

# Statistik Dalam Image Enhancement

Achmad Basuki  
Surabaya 2005



# Materi

- Gray-scale Histogram
- Distribusi Kumulatif
- Histogram Equalization

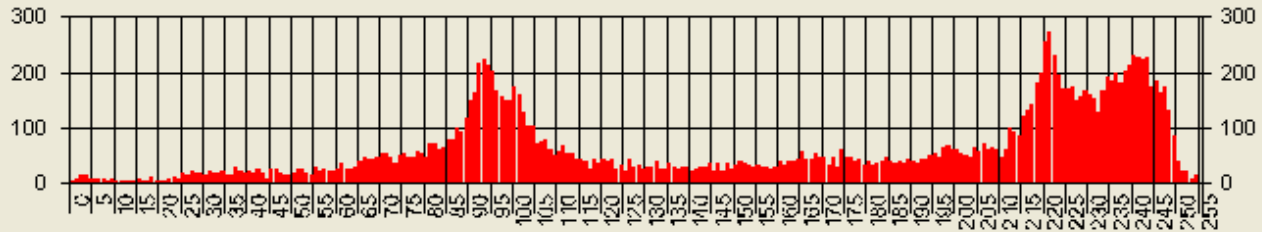


# Gray-Scale Histogram

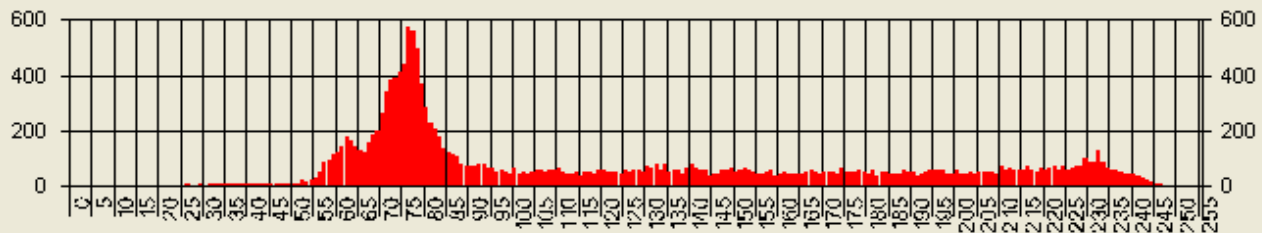
- Histogram di dalam gambar gray-scale menyatakan distribusi dari derajat keabuan (terang/gelap) pada suatu gambar.
- Dari histogram ini dapat dilihat apakah gambar tersebut lebih banyak warna gelap atau lebih banyak warna terang
- Teknik histogram ini dapat dikembangkan untuk memperbaiki kualitas gambar (image enhancement) dengan apa yang dinamakan dengan **Histogram Equalization**, suatu teknik untuk meratakan distribusi terang/gelap sehingga gambar kelihatan lebih jelas.



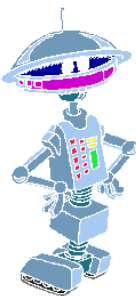
# Gray-Scale Histogram



Gambar ini didominasi warna terang, karena grafik di sebelah kanan terlihat lebih banyak.



Gambar ini didominasi warna gelap, karena grafik di sebelah kiri terlihat lebih banyak.



