

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu.

Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (pada beberapa sistem pencitraan ada pula yang berbentuk segi enam) yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau piksel sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat. Setiap titik memiliki koordinat sesuai posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh titik tersebut.

Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Pada kebanyakan kasus, terutama untuk keperluan penampilan secara visual, nilai data digital merepresentasikan warna dari citra yang diolah. Format citra digital yang banyak dipakai adalah Citra Biner (*monokrom*), Citra Skala Keabuan (*gray scale*), Citra Warna (*true color*), dan Citra Warna Berindeks.

Ada empat klasifikasi dasar dalam pengolahan citra, yaitu *point*, *area*, *geometric*, dan *frame*. Penjelasan yang lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- *Point* memproses nilai *pixel image* berdasarkan nilai atau posisi dari *pixel* tersebut. Contoh dari proses *point* adalah *contrast*.
- *Area* memproses nilai *pixel-pixel* suatu iage berdasarkan nilai *pixel* tersebut beserta nilai *pixel* disekelilingnya. Contoh dari proses *area* adalah *blurring*
- *Geometric* digunakan untuk merubah posisi dari *pixel-pixel*. Contoh dari proses *Geometric* adalah *rotation* dan *mirroring*.
- *Frame* memproses nilai *pixel* berdasarkan dua buah gambar atau lebih. Contoh dari proses *frame* adalah *addition* dan *subtraction*.

2.2 Kontras

Kontras merupakan derajat perbedaan nilai intensitas antara suatu daerah dalam citra dengan daerah-daerah di sekelilingnya. Semakin besar perbedaannya maka bisa dikatakan bahwa citra itu memiliki kontras yang tinggi. Begitu pula sebaliknya, bila sebaran intensitas pada suatu citra tersebut merata maka nilai kontrasnya rendah.



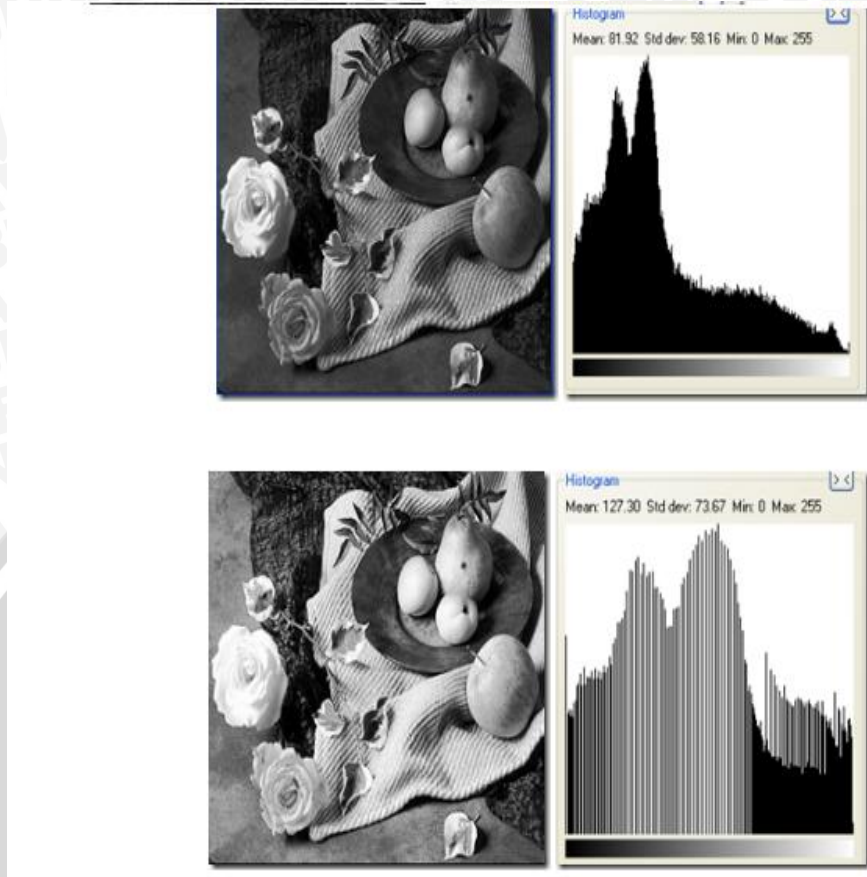
Gambar 2.1. Perbandingan Kontras Pada Citra

Pada gambar 2.1 bisa kita lihat bahwa untuk daerah sebelah kiri citra memiliki nilai kontras yang rendah sedangkan pada sebelah kanan memiliki nilai kontras yang tinggi. Nilai kontras yang tinggi member kesan tajam pada suatu citra.

