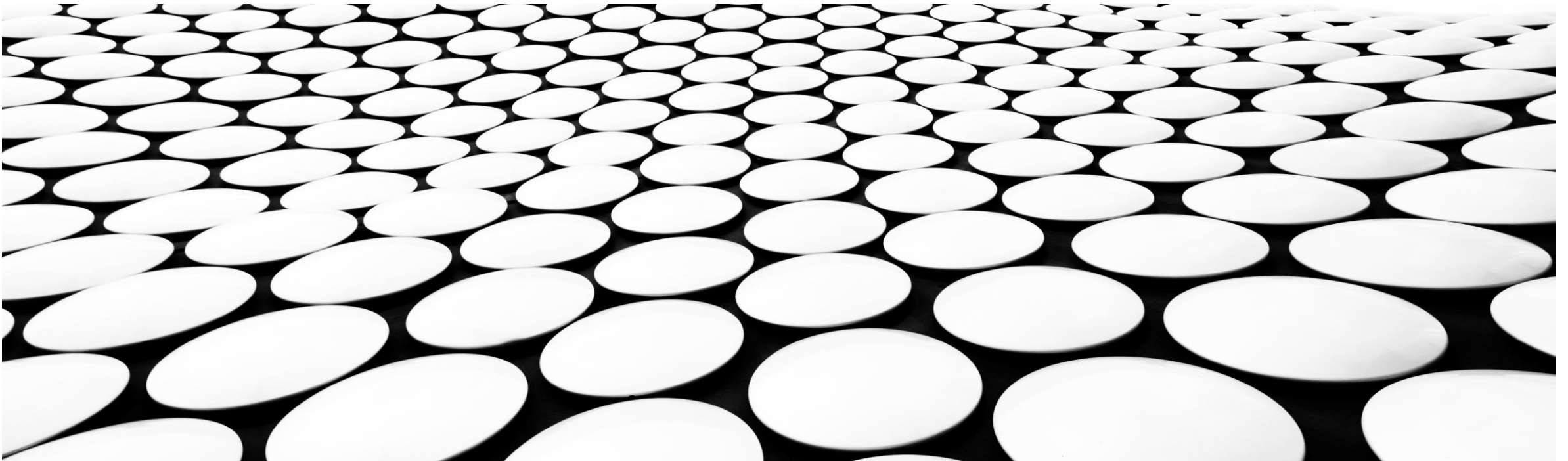
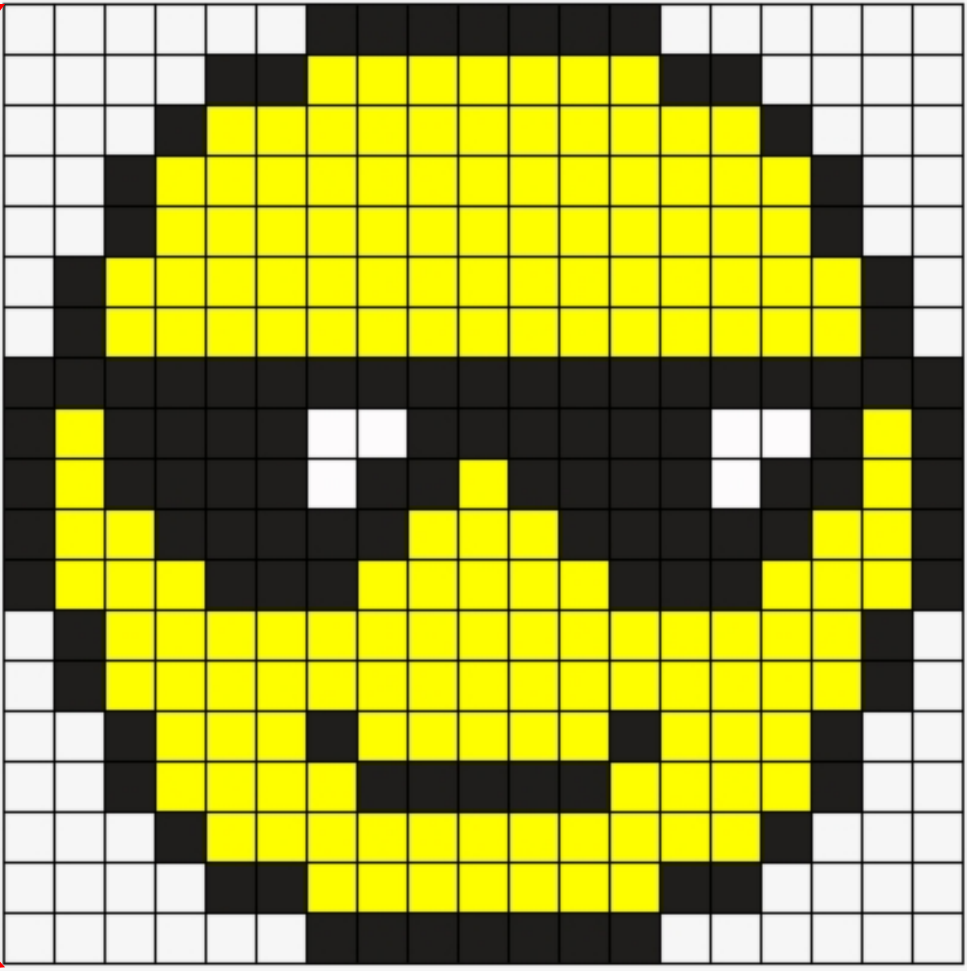
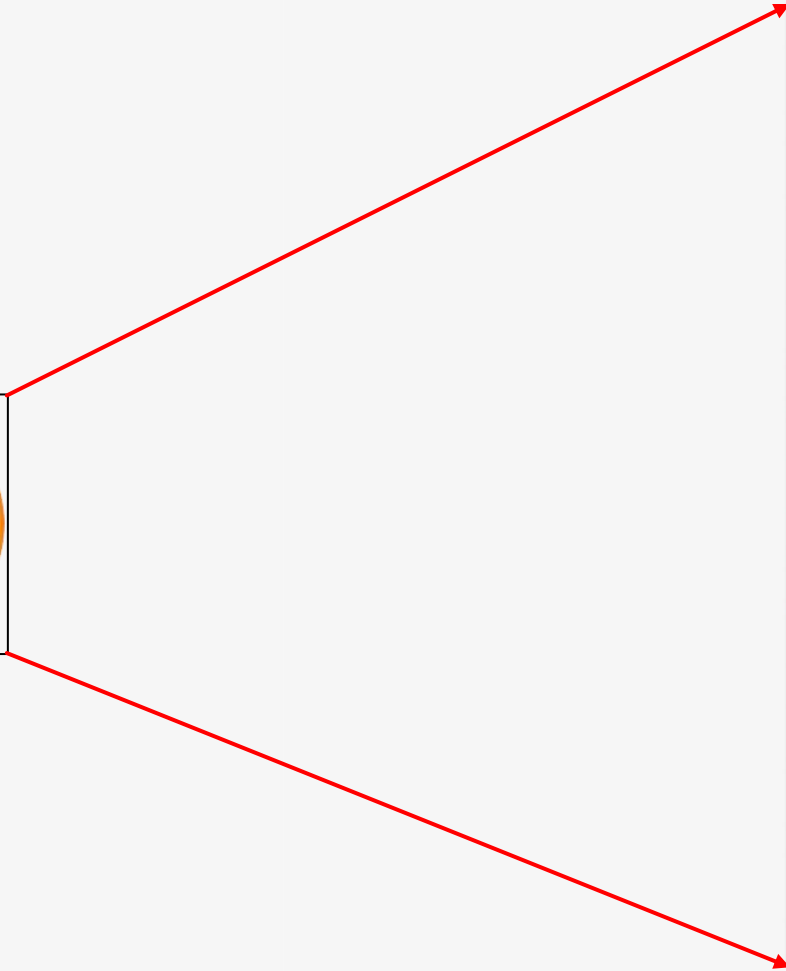

OPERASI PIXEL DAN HISTOGRAM

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 :

