



Histogram

Esther Wibowo - esther.visual@gmail.com

Erick Kurniawan - erick.kurniawan@gmail.com

Histogram

- Grafik yang menggambarkan penyebaran nilai intensitas pixel dari suatu citra.
- Dapat menjadi penunjuk kadar kecerahan (*brightness*) dan kontras citra.
- Histogram dihitung dengan :

$$h_i = \frac{n_i}{n} \quad i = 0, 1, \dots, L-1$$

n_i = jumlah pixel yang memiliki derajat keabuan i
 n = jumlah seluruh pixel dalam citra

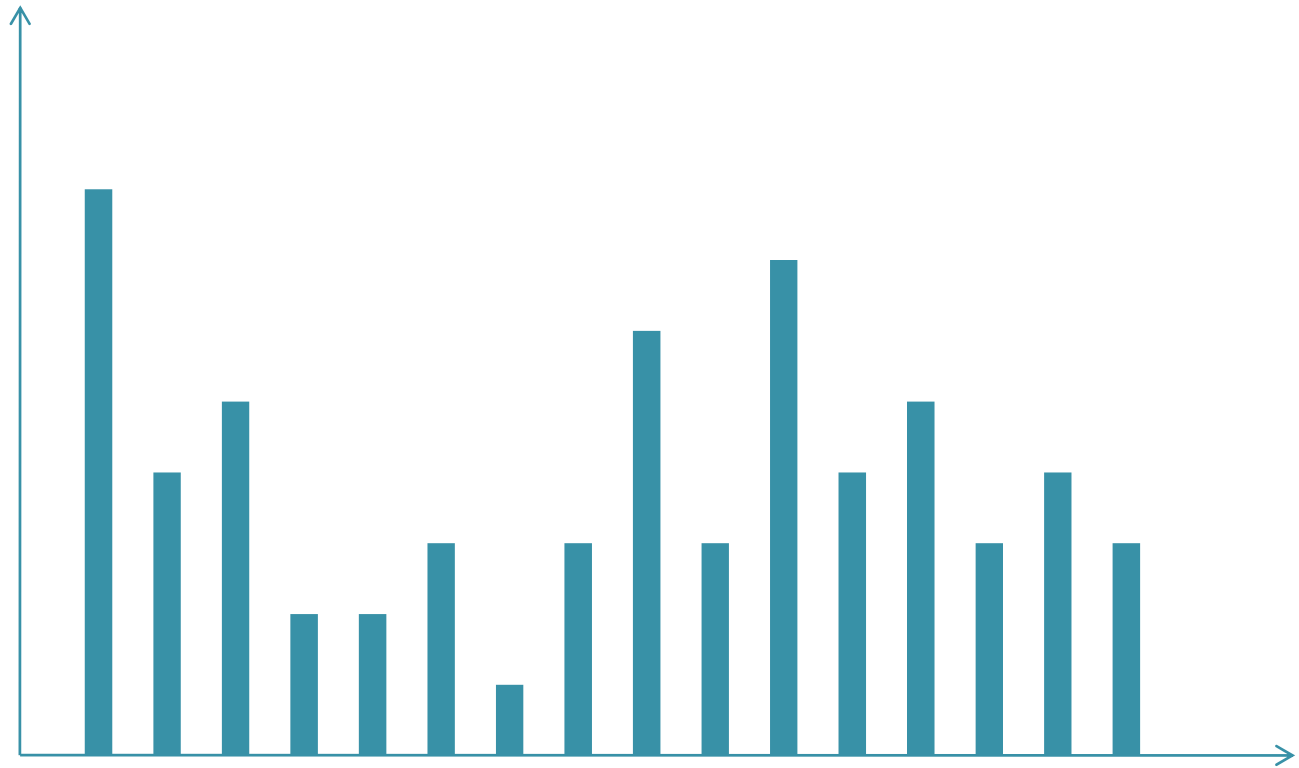
Contoh

- Citra dengan matriks 8x8, derajat keabuan 0-15 :

$$\begin{bmatrix} 3 & 7 & 7 & 8 & 10 & 12 & 14 & 10 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 1 & 8 & 15 & 15 \\ 14 & 6 & 5 & 9 & 8 & 10 & 9 & 12 \\ 12 & 12 & 11 & 8 & 8 & 10 & 11 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & 4 & 5 & 13 & 10 & 14 \\ 4 & 5 & 0 & 0 & 1 & 0 & 2 & 2 \\ 15 & 13 & 11 & 10 & 9 & 9 & 8 & 7 \\ 2 & 1 & 0 & 10 & 11 & 14 & 13 & 12 \end{bmatrix}$$

