



Perbaikan Kualitas Citra Digital Menggunakan Metode Kernel Konvolusi

Rosmaida Rambe

Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: Ramberosmaida@gmail.com

Abstrak—Pengolahan citra (digital image processing) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud pada penelitian ini adalah gambar statis yang berasal dari sensor vision (webcam). Secara matematis, citra merupakan fungsi kontinue dengan intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Agar dapat diolah dengan computer digital. Suatu citra harus dipresentasikan secara numeric dengan nilai-nilai diskrit. Sebuah citra digital dapat diwakili oleh sebuah matriks dua dimensi $f(x,y)$ yang terdiri dari M kolom dan N baris. Pada penelitian ini model warna yang digunakan adalah model warna HSV, yaitu citra (RGB) dikonversi kedalam HSV untuk mengetahui perbandingan dari citra asli dengan hasil konversi RGB ke HSV. Pengolahan warna gambar, ada bermacam-macam model salah satunya adalah model hue, saturation, value (HSV). Dengan menggunakan model ini, sebuah obyek dengan warna tertentu dapat dideteksi dan mengurangi pengaruh intensitas cahaya dari luar. Pencarian Kode warna cat berfungsi untuk memudahkan segala pekerjaan pembeli maupun penjual dalam menentukan warna cat yang akan diambil sehingga para penjual dan pembeli tidak lagi harus menggunakan sebuah katalog dalam menentukan warna cat dan kode cat nya.

Kata Kunci: Citra Digital; Deteksi Obyek; HSV; Kode Cat; Warna Cat

Abstract—Image processing (digital image processing) is a discipline that studies image processing techniques. The image referred to in this study is a static image originating from the vision sensor (webcam). Mathematically, image is a continuous function with light intensity in a two-dimensional plane. So that it can be processed with a digital computer. An image must be represented numerically with discrete values. A digital image can be represented by a two-dimensional matrix $f(x, y)$ consisting of M columns and N rows. In this study, the color model used is the HSV color model, namely the image (RGB) is converted into HSV to determine the comparison of the original image with the conversion results from RGB to HSV. In image color processing, there are various models, one of which is the hue, saturation, value (HSV) model. By using this model, an object with a certain color can be detected and reduce the influence of the light intensity from outside. The search for paint color codes serves to facilitate all the work of buyers and sellers in determining the color of paint to be taken so that sellers and buyers no longer have to use a catalog to determine paint color and paint code.

Keywords: Digital Image; Object Detection; HSV; Cat Code; Paint Color

1. PENDAHULUAN

Citra (image) merupakan istilah lain untuk gambar sebagai bentuk informasi visual yang memegang peranan penting dalam komponen multimedia. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang komputerisasi, teknologi pengolahan citra (image processing) telah banyak dipakai di berbagai bidang antara lain bidang kedokteran dan bidang industri hiburan.

Dalam pengelolaan citra dikenal banyak metode untuk perbaikan citra yang sangat berhubungan dengan perbaikan citra digital. Salah satu metode dalam perbaikan citra, adalah metode Kernel Konvolusi. Dimana metode inilah yang akan penulis gunakan dalam melakukan peningkatan kualitas citra ini karena metode tersebut relatif sederhana dan mudah pengaplikasiannya kedalam program perbaikan citra.

Penggunaan kamera digital sebagai alat untuk mengambil citra saat ini sudah banyak digunakan karena kepraktisannya, terkadang hasil citra memiliki tampilan visual yang kurang baik. Salah satu faktor yang menghasilkan kualitas citra kurang baik karena adanya citra cacat (noise). Kualitas pencahayaan menjadi terlalu gelap atau terlalu terang.

Citra (image) merupakan istilah lain untuk gambar sebagai bentuk informasi visual yang memegang peranan penting dalam komponen multimedia. Citra digital sangat rentan mendapatkan serangan noise. Ada beberapa cara yang menyebabkan suatu noise dapat berada di dalam sebuah citra, bergantung bagaimana citra tersebut diciptakan. Kualitas citra (Image Enhancement) merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra (Image Processing). Dengan pengolahan citra, citra dapat diubah menjadi citra yang sesuai keinginan. Adapun proses-proses yang termasuk dalam perbaikan kualitas citra adalah perubahan kecerahan gambar (image brightness), peregangan kontras (contrast stretching), perubahan histogram (histogram equalization), pelembutan citra (image smoothing), penajaman tepi (sharpening edge), pewarnaan semu (pseudocolouring).