2.3 Histogram

Histogram Merupakan grafik yang merepresentasikan sebaran nilai pixel dalam suatu citra. Cara merepresentasikan sebaran frekuensi pada citra grayscale biasanya adalah sebagai berikut:

- Untuk sumbu x berisi nilai intensitas yang mungkin terjadi dalam suatu pixel. Dalam citra grayscale yang merupakan citra 8 bit, kemungkinan intensitas yang akan muncul dalam suatu pixel antara 0-255.
- Untuk sumbu y berisi frekuensi munculnya tiap pixel dalam suatu citra. Nilai maksimum frekuensi sangat bergantung pada dimensi suatu citra. Untuk dimensi citra yang besar maka frekuensinya jg besar.



Gambar 2.1. Histogram Pada Citra Graylevel

2.4 Thresholding

Operasi pengambangan (*thresholding*) digunakan untuk mengubah citra dengan format skala keabuan ke citra biner, yang hanya memiliki sebuah buah nilai (0 atau 1). Dalam hal ini, titik dengan nilai rentang nilai keabuan tertentu diubah menjadi berwarna hitam dan sisanya menjadi putih, atau sebaliknya.

Salah satu operasi pengambangan yang banyak digunakan adalah pengambangan tunggal. Pengambangan tunggal memiliki sebuah nilai batas ambang. Untuk menentukan nilai ambang dengan persamaan 2.1.

$$T = \frac{f_{maks} + f_{min}}{2} \tag{2.1}$$

Dengan:

T : Nilai Threshold

Fmaks :Nilai intensitas tertinggi pada citra

Fmin :Nilai intensitas terendah pada citra

200	230	150	75	255	255	255	0
240	50	170	90	255	0	255	0
210	100	120	80	255	255	0	0
100	90	200	230	0	0	255	255

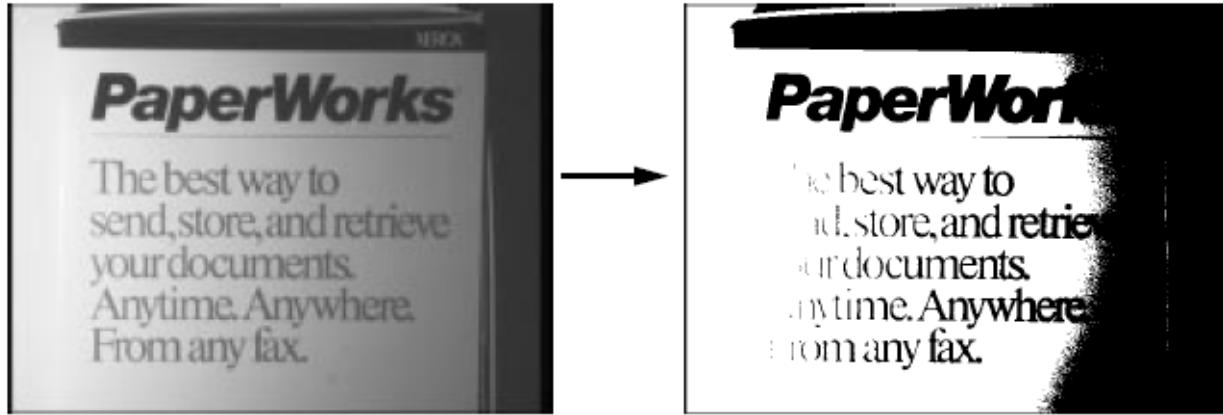
Gambar 2.3. Intensitas pada citra 4x4 pixel beserta thresholdnya