# Distribusi Kumulatif

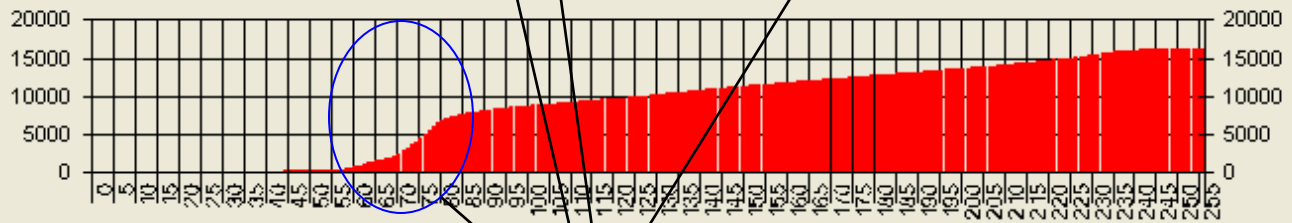
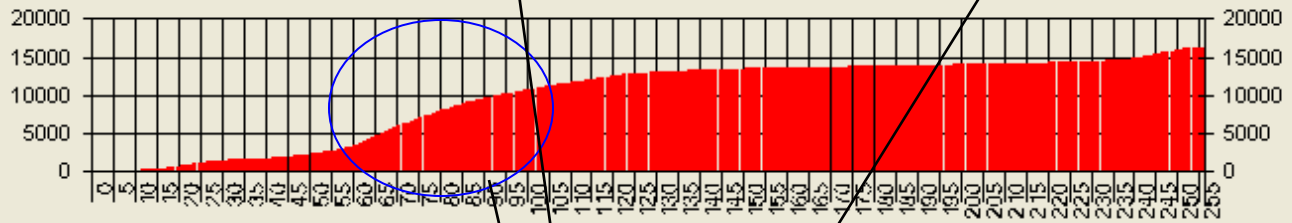
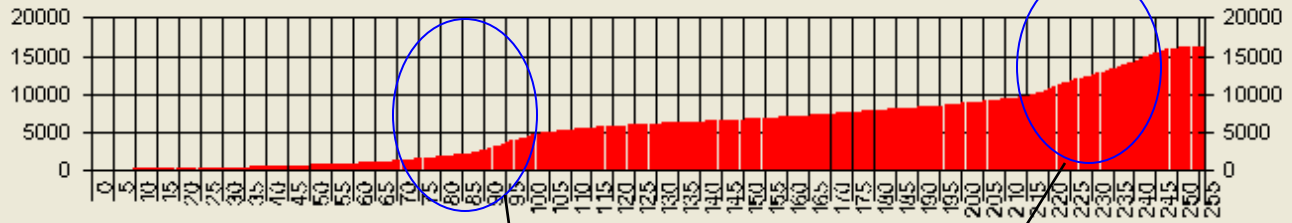
- Distribusi kumulatif  $C(x)$  adalah nilai total histogram dari tingkat keabuan=0 sampai dengan tingkat keabuan= $x$ , dan didefinisikan dengan:

$$C(x) = \sum_{w=0}^x H(w)$$

- Distribusi kumulatif ini dapat digunakan untuk menunjukkan perkembangan dari setiap step derajat keabuan.
- Pada distribusi kumulatif, gambar dikatakan baik bila mempunyai distribusi kumulatif yang pergerakannya hampir sama pada semua derajat keabuan.



# Distribusi Kumulatif



Perubahan yang tajam



# Distribusi Kumulatif

- Gambar-gambar hasil photo mempunyai perubahan yang tidak terlalu tajam dan biasanya tidak lebih dari satu. Hal ini menunjukkan tingkat gradiasi yang halus pada gambar hasil photo.
- Gambar-gambar kartun mempunyai banyak perubahan yang tajam, hal ini menunjukkan tingkat gradiasi pada gambar kartun rendah (kasar).



# Histogram Equalization

- Histogram Equalization adalah suatu proses untuk meratakan histogram agar derajat keabuan dari yang paling rendah (0) sampai dengan yang paling tinggi (255) mempunyai kemunculan yang rata.
- Dengan histogram equalization hasil gambar yang memiliki histogram yang tidak merata atau distribusi kumulatif yang banyak loncatan gradiasinya akan menjadi gambar yang lebih jelas karena derajat keabuannya tidak dominan gelap atau dominan terang.
- Proses histogram equalization ini menggunakan distribusi kumulatif, karena dalam proses ini dilakukan perataan gradien dari distribusi kumulatifnya.





# Formulasi Histogram Equalization

Histogram Equalization dari suatu distribusi kumulatif  $C$  adalah:

$$w = \frac{c_w \cdot t}{n_x \cdot n_y}$$

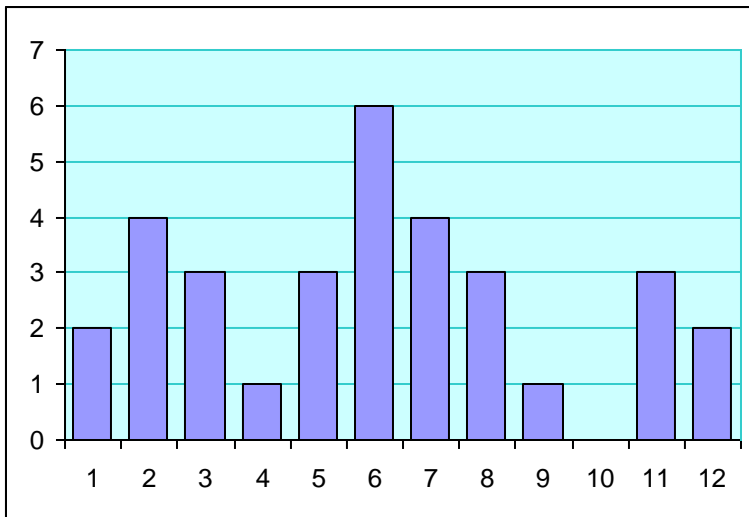
$C_w$  adalah nilai distribusi kumulatif pada derajat keabuan  $w$   
 $t$  adalah nilai threshold derajat keabuan =  $2^8$  atau 256  
 $n_x$  dan  $n_y$  adalah ukuran gambar.