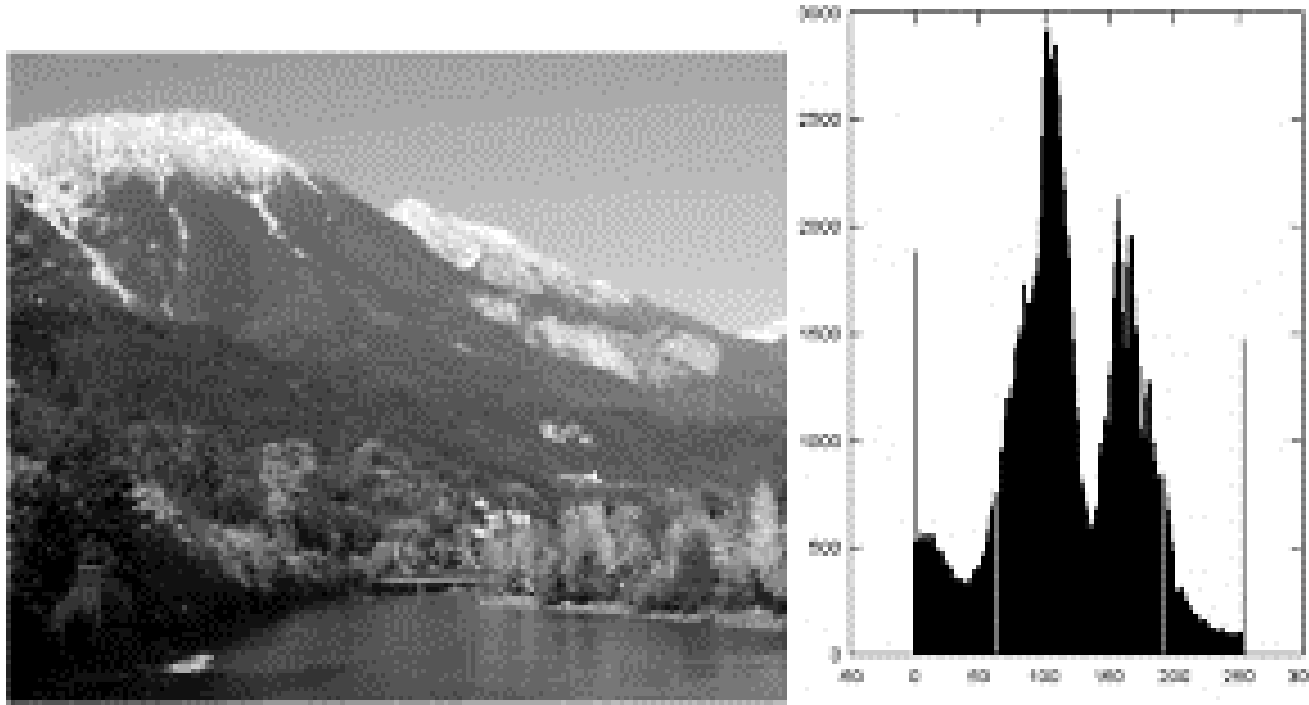
$\mathbf{g(y,x)}$ menyatakan pixel hasil pengolahan dari $\mathbf{f(y,x)}$

$\mathbf{f(y,x)}$ 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. 2 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



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.

AMATILAH PADA 4 CITRA BERIKUT, DAN BENTUK HISTOGRAMNYA



(a)



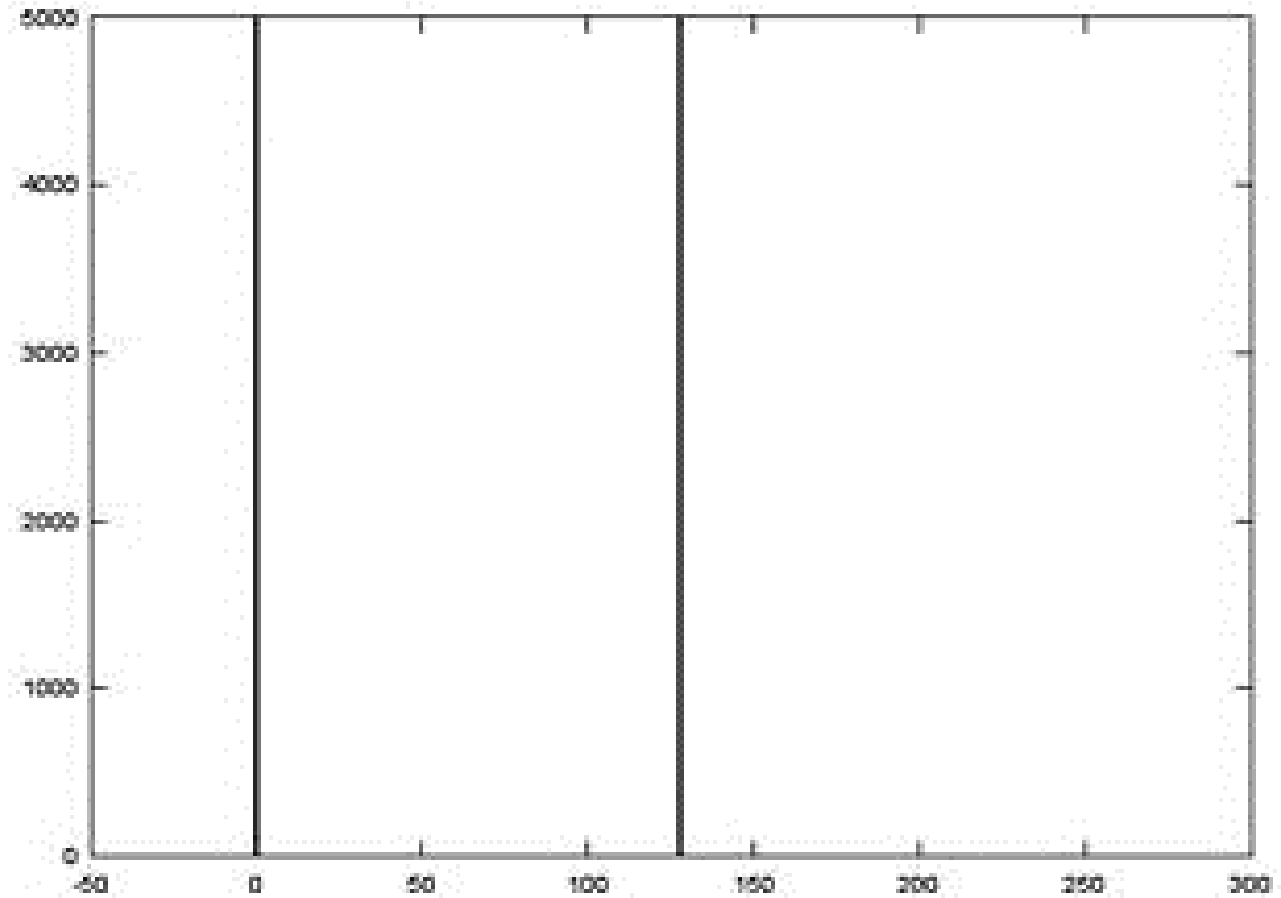
(b)



(c)

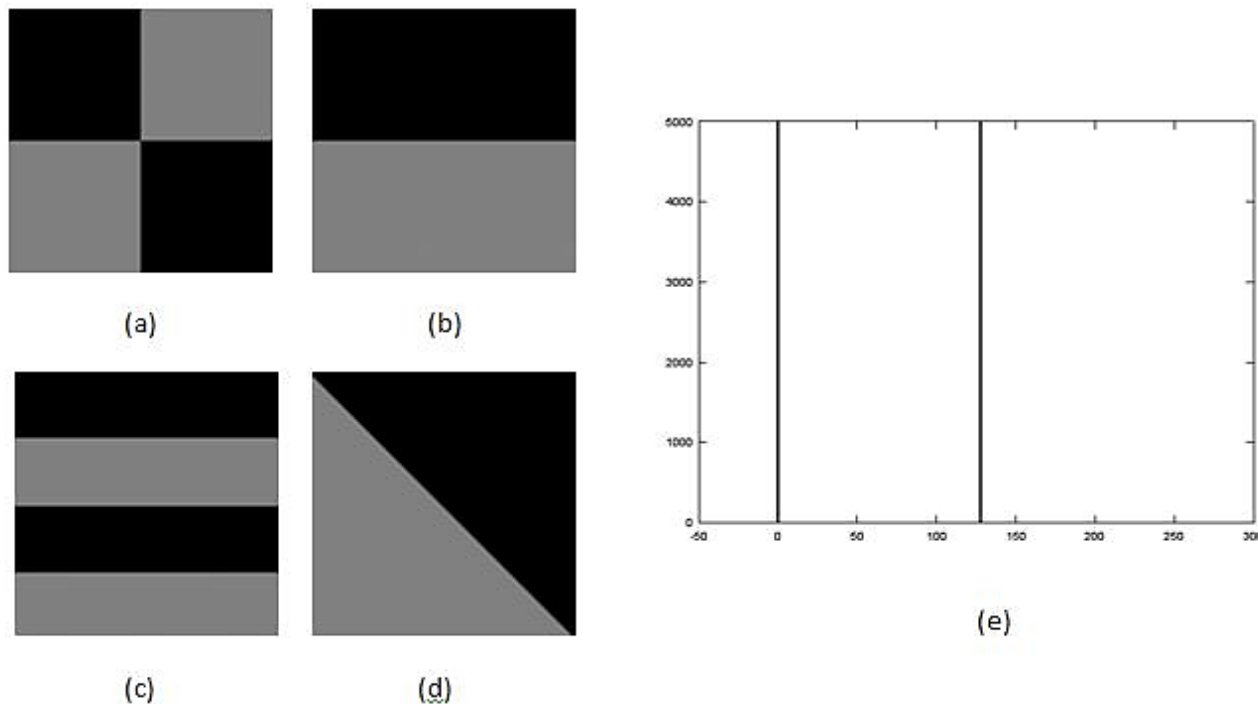


(d)