Gambar 2.3 merupakan contoh kasus proses thresholding pada citra berdimensi 4x4, gambar sebelah kanan merupakan hasil thresholdnya. Nilai T didapatkan dari hasil perhitungan berikut:

$$T = \frac{f_{maks} + f_{min}}{2} = \frac{240 + 50}{2} = 145 \tag{2.2}$$

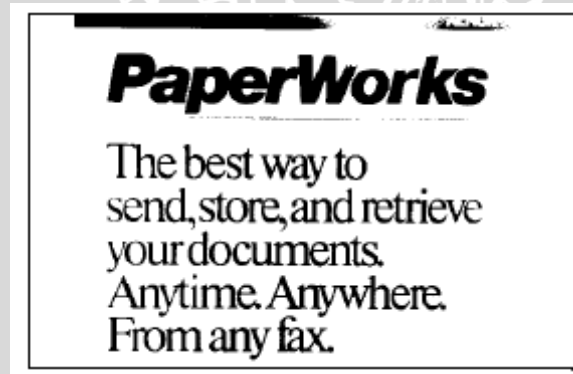
2.5 Adaptive Thresholding

Pada teknik global threshold yang telah dibahas sebelumnya, dengan mencari nilai threshold berdasarkan rata-rata antara intensitas maksimum dan intensitas minimum pada suatu citra mungkin akan menghasilkan hasil keluaran yang sama dengan teknik adaptive threshold jika diterapkan pada citra dengan pencahayaan yang sempurna. Yang dimaksud dengan pencahayaan sempurna disini adalah bahwa citra tersebut memiliki derajat kontras yang sama di setiap bagiannya. Namun hal itu akan sangat sulit diterapkan pada kasus sebenarnya dimana factor pencahayaan akan menyebabkan perbedaan kontras antar tiap bagian citra



Gambar 2.3. Proses Global threshold pada citra dengan kontras tidak merata

Dengan menggunakan adaptive thresholding maka akan dilakukan pembagian citra menjadi beberapa bagian kemudian nilai threshold ditentukan berdasarkan intensitas pixel di tiap bagian tersebut. Dengan membagi citra menjadi bagian yang lebih kecil diharapkan nilai kontras di tiap bagian tidak terlalu jauh.



Gambar 2.3. Hasil adaptive thresholding dengan algoritma Wall

2.6 Integral Image

Integral Image atau dikenal dengan ‘summed area table’ diperkenalkan pertama kali pada tahun 1984, tetapi tidak pernah digunakan dalam dunia computer vision hingga tahun 2001 oleh viola dan Jones dalam Object Detection Framework.

Integral image merupakan cara yang cepat dan efektif dalam menghitung jumlah total intensitas pixel dalam suatu area. Biasanya hasil penjumlahan ini akan dicari nilai rata-ratanya untuk kemudian ditentukan nilai tresholdnya.

Prinsip dari integral image adalah dengan menjumlahkan suatu pixel dengan pixel-pixel disebelah atas dan sebelah kirinya. Dirumuskan sebagai berikut:

$$I(x,y)=f(x,y)+I(x-1,y)+I(x,y-1)-I(x-1,y-1)$$

Dimana:

I : merupakan total intensitas pixel di suatu area

f : merupakan intensitas pixel

(x,y) : koordinat pixel dalam citra

Untuk lebih jelasnya maka akan diberikan contoh kasus dengan image 4x4 pixel yang kemudian akan dicari integral imagenya:

Image

5	2	5	2
3	6	3	6
5	2	5	2
3	6	3	6

Dengan menggunakan rumus 2.3 maka akan diperoleh hasil integral image sebagai berikut:

Summed Area Table

5	7	12	14
8	16	24	32
13	23	36	46
16	32	48	64

Misalkan kita akan menghitung total intensitas pixel di area ABCD

Summed Area Table

5	7	12	14
8	16	24	32
13	23	36	46
16	32	48	64

A B
C D

Maka cukup dengan:

$$i(x', y') = s(A) + s(D) - s(B) - s(C) = 16 + 64 - 32 - 32 = 16$$