# Perhitungan Histogram Equalization

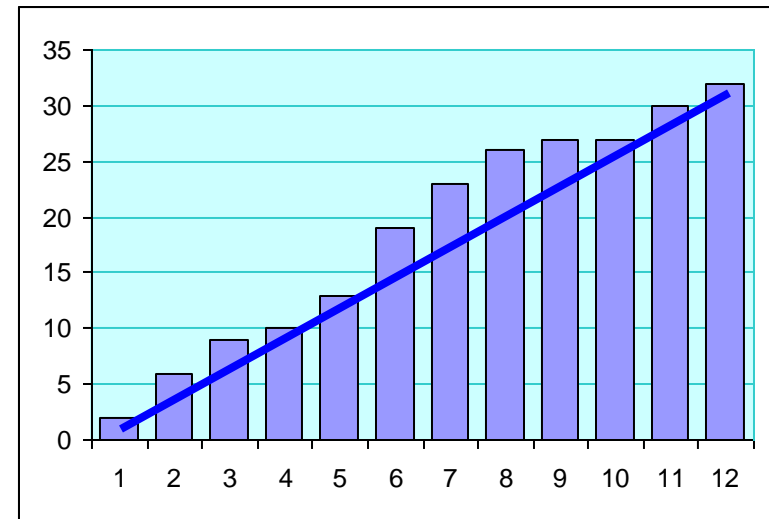
Perhatikan histogram berikut:

2 4 3 1 3 6 4 3 1 0 3 2



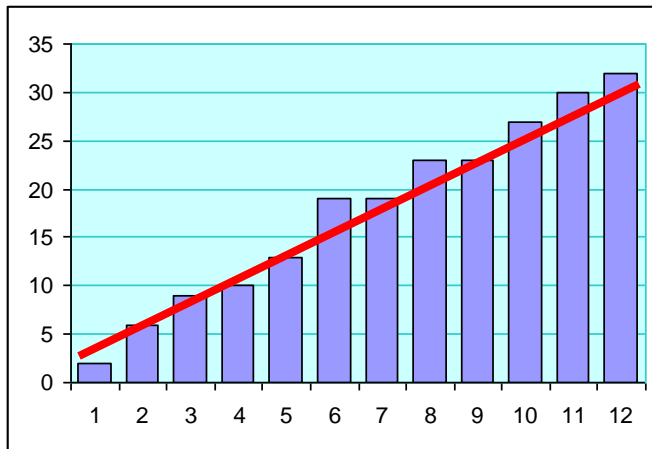
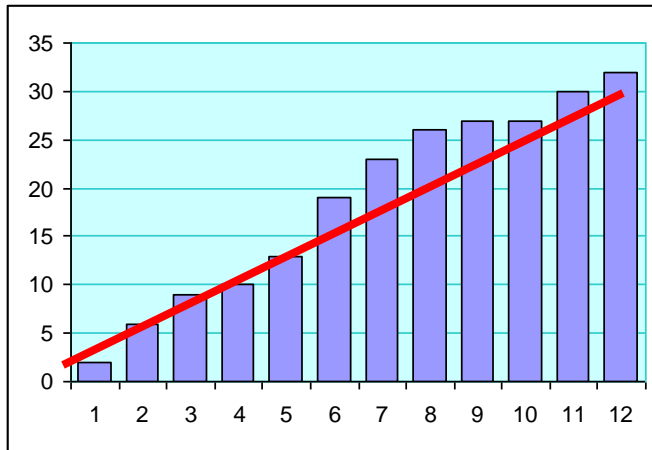
Distribusi Kumulatifnya