(e)

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



Gambar 4.4 Empat citra (a), (b), (c), (d) yang memiliki histogram yang sama (e), tetapi mempunyai informasi yang jauh berbeda

Gambar 4.4 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

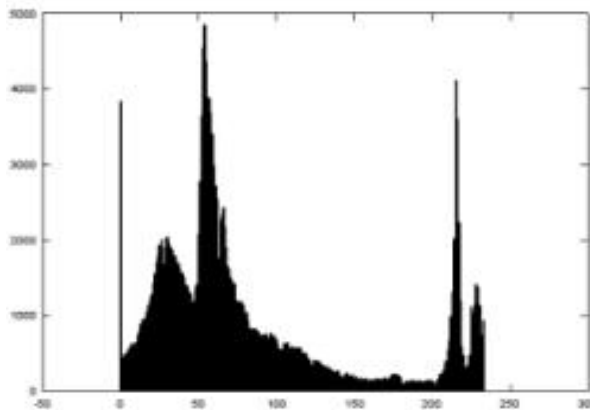
Gambar 4.5 Efek pencerahan gambar



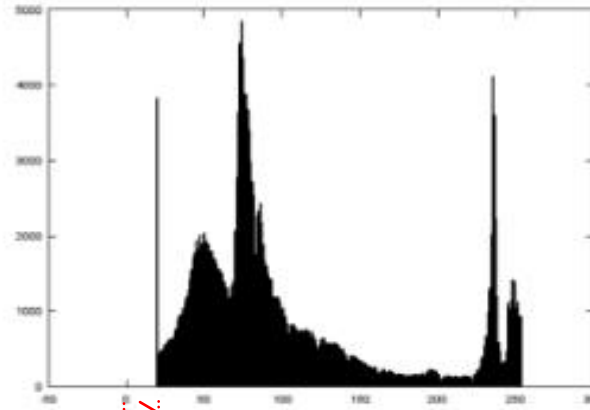
(a) Citra dengan kecerahan rendah



(b) Citra dengan kecerahan ditambah 20



(c) Histogram dari gambar (a)



(d) Histogram dari gambar (b)

Gambar 4.6 Efek pencerahan gambar

Gambar 4.6 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 4.7 memperlihatkan perbedaan antara Gambar pada keadaan awal dan setelah dicerahkan. Gambar 4.7(a) menyatakan citra pada RGB sebelum dicerahkan dan Gambar 4.7(b) menyatakan citra pada RGB2, atau yang sudah dicerahkan.



(a) Keadaan awal



(b) Citra yang telah dicerahkan

Gambar 4.7 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

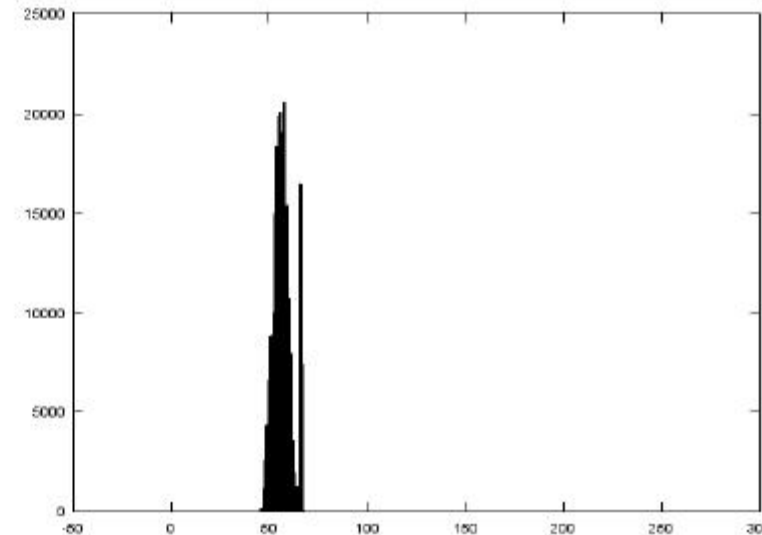
α adalah menyatakan nilai kontras

** 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 ditunjukan Gambar 4.8.



(a) Citra gembala.png



(b) Histogram gambar (a)

Gambar 4.8 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).

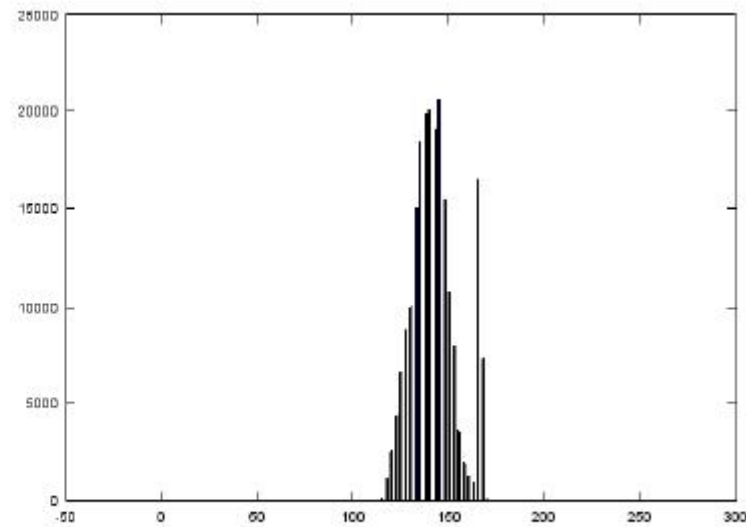
Dengan perenggangan $\alpha = 2,5$, diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.9

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 4.9 (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 4.9 (a).

Gambar 4.9 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

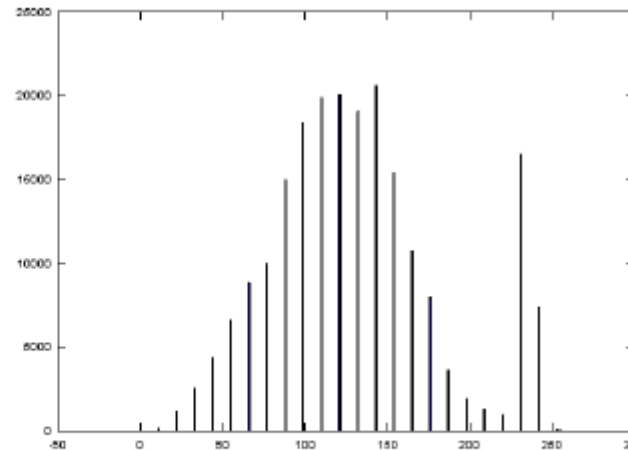
****** Untuk kepentingan memperbaiki citra dapat menggunakan gabungan dari peningkatan kecerahan dan perenggangan kontras.

