

Pengubahan Histogram

- Ada dua cara
 - Perataan Histogram
 - Spesifikasi Histogram

Perataan Histogram

- Rumus histogram ~ rumus peluang

$$P_r(r_k) = \frac{n_k}{n}$$

$$r_k = \frac{k}{L-1} , \quad 0 \leq k \leq L-1$$

- Derajat keabuan (k) dinormalkan terhadap derajat keabuan terbesar ($L-1$).
- $r_k = 0 \sim$ hitam, $r_k = 1 \sim$ putih

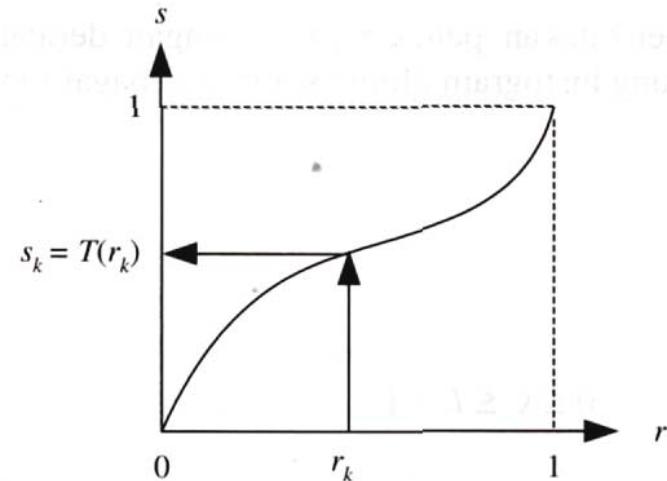
Perataan Histogram

- Contoh, $L=8$

k	r_k
0	$0/7 = 0$
1	$1/7$
2	$2/7$
3	$3/7$
4	$4/7$
5	$5/7$
6	$6/7$
7	$7/7 = 1$

Perataan Histogram

- Pengertiannya
 - Mengubah derajat keabuan suatu pixel (r) dengan derajat keabuan yang baru dengan suatu fungsi transformasi T , dimana $s=T(r)$



- Sifatnya
 - Nilai s adalah pemetaan 1 ke 1 dari r , sehingga r dapat diperoleh dari transformasi invers $r = T^{-1}(s)$, $0 \leq s \leq 1$
 - Untuk $0 \leq r_i \leq 1$, maka $0 \leq T(r) \leq 1$

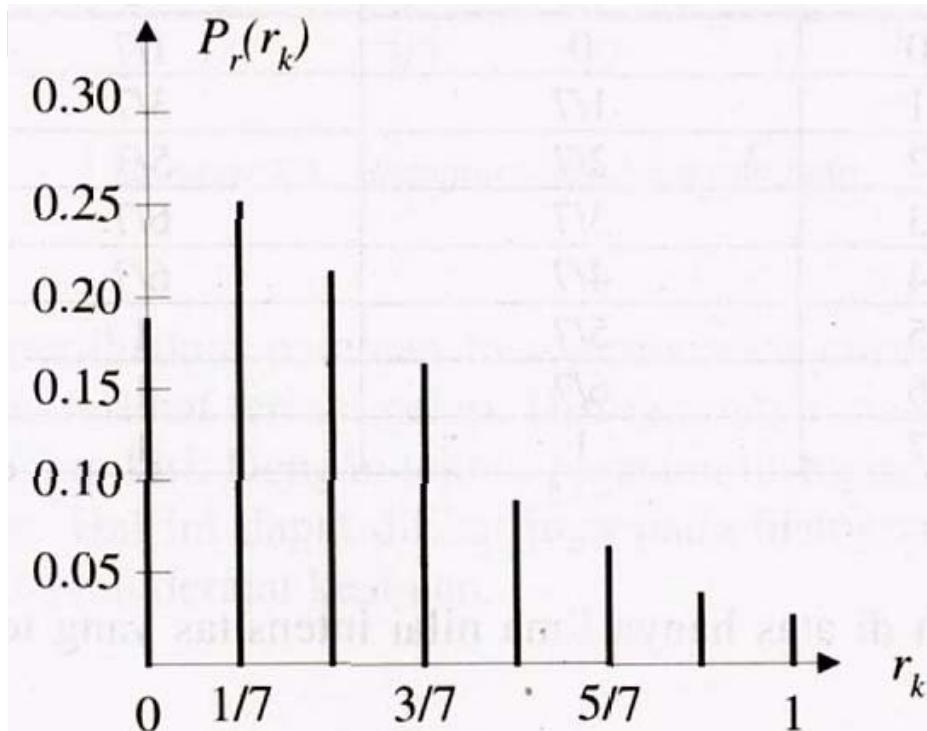
Perataan Histogram

- Contoh, citra 64x64 dengan derajat keabuan (L) = 8

k	r_k	n_k	$P_r(r_k) = n_k/n$
0	$0/7 = 0.00$	790	0.19
1	$1/7 = 0.14$	1023	0.25
2	$2/7 = 0.29$	850	0.21
3	$3/7 = 0.43$	656	0.16
4	$4/7 = 0.57$	329	0.08
5	$5/7 = 0.71$	245	0.06
6	$6/7 = 0.86$	122	0.03
7	$7/7 = 1.00$	81	0.02