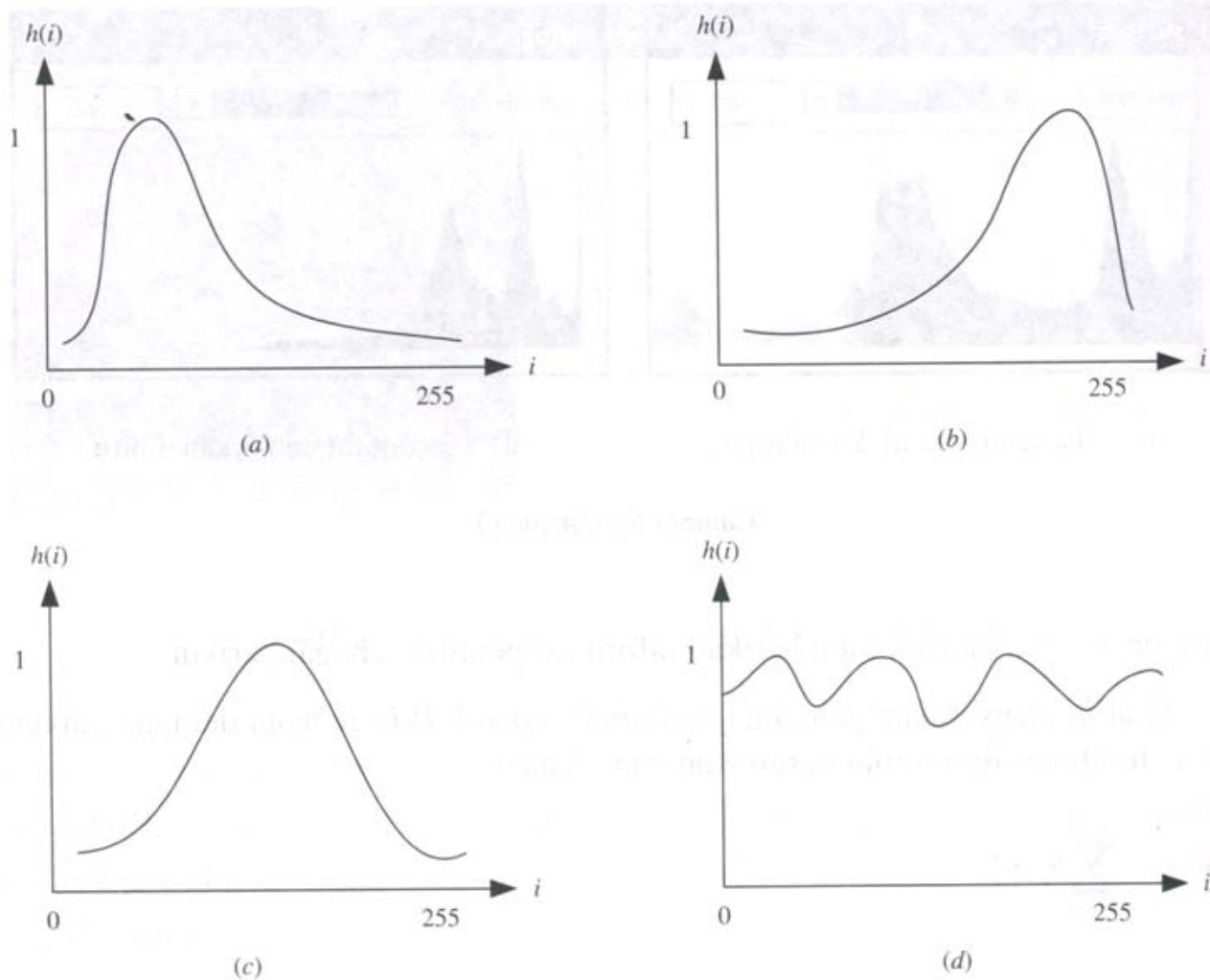
	n_i	h_i
0	8	0,125
1	4	0,0625
2	5	0,078125
3	2	0,03125
4	2	0,03125
5	3	0,046875
6	1	0,015625
7	3	0,046875
8	6	0,09375
9	3	0,046875
10	7	0,109375
11	4	0,0625
12	5	0,078125
13	3	0,046875
14	4	0,0625
15	3	0,046875