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

Gambar 4.10 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:

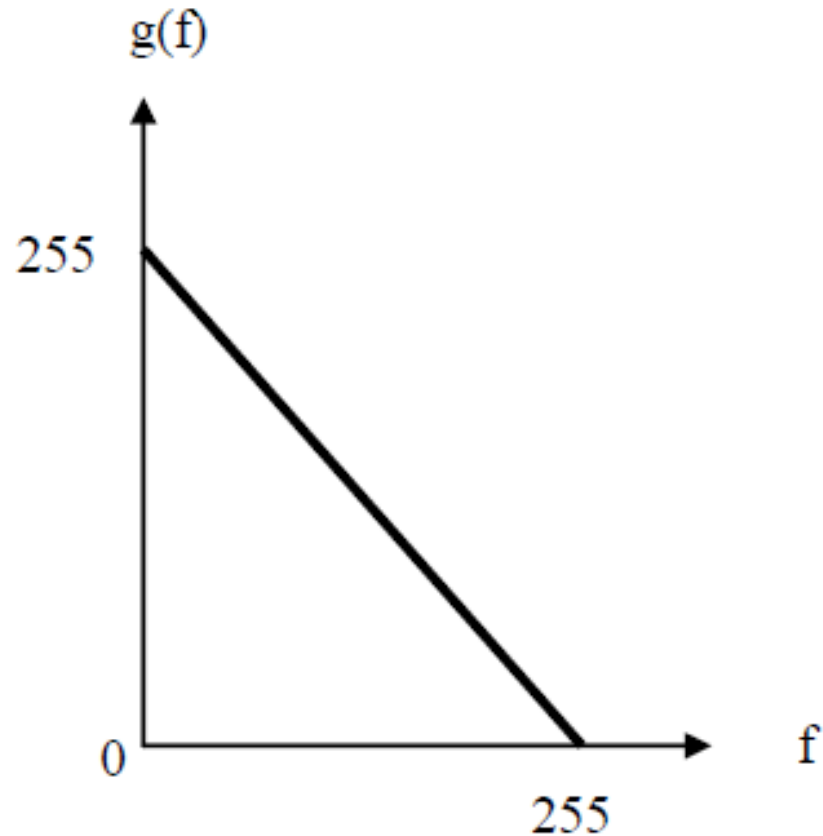
$$\mathbf{g (y , x) = 255 - f (y , x)} \text{ (5)}$$

Dimana :

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

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

Gambar 4.11 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 4.11 Pembalikan citra



(a) Citra asli



(b) Citra hasil pembalikan

Gambar 4.12 Pembalikan citra

Perintah membalikan citra:

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

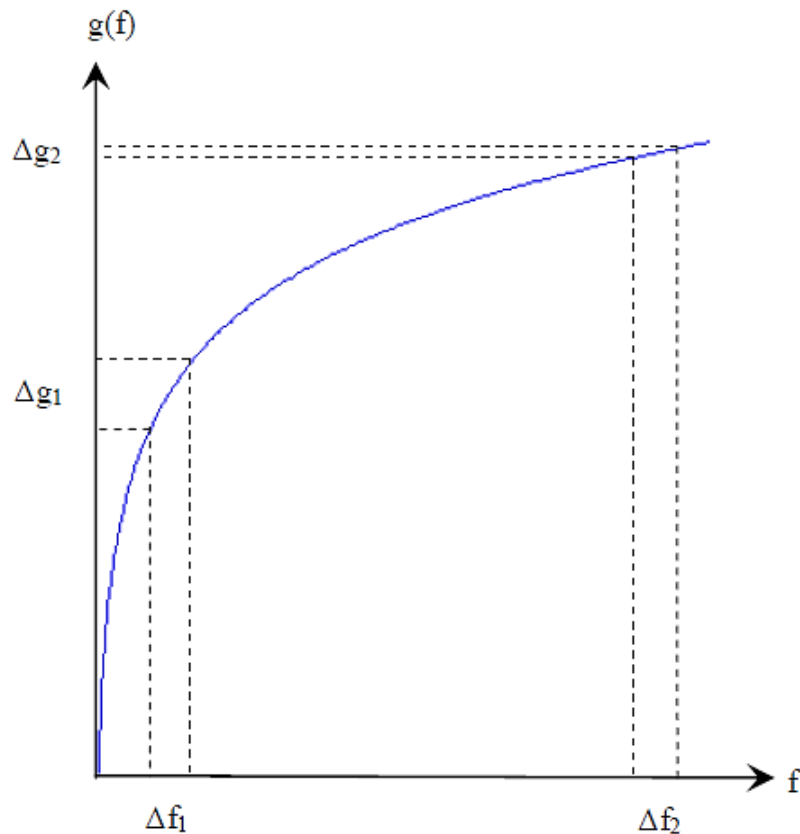
Memberikan $R = 255 - \text{Img}$, maka R berisi kebalikan dari citra di img, hasilnya seperti ditunjukkan Gambar 4.12.

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 4.13 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.

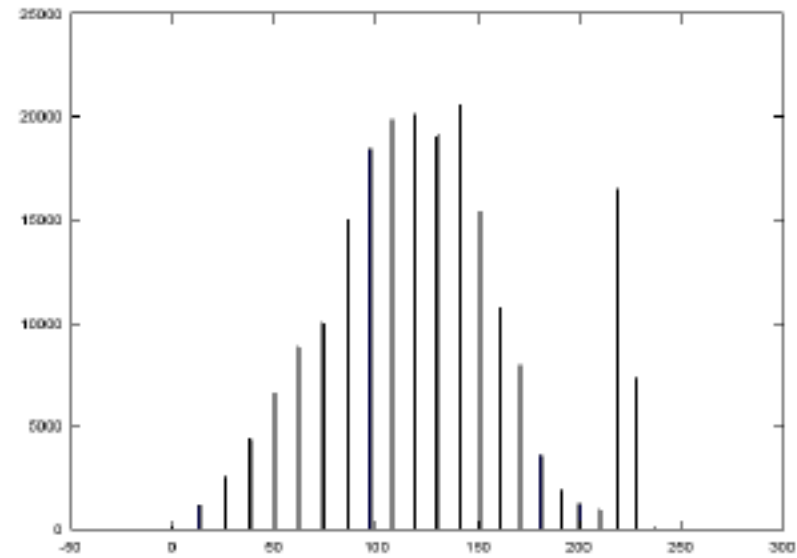


- ❖ Peningkatan yang tajam dilakukan pada area yang gelap (yang nilai intensitasnya rendah). Sifat pemetaan yang tidak seragam itulah yang dikatakan sebagai pemetaan nonlinear

Gambar 4.13 Pemetaan dengan fungsi logaritma



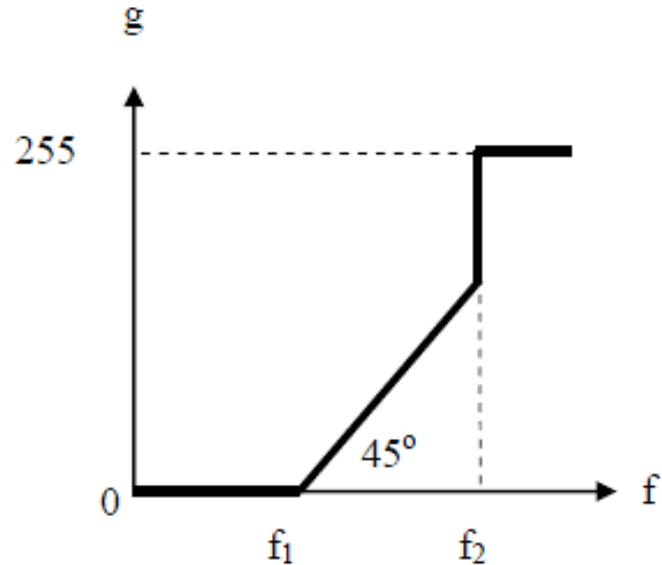
(a) Citra pemetaan dengan logaritma



(b) Histogram gambar (a)