Perataan Histogram

- Contoh, Histogram sebelum dilakukan perataan



Perataan Histogram

- Contoh, Perhitungan perataan histogram

$$s_0 = T(r_0) = \sum_{j=0}^0 P_r(r_j) = P_r(r_0) = 0.19$$

$$s_1 = T(r_1) = \sum_{j=0}^1 P_r(r_j) = P_r(r_0) + P_r(r_1) = 0.19 + 0.25 = 0.44$$

$$s_2 = T(r_2) = \sum_{j=0}^2 P_r(r_j) = P_r(r_0) + P_r(r_1) + P_r(r_2) = 0.19 + 0.25 + 0.21 = 0.65$$

$$s_3 = 0.81$$

$$s_6 = 0.98$$

$$s_4 = 0.89$$

$$s_7 = 1.00$$

$$s_5 = 0.95$$

Perataan Histogram

- Contoh, Perhitungan perataan histogram.
Pembulatan ke nilai r terdekat

$s_0 = 0.19$ lebih dekat ke nilai $1/7$ ($= 0.14$), maka $s_0 = 1/7$

$s_1 = 0.44$ lebih dekat ke nilai $3/7$ ($= 0.43$), maka $s_1 = 3/7$

$s_2 = 0.65$ lebih dekat ke nilai $5/7$ ($= 0.71$), maka $s_2 = 5/7$

$s_3 = 0.81$ lebih dekat ke nilai $6/7$ ($= 0.86$), maka $s_3 = 6/7$

$s_4 = 0.89$ lebih dekat ke nilai $6/7$ ($= 0.86$), maka $s_4 = 6/7$

$s_5 = 0.95$ lebih dekat ke nilai $7/7$ ($= 1.00$), maka $s_5 = 7/7$

$s_6 = 0.98$ lebih dekat ke nilai $7/7$ ($= 1.00$), maka $s_6 = 7/7$

$s_7 = 1.00$ lebih dekat ke nilai $7/7$ ($= 1.00$), maka $s_7 = 7/7$

Perataan Histogram

- Contoh, Perhitungan perataan histogram. Hasil transformasinya

k	r_k	s_k
0	0	1/7
1	1/7	3/7
2	2/7	5/7
3	3/7	6/7
4	4/7	6/7
5	5/7	1
6	6/7	1
7	1	1

– Notasinya

$$s_0 = 1/7, s_1 = 3/7, s_2 = 5/7, s_3 = 6/7, s_4 = 1$$

Perataan Histogram

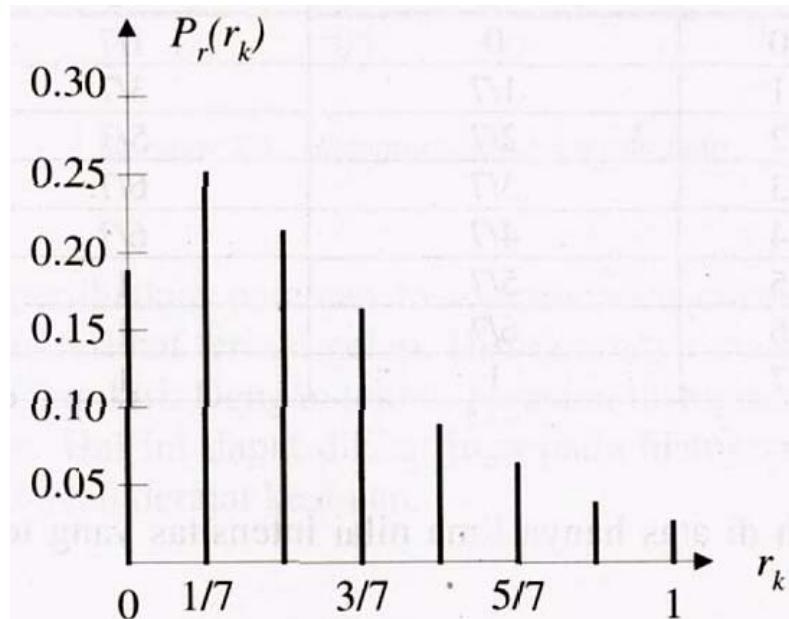
- Contoh, Perhitungan perataan histogram. Hasil rangkuman transformasinya

s_k	n_k	$P_s(s_k) = n_k/n$
1/7	790	0.19
3/7	1023	0.25
5/7	850	0.21
6/7	$656 + 329 = 958$	0.23
7/7	$245 + 122 + 81 = 448$	0.11