Histogram Citra Contoh

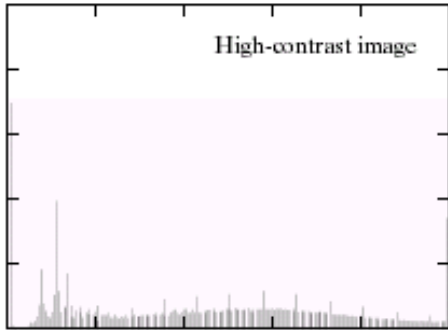
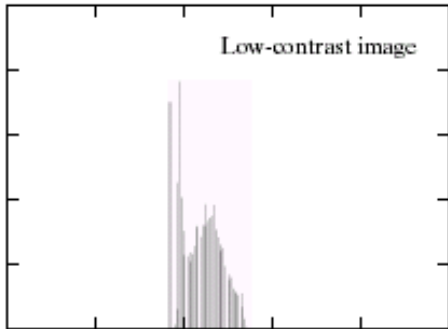
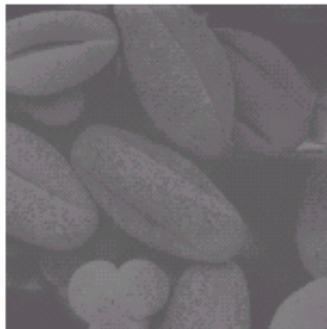
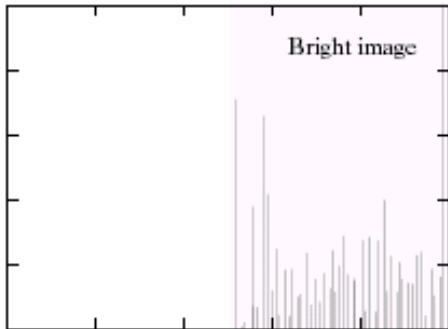
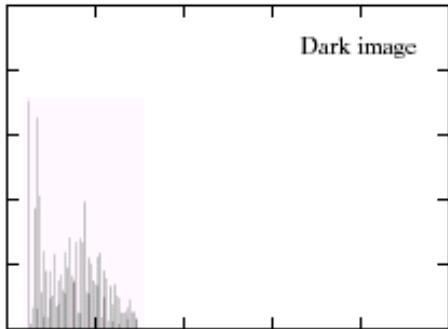
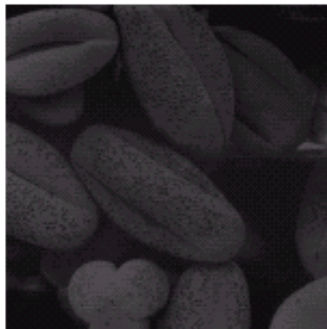


Informasi Dari Histogram

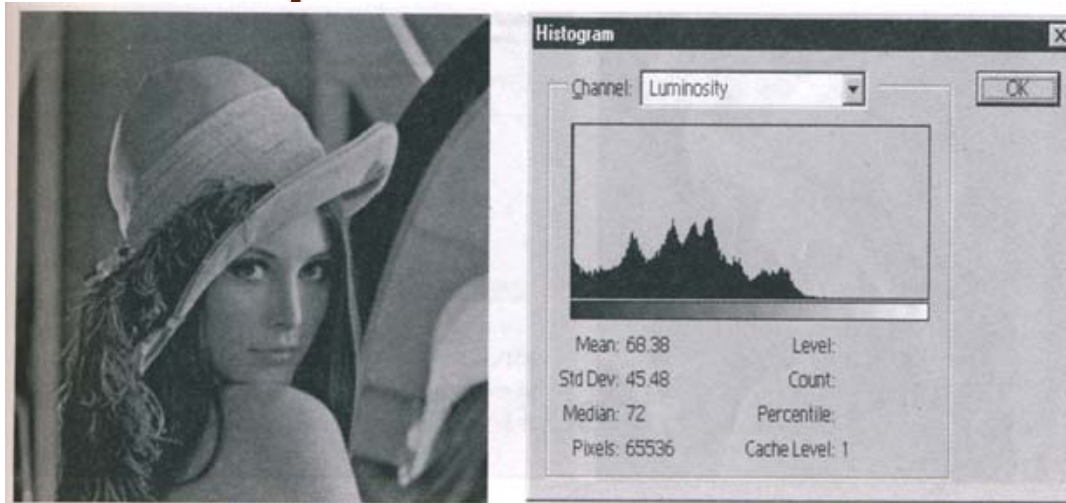
- Puncak histogram → intensitas pixel yang paling menonjol.
- Lebar puncak → rentang kontras.
- Over-exposed (terlalu terang) dan under-exposed (terlalu gelap) memiliki rentang kontras sempit.
- Citra yang baik mengisi daerah derajat keabuan secara penuh dan merata pada setiap nilai intensitas pixel.