Gambar 4.14 Contoh hasil penggunaan nonlinear

PEMOTONGAN ARAS KEABUAN

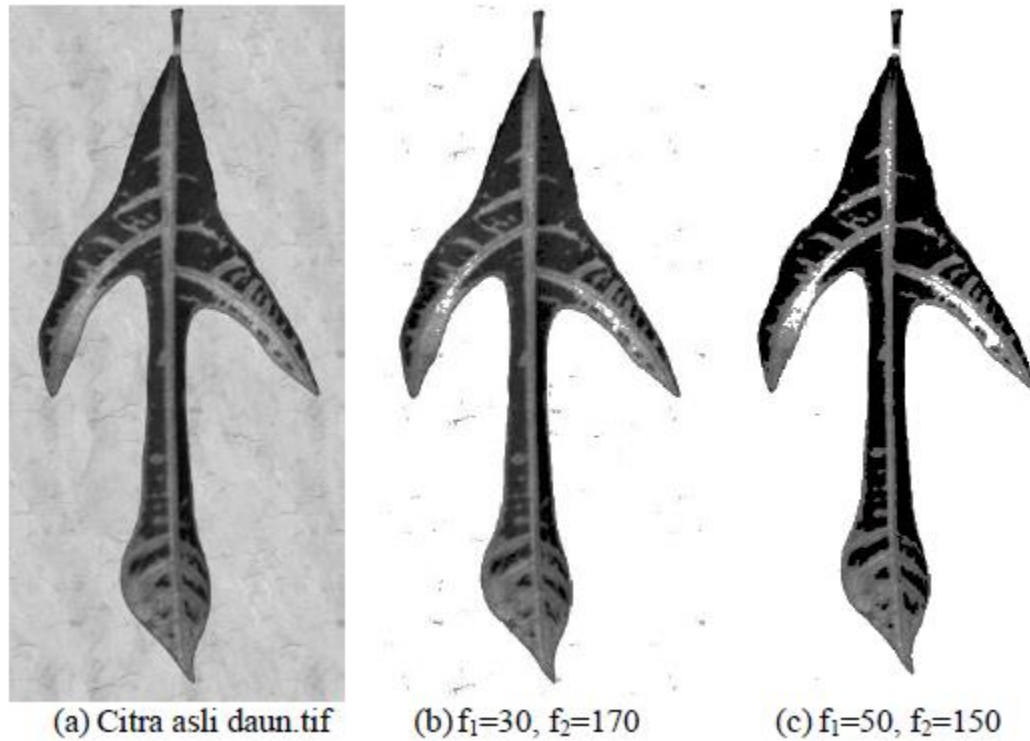


$$g(y, x) = \begin{cases} 0, & x \leq f_1 \\ f(y, x), & f_1 < f(y, x) < f_2 \\ 255, & x \geq f_2 \end{cases} \quad \text{..... (5)}$$

Gambar 4.15 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 4.16 menunjukkan penggunaan rumus persamaan 5



Gambar 4.16 Efek pemotongan aras keabuan

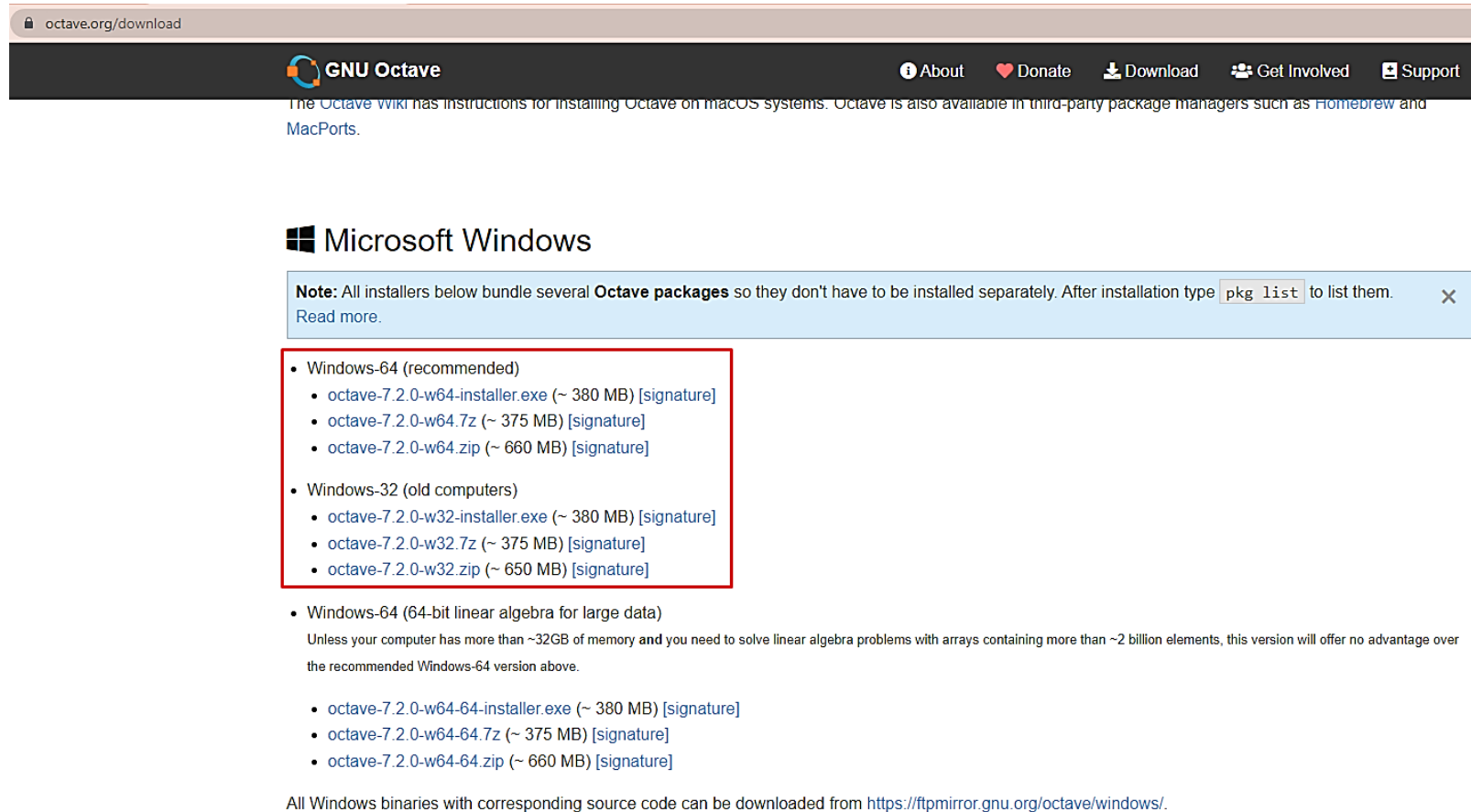
- ❖ Pada Gambar 4,16(b) terdapat sedikit noktah warna latar belakang masih muncul.

SIMULASI program



MENGUNDUH PROGRAM OCTAVE

Alamat untuk mengunduh program OCTAVE : <https://octave.org/download>



The screenshot shows the GNU Octave website's download page. The browser's address bar displays 'octave.org/download'. The website's header includes the GNU Octave logo and navigation links: 'About', 'Donate', 'Download', 'Get Involved', and 'Support'. Below the header, a text block mentions the Octave Wiki for macOS installation instructions and lists third-party package managers like Homebrew and MacPorts. The main content area is titled 'Microsoft Windows' and features a blue note box stating that all installers bundle several Octave packages, with a 'pkg list' button to list them. A red rectangular box highlights the download links for Windows-64 (recommended) and Windows-32 (old computers), each listing three options: an installer (.exe), a compressed archive (.7z), and a zip file, all with their respective sizes and links to digital signatures. Below this, there is a section for Windows-64 (64-bit linear algebra for large data) with a disclaimer and three download links. At the bottom, a note states that all Windows binaries with corresponding source code can be downloaded from a specific FTP mirror.

octave.org/download

GNU Octave [About](#) [Donate](#) [Download](#) [Get Involved](#) [Support](#)

The [Octave Wiki](#) has instructions for installing Octave on macOS systems. Octave is also available in third-party package managers such as [Homebrew](#) and [MacPorts](#).

