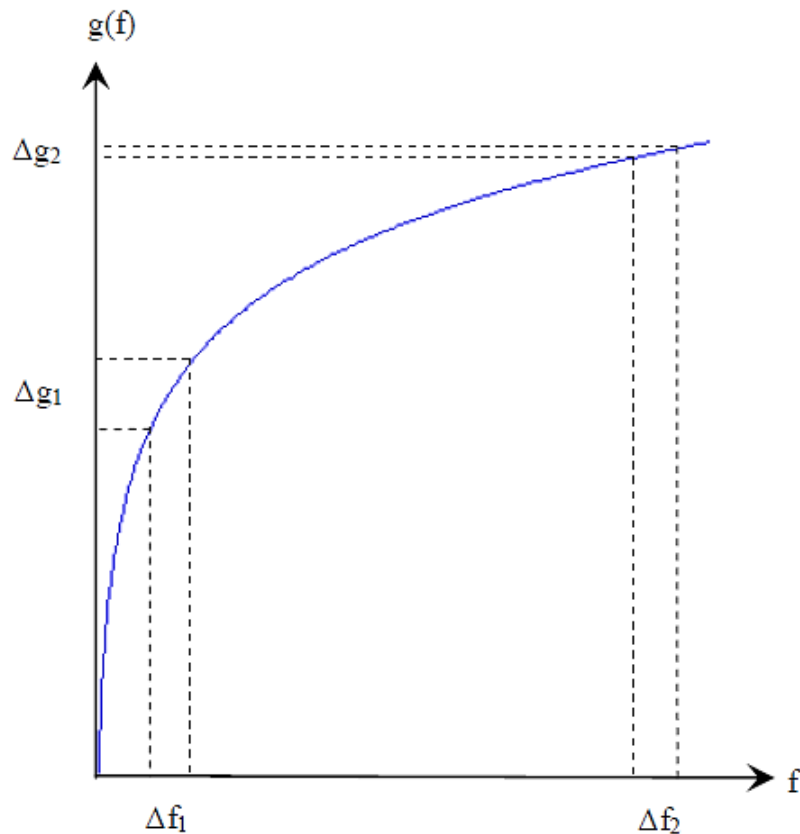
Memberikan $R = 255 - \text{Img}$, maka R berisi kebalikan dari citra di img, hasilnya seperti ditunjukkan Gambar 4.11.

PEMETAAN NON LINIER

Kalau suatu citra berisi bagian yang cerah dan bagian yang gelap yang cukup ekstrem, sedangkan bagian yang gelap memuat banyak detail yang penting. Maka digunakan cara nonlinear.

Sebagai contoh karena memuat banyak detail yang penting, maka membuat bagian yang gelap (intensitas rendah), lebih dicerahkan dari pada yang berintensitas tinggi.

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa dengan menggunakan selang Δf yang sama pada f , ternyata memberikan selang yang berbeda pada g . Dengan kata lain, terjadi pengaturan atau variasi intensitas berbeda pada intensitas rendah dan intensitas tinggi.

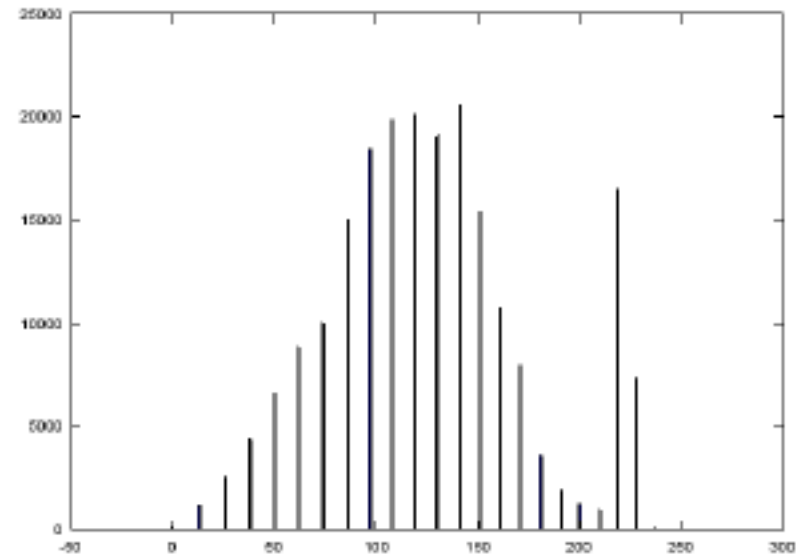


- ❖ Peningkatan yang tajam dilakukan pada area yang gelap (yang nilai intensitasnya rendah). Sifat pemetaan yang tidak seragam itulah yang dikatakan sebagai pemetaan nonlinear