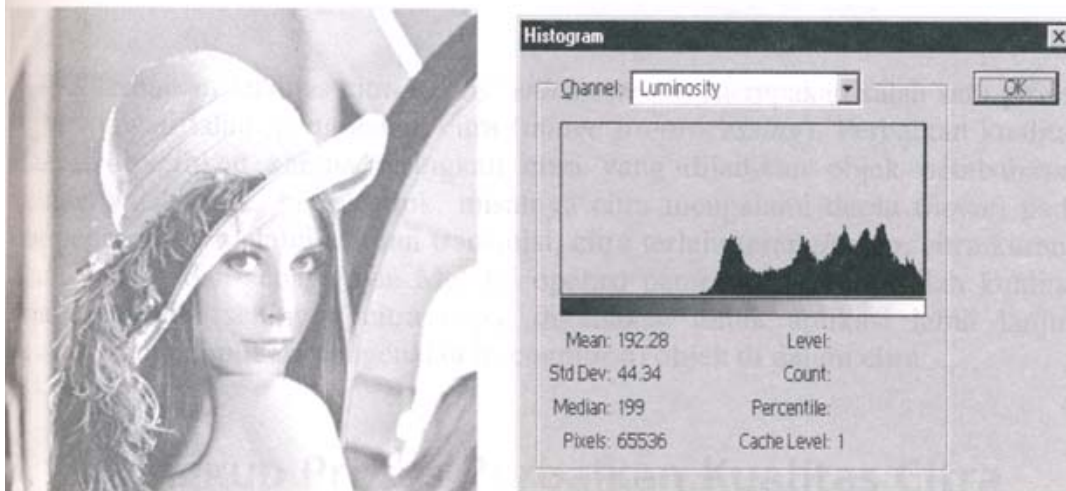
Gambar 6.4. (a) citra gelap, (b) citra terang, (c) citra normal (normal brightness), (d) normal brightness dan high contrast