Microsoft Windows

Note: All installers below bundle several **Octave packages** so they don't have to be installed separately. After installation type `pkg list` to list them. [Read more.](#)

- Windows-64 (recommended)
 - [octave-7.2.0-w64-installer.exe](#) (~ 380 MB) [\[signature\]](#)
 - [octave-7.2.0-w64.7z](#) (~ 375 MB) [\[signature\]](#)
 - [octave-7.2.0-w64.zip](#) (~ 660 MB) [\[signature\]](#)
- Windows-32 (old computers)
 - [octave-7.2.0-w32-installer.exe](#) (~ 380 MB) [\[signature\]](#)
 - [octave-7.2.0-w32.7z](#) (~ 375 MB) [\[signature\]](#)
 - [octave-7.2.0-w32.zip](#) (~ 650 MB) [\[signature\]](#)
- Windows-64 (64-bit linear algebra for large data)

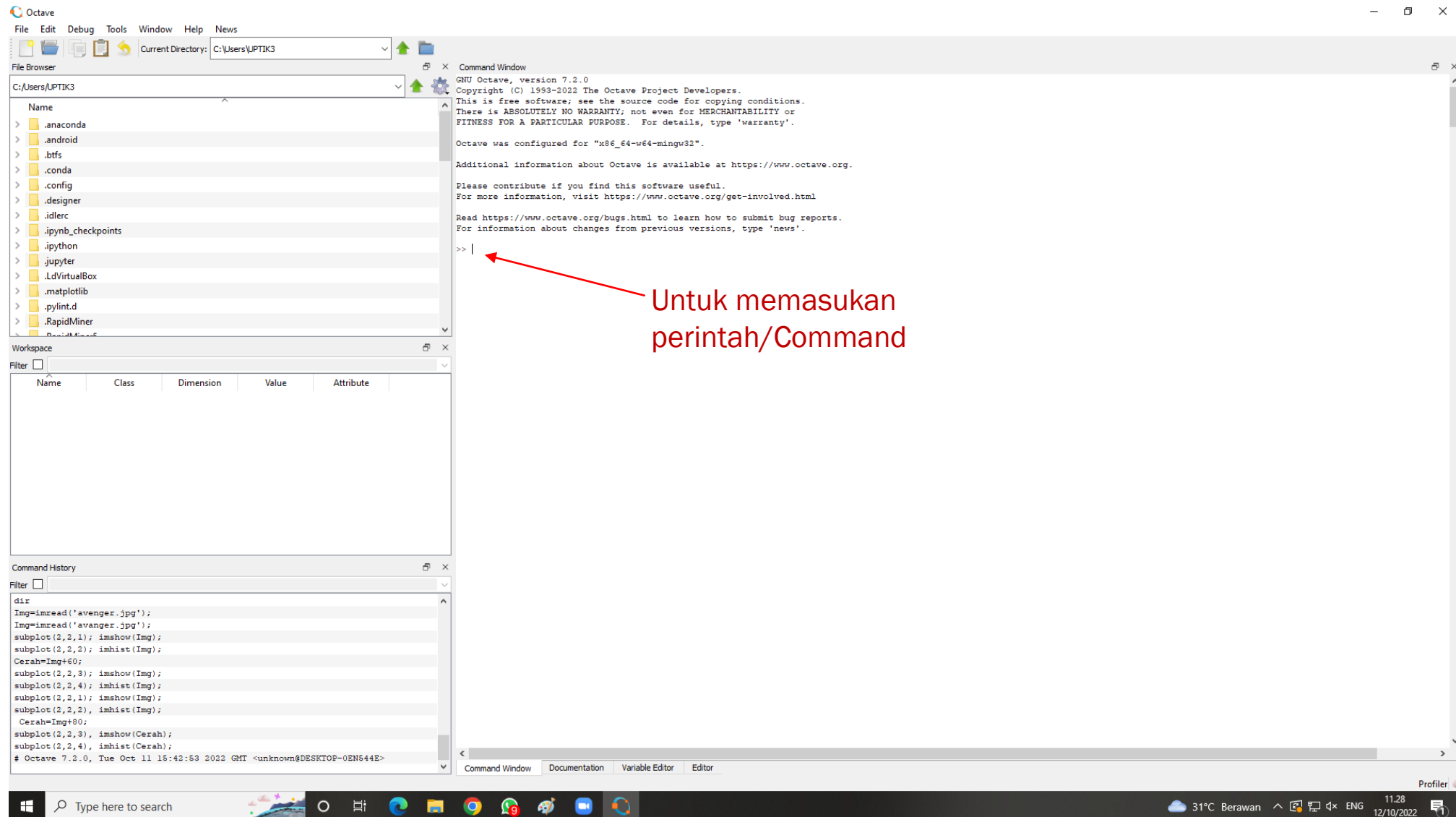
Unless your computer has more than ~32GB of memory and you need to solve linear algebra problems with arrays containing more than ~2 billion elements, this version will offer no advantage over the recommended Windows-64 version above.

 - [octave-7.2.0-w64-64-installer.exe](#) (~ 380 MB) [\[signature\]](#)
 - [octave-7.2.0-w64-64.7z](#) (~ 375 MB) [\[signature\]](#)
 - [octave-7.2.0-w64-64.zip](#) (~ 660 MB) [\[signature\]](#)

All Windows binaries with corresponding source code can be downloaded from <https://ftpmirror.gnu.org/octave/windows/>.

4.17 Tampilan website GNU Octave

MENGGUNAKAN PROGRAM OCTAVE



4.18 Tampilan utama GNU Octave

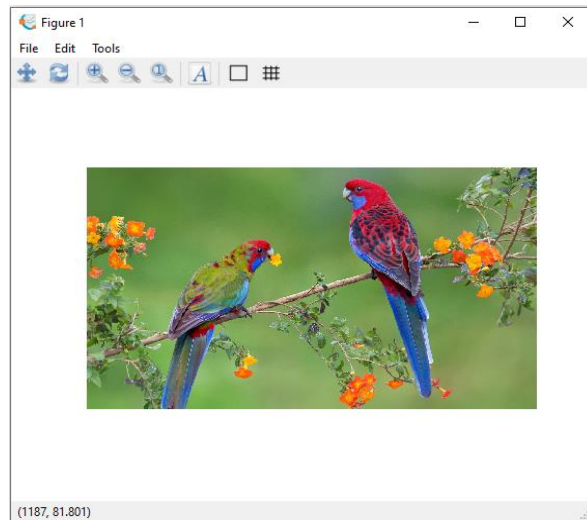
MEMBACA DAN MENAMPILKAN FILE MENGGUNAKAN OCTAVE

% A. menampilkan citra file burung menggunakan inshow

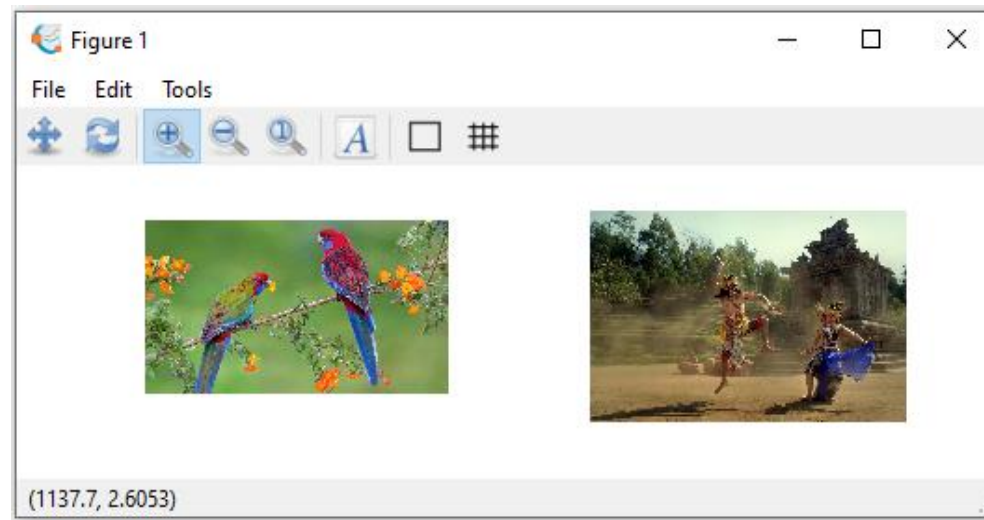
```
>> Img=imread('Burung nuri.jpg');           % membaca citra dengan nama file burung nuri.jpg  
>> imshow(Img);                             % menampilkan citra lapangan ke layar monitor
```

% B. menampilkan citra file burung secara berjajar, menggunakan subplot

```
>> Img1=imread('Burung nuri.jpg');           % membaca citra dengan nama file burung nuri.jpg  
>> Img2=imread('Srikandi.jpg');             % membaca citra dengan nama file Srikandi.jpg  
>> subplot(1,2,1), imshow(Img1);            % menampilkan citra lapangan ke layar monitor pada urutan gambar ke 1  
>> subplot(1,2,2), imshow(Img2);            % menampilkan citra lapangan ke layar monitor pada urutan gambar ke 2
```



(a) Tampilan menggunakan perintah inshow



(b) Tampilan menggunakan perintah subplot

MENAMPILKAN HISTOGRAM PADA CITRA

% A. menampilkan citra file burung menggunakan perintah imshow

```
>> Img=imread('Burung nuri.jpg');  
>> imhist(Img);
```