2 6 9 10 13 19 23 26 27 27 27 30 32



# Perhitungan Histogram Equalization

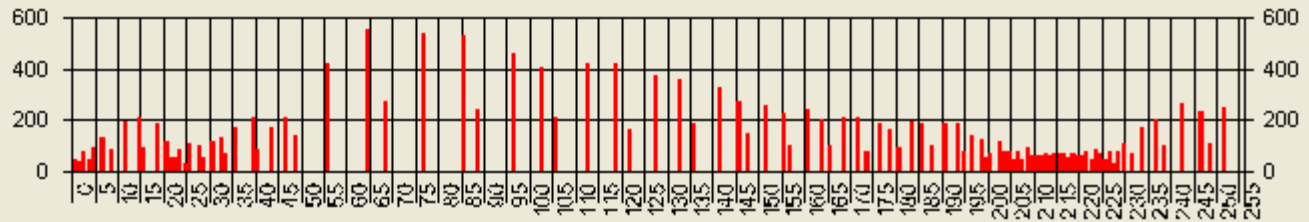
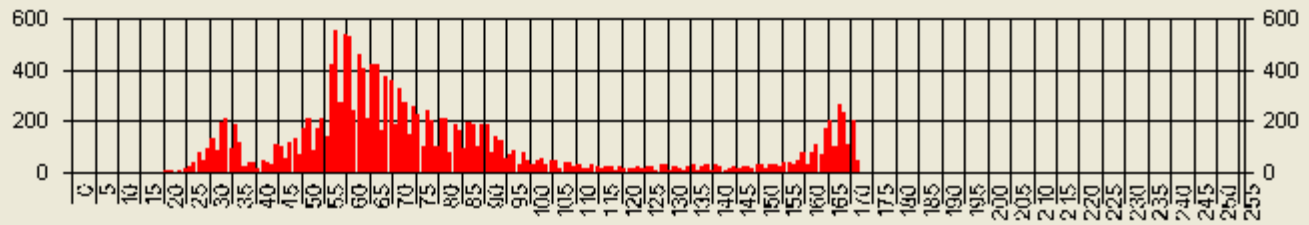
Distribusi Kumulatif: 2 6 9 10 13 19 23 26 27 27 30 32



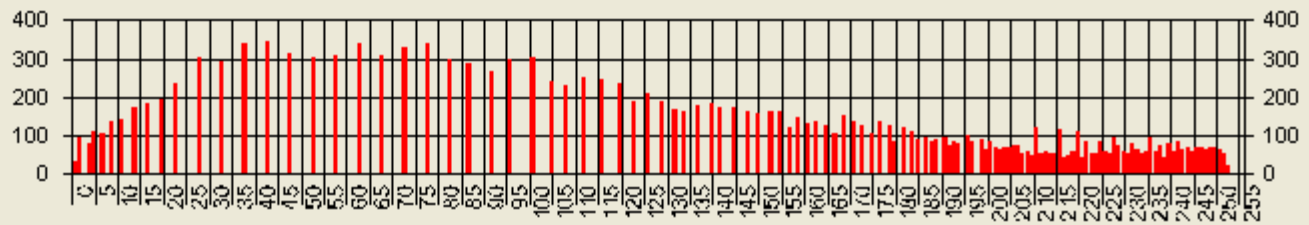
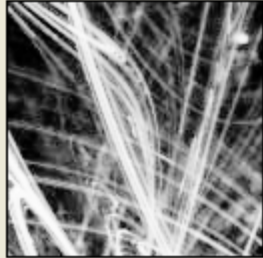
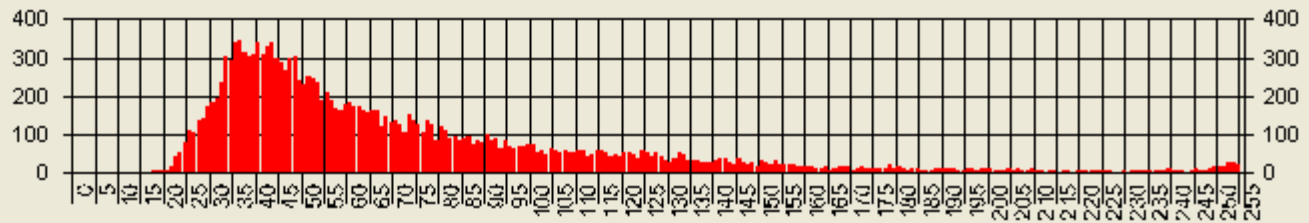
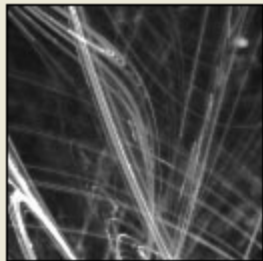
w	Cw	w-baru
1	2	1
2	6	2
3	9	3
4	10	4
5	13	5
6	19	7
7	23	9
8	26	10
9	27	10
10	27	10
11	30	11
12	32	12



# Histogram Equalization Pada Gambar



# Histogram Equalization Pada Gambar



# Histogram Equalization Pada Gambar