Under-exposed vs Over-exposed

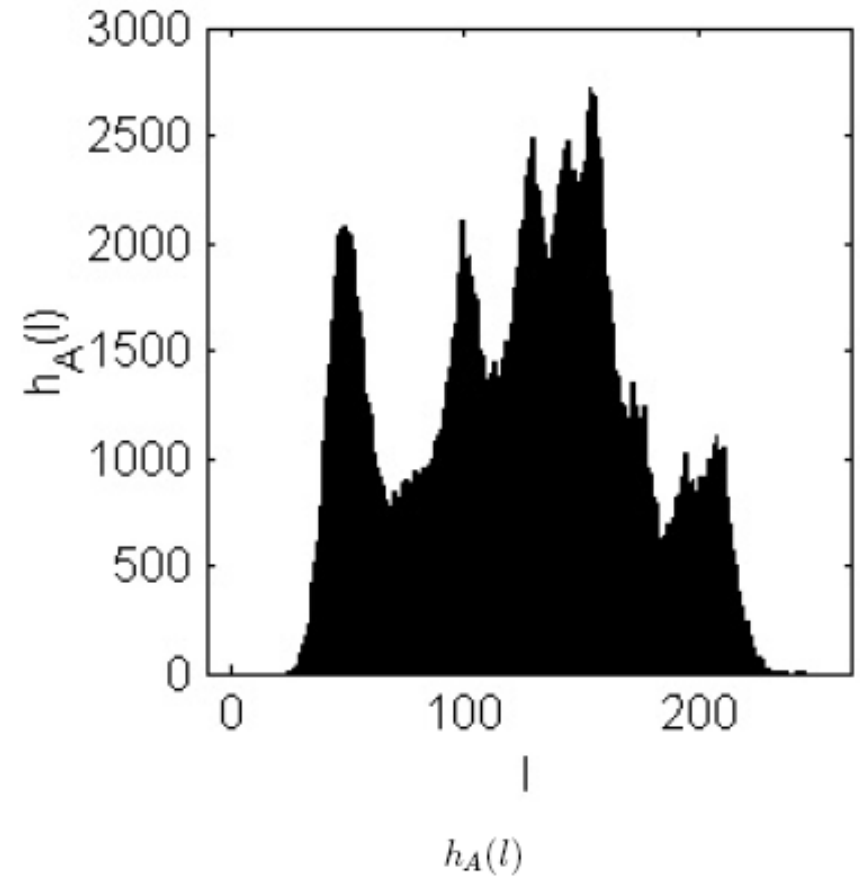


(a) Kiri: citra Lena yang terlalu gelap; kanan: histogramnya (by *Photoshop*)