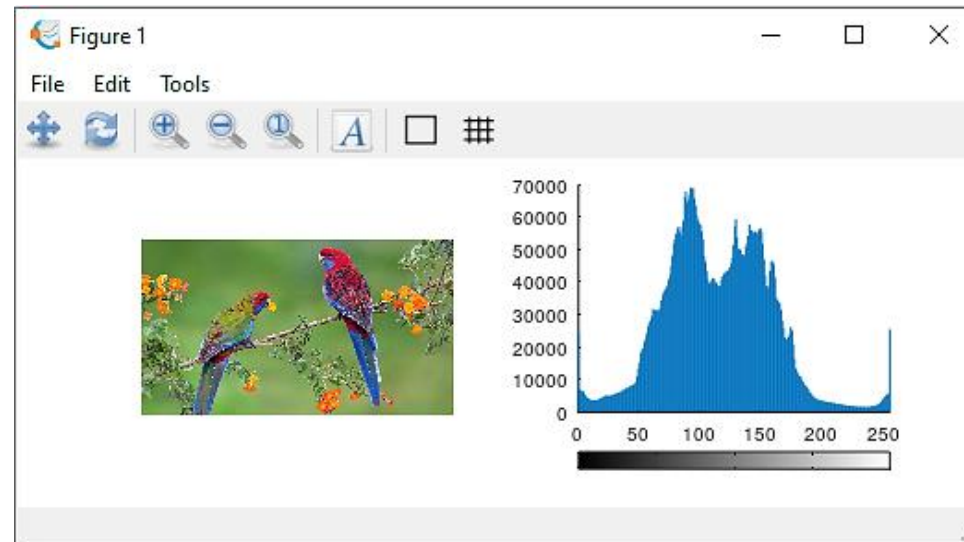
```
% membaca citra dengan nama file burung nuri.jpg  
% menampilkan histogram citra burung nuri ke layar monitor
```

Atau ditampilkan secara berjajar

% B. menampilkan citra file burung secara berjajar, menggunakan perintah subplot

```
>> subplot(1,2,1), imshow(Img);  
>> subplot(1,2,2), imhist(Img);
```

```
% menampilkan citra burung ke layar monitor pada urutan gambar ke 1  
% menampilkan histogram citra burung ke layar monitor pada urutan gambar ke 2
```



4.19 Menampilkan histogram pada citra

MENJALANKAN PACKAGE IMAGE

```
error: 'imhist' undefined near line 1, column 1
```

The 'imhist' function belongs to the image package from Octave Forge which you have installed but not loaded. To load the package, run 'pkg load image' from the Octave prompt.

```
>> pkg load image  
>> pkg list
```

Package Name	Version	Installation directory
audio	2.0.5	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\audio-2.0.5
biosig	2.4.2	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\biosig-2.4.2
communications	1.2.4	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\communications-1.2.4
control	3.4.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\control-3.4.0
data-smoothing	1.3.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\data-smoothing-1.3.0
database	2.4.4	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\database-2.4.4
dataframe	1.2.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\dataframe-1.2.0
dicom	0.5.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\dicom-0.5.0
financial	0.5.3	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\financial-0.5.3
fits	1.0.7	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\fits-1.0.7
fuzzy-logic-toolkit	0.4.6	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\fuzzy-logic-toolkit-0.4.6
ga	0.10.3	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\ga-0.10.3
general	2.1.2	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\general-2.1.2
generate_html	0.3.3	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\generate_html-0.3.3
geometry	4.0.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\geometry-4.0.0
gsl	2.1.1	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\gsl-2.1.1
image *	2.14.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\image-2.14.0
instrument-control	0.8.0	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\instrument-control-0.8.0
interval	3.2.1	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\interval-3.2.1
io	2.6.4	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\io-2.6.4
linear-algebra	2.2.3	C:\Program Files\GNU Octave\Octave-7.2.0\mingw64\share\octave\packages\linear-algebra-2.2.3

4.20 Mengatasi error imhist pada octave

MENAMPILKAN CITRA R, G, B

% Listing program menampilkan Citra dengan aras warna R, G, B

%Membaca Image Citra

```
>> Img=imread('burung nuri.jpg'); % membaca citra dengan nama file burung nuri.jpg
```

%Membuat Image Citra RGB

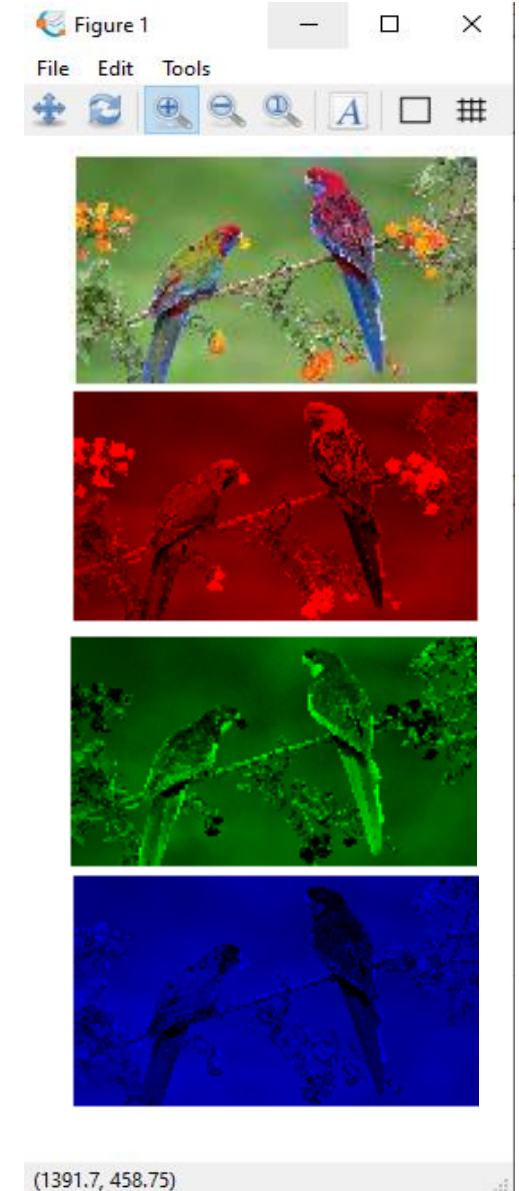
```
>> R=Img(:,:,1); % R sebagai image citra warna merah
>> G=Img(:,:,2); % G sebagai image citra warna hijau
>> B=Img(:,:,3); % B sebagai image citra warna biru
```

% RGB Channel

```
>> me=cat(3,R,G*0,B*0); % me sebagai inisial citra warna merah
>> hi=cat(3,R*0,G,B*0); % hi sebagai inisial citra warna hijau
>> bi=cat(3,R*0,G*0,B); % bi sebagai inisial citra warna biru
```

%Menampilkan Image Citra RGB dan Histogramnya

```
>> subplot(4,1,1), imshow(Img); % Tampilkan citra asli pada urutan ke 1
>> subplot(4,1,2), imshow(me); % Tampilkan citra aras merah pada urutan ke 2
>> subplot(4,1,3), imshow(hi); % Tampilkan citra aras hijau pada urutan ke 3
>> subplot(4,1,4), imshow(bi); % Tampilkan citra aras biru pada urutan ke 4
```



4.21 Tampilan citra asli dan aras R, G, B

% Listing program menampilkan warna RGB dan histogram pada citra Lapangan

%Membaca Image Citra

```
    Img=imread('Lapangan.jpg');  
>> subplot(1,2,1), imshow(Img);  
>> subplot(1,2,2), imhist(Img);
```

% membaca citra dengan nama file Lapangan.jpg
% menampilkan citra lapangan ke layar monitor
% menampilkan histogram dari citra lapangan ke layar

%Membuat Image Citra RGB

```
>> R=Img(:,:,1);  
>> G=Img(:,:,2);  
>> B=Img(:,:,3);
```

% **R** sebagai image citra warna merah
% **G** sebagai image citra warna hijau
% **B** sebagai image citra warna biru