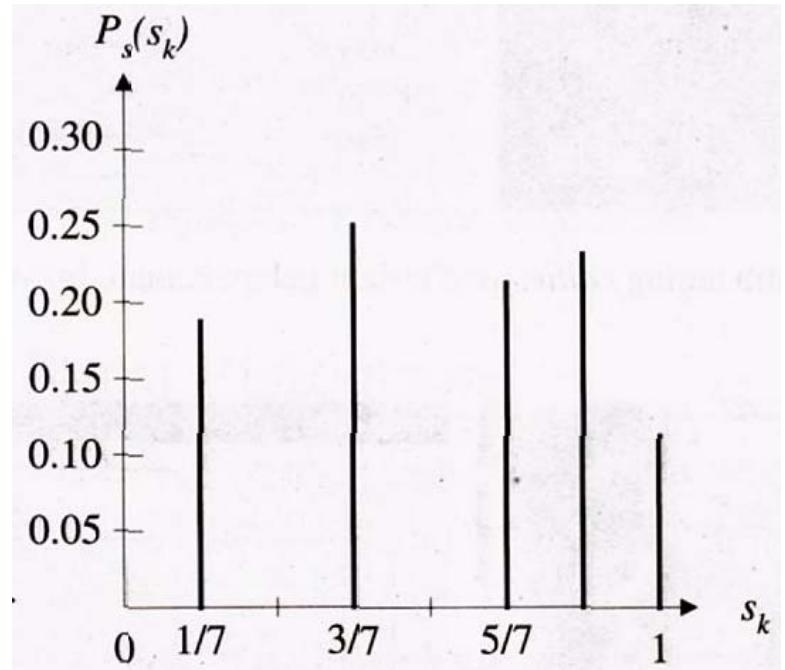
Perataan Histogram

- Contoh, Hasil rangkuman histogramnya

Sebelum

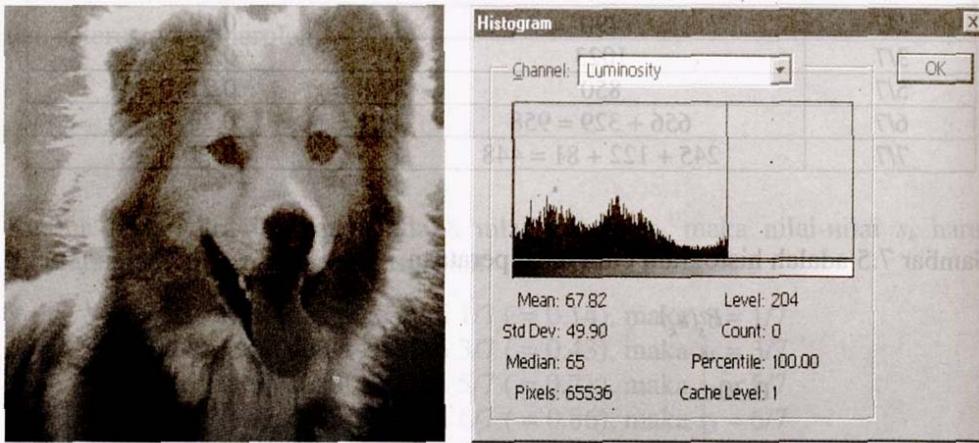


Sesudah

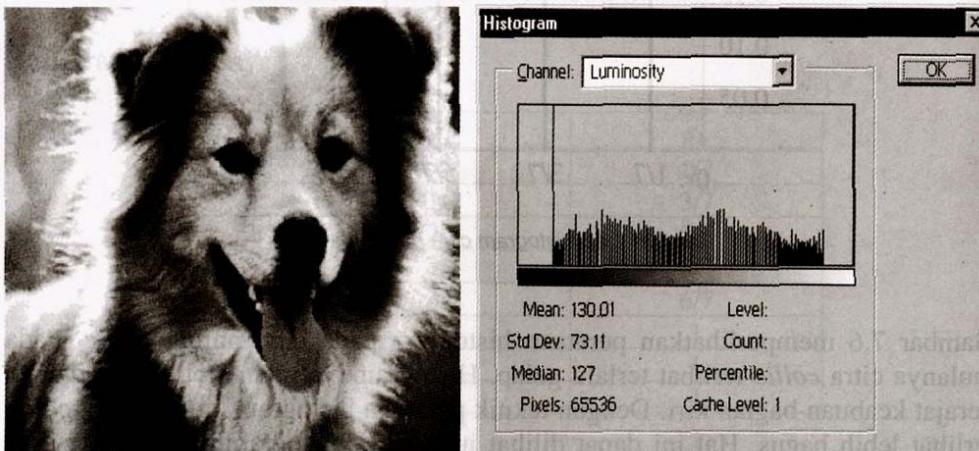


Perataan Histogram

- Contoh



(a) Kiri: citra anjing *collie* yang terlalu gelap; Kanan: histogramnya



(b) Kiri: citra anjing *collie* setelah perataan histogram; kanan: histogramnya