Gambar 4.12 Pemetaan dengan fungsi logaritma



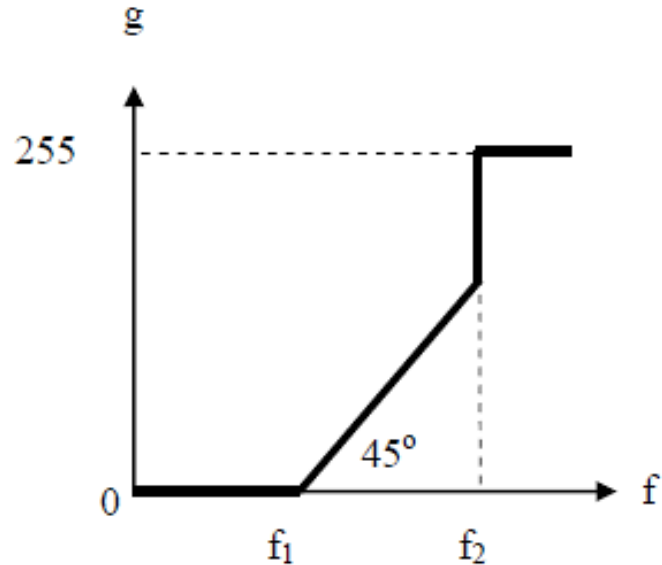
(a) Citra pemetaan dengan logaritma



(b) Histogram gambar (a)

Gambar 4.13 Contoh hasil penggunaan nonlinear

PEMOTONGAN ARAS KEABUAN

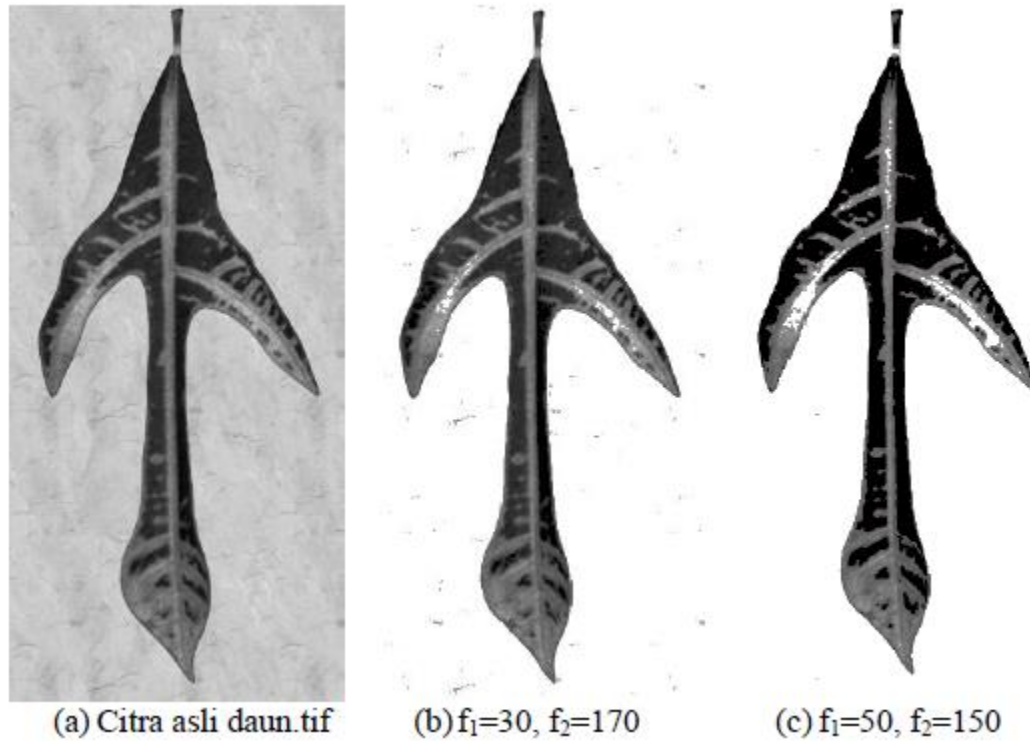


$$g(y, x) = \begin{cases} 0, & x \leq f_1 \\ f(y, x), & f_1 < f(y, x) < f_2 \\ 255, & x \geq f_2 \end{cases} \quad (5)$$

Gambar 4.14 Gambar contoh pemotongan aras keabuan dengan pola sangat tidak linear atau patah-patah

Nilai g dinolkan untuk intensitas asli dari 0 hingga f_1 , karena dipandang tidak mengandung informasi atau objek menarik. Demikian pula untuk nilai intensitas dari f_2 , ke atas, yang mungkin hanya mengandung derau.

Gambar 4.12 menunjukkan penggunaan rumus persamaan 4.5



- ❖ Pada Gambar 4,15(b) terdapat sedikit noktah warna latar belakang masih muncul.

Gambar 4.15 Efek pemotongan aras keabuan

TUGAS KE 1 :

**SILAHKAN LAKUKAN UJI COBA UNTUK PENGOLAHAN CITRA, DENGAN
MENGUNAKAN OPERASI PIXEL DAN HISTOGRAM :**

- 1. MENINGKATKAN KECERAHAN**
- 2. MENINGKATKAN KONTRAS**
- 3. MEMBALIK CITRA**

**TUGAS DI KUMPULKAN MELALUI SIP PALING
LAMBAT PERTEMUAN MINGGU DEPAN**



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
UPGRIS
The Meaning University

Kampus
Merdeka

PTS TERBAIK 1

ima

Thank You

Daftar:
PMB
UPGRIS 2021/2022

BISA DAFTAR DARI RUMAH, KLIK!

pmb.upgris.ac.id

UNIVERSITAS PGRI