% RGB Channel

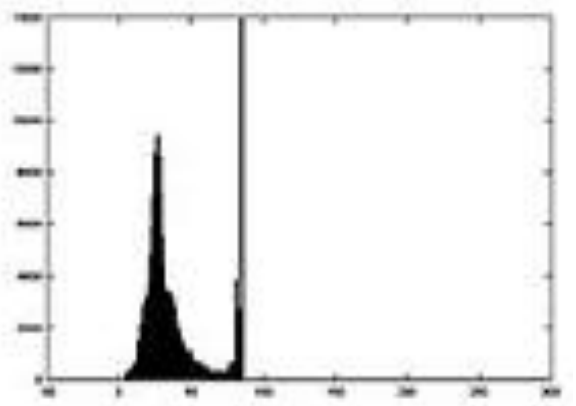
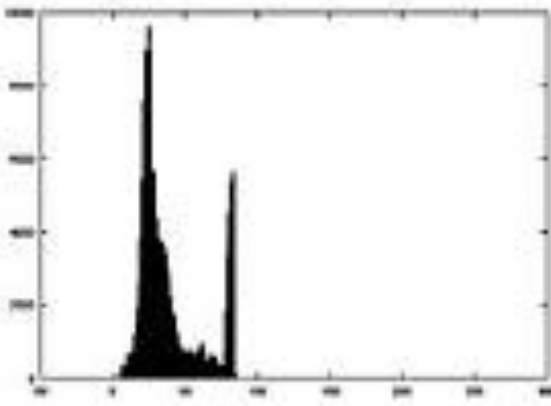
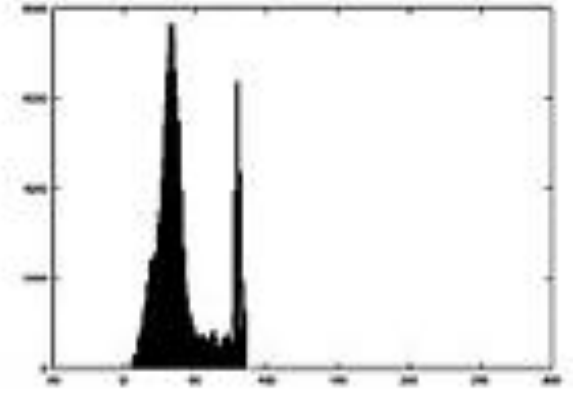
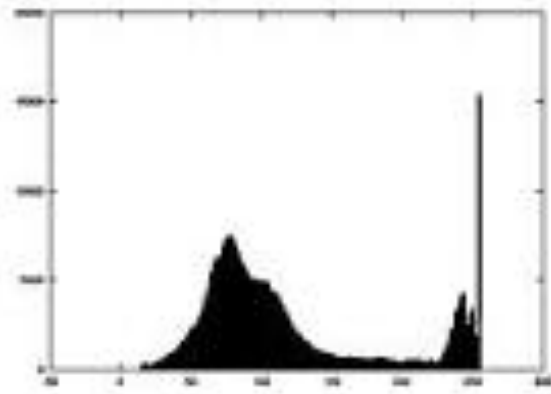
```
>> me=cat(3,R,G*0,B*0);  
>> hi=cat(3,R*0,G,B*0);  
>> bi=cat(3,R*0,G*0,B);
```

% **me** sebagai inisial citra warna merah
% **hi** sebagai inisial citra warna hijau
% **bi** sebagai inisial citra warna biru

%Menampilkan Image Citra RGB dan Histogramnya

```
>> subplot(4,2,1), imshow(Img);  
>> subplot(4,2,2), imhist(Img);  
>> subplot(4,2,3), imshow(me);  
>> subplot(4,2,4), imhist(me);  
>> subplot(4,2,5), imshow(hi);  
>> subplot(4,2,6), imhist(hi);  
>> subplot(4,2,7), imshow(bi);  
>> subplot(4,2,8), imhist(bi);
```

% Tampilkan citra asli pada urutan ke 1
% Tampilkan histogram citra asli pada urutan ke 2
% Tampilkan citra aras merah pada urutan ke 3
% Tampilkan histogram citra merah pada urutan ke 4
% Tampilkan citra aras hijau pada urutan ke 5
% Tampilkan histogram citra hijau pada urutan ke 6
% Tampilkan citra aras biru pada urutan ke 7
% Tampilkan histogram citra biru pada urutan ke 8



Gambar 4.22 Histogram pada citra berwarna secara menyeluruh (I), merah (R), hijau (G), dan biru (B)

% Listing program meningkatkan kecerahan pada citra

% Pengolahan citra meningkatkan kecerahan gambar

%Membaca Image Citra

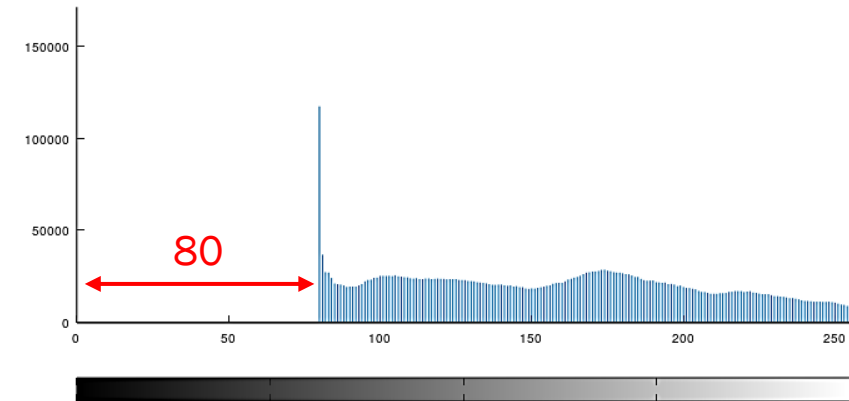
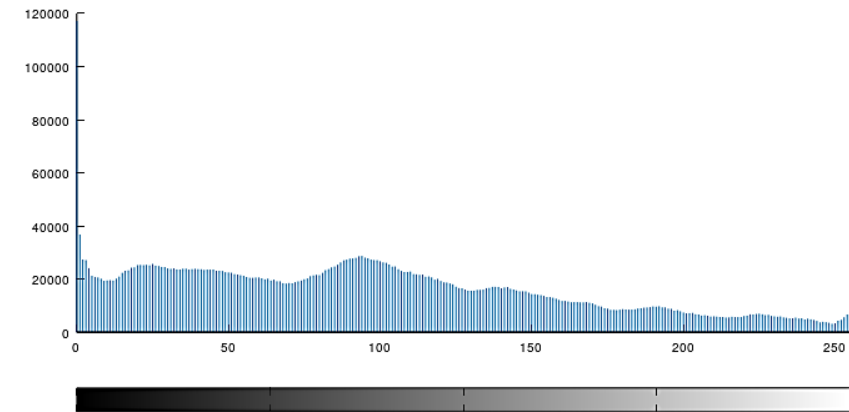
```
>> Img=imread('avanger.jpg');           % membaca file citra avanger.jpg
```

%Memcerahkan Image Citra

```
>> Cerah=Img+80;                        % mencerahkan citra avanger
```

%Membaca Image Citra

```
>> subplot(2,2,1); imshow(Img);          % menampilkan citra avanger pada urutan ke 1  
>> subplot(2,2,2); imhist(Img);          % menampilkan histogram citra avanger pada urutan ke 2  
>> subplot(2,2,3); imshow(Cerah);       % menampilkan citra avanger yang dicerahkan pada urutan ke 3  
>> subplot(2,2,4); imhist(Cerah);       % menampilkan histogram citra avanger yang dicerahkan pada urutan ke 4
```



4.23 Hasil proses pencerahan citra

% Listing program menambah kontras pada citra

% membalik warna citra dengan aras keabuan

%Membaca Image Citra

```
>> Img=imread('model.jpg');
```

% membaca file citra model.jpg

%Memcerahkan Image Citra

```
>> K=Img*2;
```

% meningkatkan warna kontras pada citra model sebesar 2 kali

%Membaca Image Citra

```
>> subplot(1,2,1), imshow(Img);
```

% menampilkan citra asli pada urutan ke 1

```
>> subplot(1,2,2), imshow(K);
```

% menampilkan negatif citra pada urutan ke 2



(a) citra asli



(b) citra hasil proses kontras

4.25 Hasil proses peningkatan warna kontras pada citra model, sebesar 2 kali

% Listing program membalik citra

% membalik warna citra dengan aras keabuan

%Membaca Image Citra

```
>> Img=imread('model.jpg');
```

% membaca file citra model.jpg

%Memcerahkan Image Citra

```
>> R=255-Img;
```

% membalik/membuat tampilan negatif pada citra model

%Membaca Image Citra

```
>> subplot(1,2,1), imshow(Img);
```

% menampilkan citra asli pada urutan ke 1

```
>> subplot(1,2,2), imshow(R);
```

% menampilkan negatif citra pada urutan ke 2



(a) citra asli



(b) citra hasil proses

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
LANMBAT 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