(b) Kiri: citra Lena yang terlalu terang; kanan: histogramnya

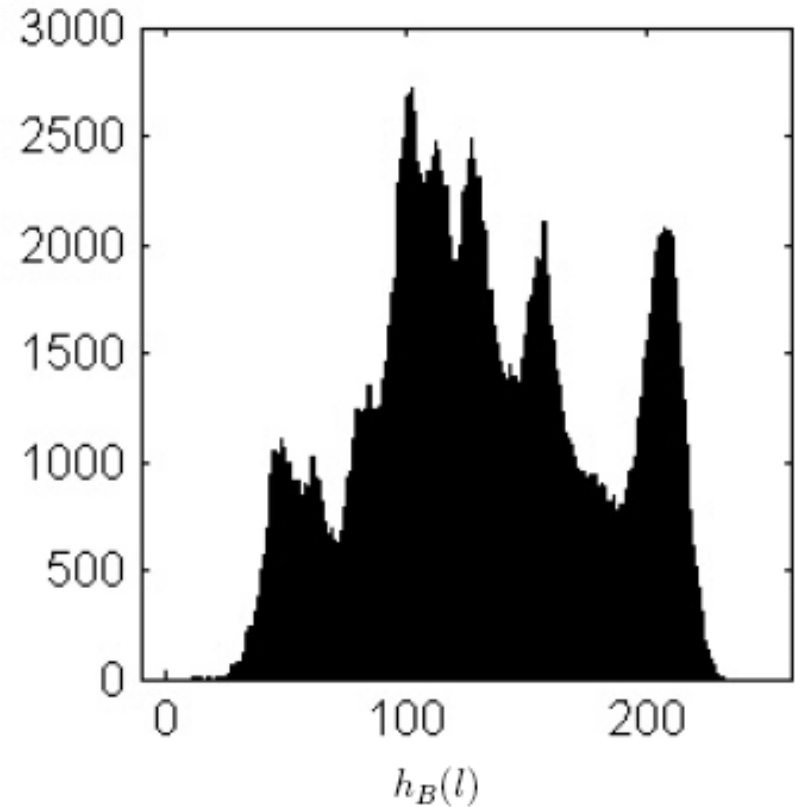
Histogram Citra Positif



Histogram Citra Negatif



B

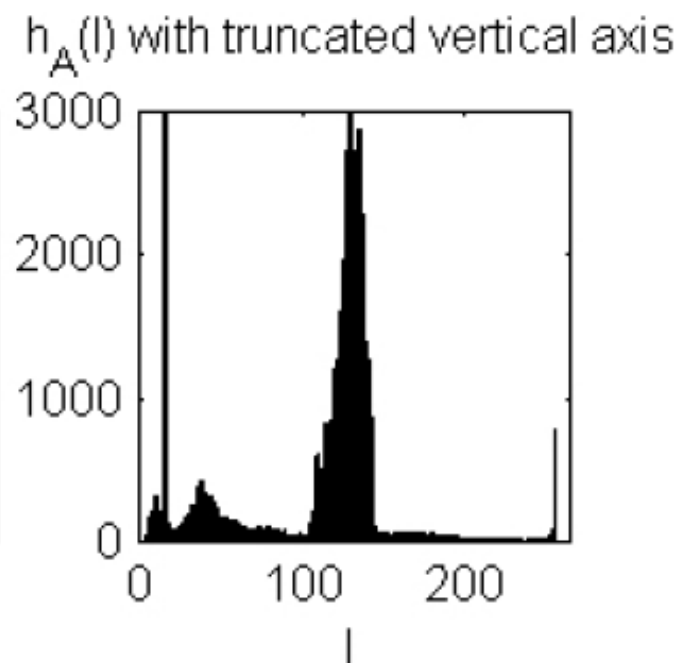
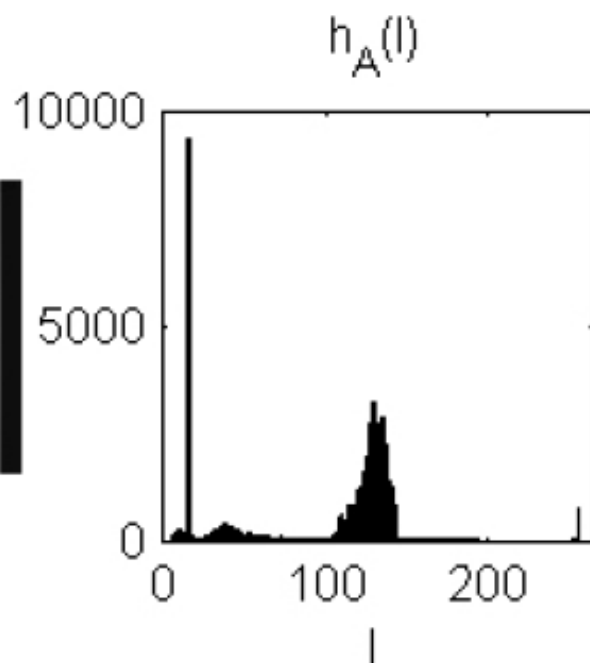


Histogram negatif = cerminan histogram positif

Histogram Untuk Segmentation

- Histogram menyimpan informasi jumlah pixel menurut derajat keabuan.
- Bisa digunakan untuk mengidentifikasi objek dalam citra
- Asumsi : beda derajat keabuan → beda objek.

A



A



B1 ($R_1=[0,14]$)



B2 ($R_2=[15,15]$)



B3 ($R_3=[16,99]$)



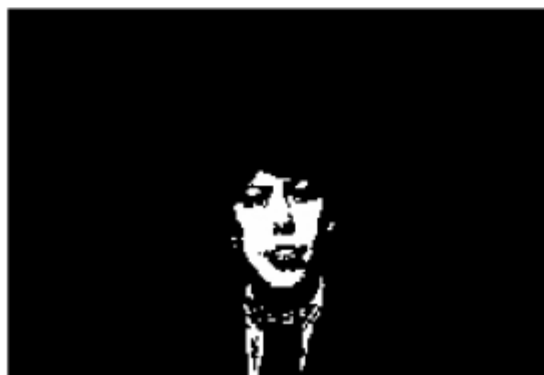
A



B4 ($R_4=[100,149]$)



B5 ($R_5=[150,220]$)



B6 ($R_6=[221,255]$)



A

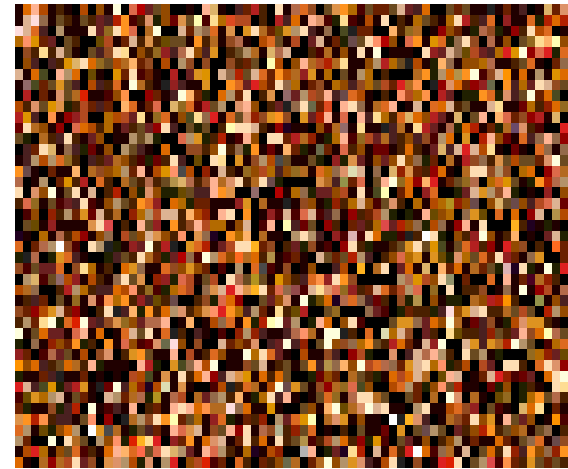
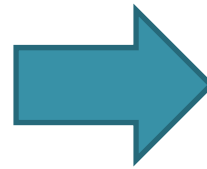


B (Histogram Segmented)



Quiz!

- Bagaimana kalau piksel gambar diacak? Apakah histogram masih sama?



- Yup, histogram tetap sama! Diperlukan informasi spasial untuk menangkap pengacakan citra.