Penajaman citra bertujuan untuk meningkatkan gambar dari perspektif visual manusia. Gambar fitur seperti tepi, batas, dan kontras tajam dengan cara yang mereka rentang dinamis meningkat tanpa ada perubahan dalam isi informasi yang melekat dalam data. Untuk tujuan ini, beberapa teknik telah dikembangkan. Antara lain kontras manipulasi, pengurangan kebisingan, tepi crispening dan sharpening, penyaringan, pseudocoloring, interpolasi gambar dan pembesaran.

Untuk mengatasi citra tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra. Salah satu teknik yang digunakan untuk meningkatkan kualitas citra adalah dengan menggunakan kernel konvolusi. kernel konvolusi didefinisikan sebagai proses dimana citra dimanipulasi dengan menggunakan eksternal mask / subwindows untuk menghasilkan citra yang baru. Sedangkan Filtering tanpa menggunakan eksternal mask tetapi hanya menggunakan pixel tetangga untuk mendapatkan pixel yang baru. (HE) adalah teknik yang sangat populer untuk peningkatan kontras gambar. Konsep dasar dari Konvolusi sangat banyak dipergunakan dalam pengolahan citra untuk memperlhalus (smoothing), menajamkan (crispening), mendeteksi tepi (edge detection), serta efek lainnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Kernel Konvolusi

Konvolusi adalah operator matematika yang penting untuk banyak operator dalam *image processing*. Konvolusi menyediakan cara untuk menggabungkan dua *array*, biasanya untuk ukuran *array* yang berbeda, tetapi untuk dimensi *array* yang sama, menghasilkan *array* ketiga yang mempunyai dimensi yang sama. Konvolusi dapat digunakan dalam *image processing* untuk menerapkan operator yang mempunyai nilai *output* dari piksel yang berasal dari kombinasi linear nilai *input* piksel tertentu. Konvolusi citra adalah tehnik untuk menghaluskan suatu citra atau memperjelas citra dengan menggantikan nilai piksel dengan sejumlah nilai piksel yang sesuai atau berdekatan dengan piksel aslinya. Tetapi dengan adanya konvolusi, ukuran dari citra tetap sama, tidak berubah.

Konvolusi memiliki dua buah fungsi $f(x)$ dan $g(x)$ yang didefinisikan sebagai berikut:

$$h(x) = f(x) * g(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(a) \cdot g(x - a) da \quad (1)$$

yang dalam hal ini, tanda (*) menyatakan operator konvolusi dan *peubah (variable)* adalah *peubah bantu*. Untuk pengolahan citra, operasi yang dilakukan adalah diskrit karena nilai koordinat piksel merupakan nilai yang diskrit. Selanjutnya *filter* atau *mask* yang digunakan pada pengolahan citra biasanya berukuran terbatas, dalam artian bobot atau pengaruh dari titik-titik yang cukup jauh sudah tidak signifikan, sehingga dapat diabaikan (dianggap nol). Bentuk diskrit dari operasi konvolusi satu dimensi pada pengolahan citra adalah:

$$h(x) = f(x) * g(x) = \sum_{a=-\infty}^{\infty} f(a) \cdot g(x - a) \quad (2)$$

Untuk fungsi dengan dua dimensi, operasi konvolusi didefinisikan sebagai berikut:

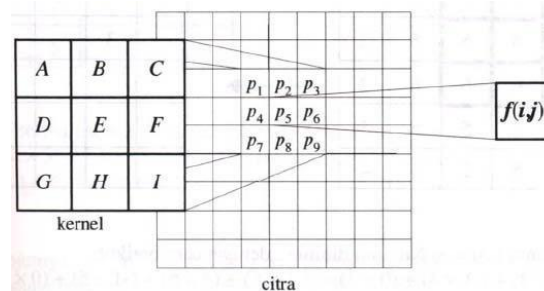
Untuk fungsi integral:

$$h(x, y) = f(x, y) * g(x, y) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(a, b) \cdot g(x - a, y - b) da db \quad (3)$$

Untuk fungsi diskrit:

$$h(x, y) = f(x, y) * g(x, y) = \sum_{a=-\infty}^{\infty} \sum_{b=-\infty}^{\infty} f(a, b) \cdot g(x - a, y - b) \quad (4)$$

Fungsi penapis $g(x, y)$ disebut juga konvolusi *filter*, konvolusi *mask*, konvolusi *kernel*, atau *template*. Dalam bentuk diskrit konvolusi *kernel* dinyatakan dalam bentuk matriks (umumnya matriks 3x3). Ukuran matriks ini biasanya lebih kecil dari ukuran citra. Setiap elemen matriks disebut koefisien konvolusi. Ilustrasi konvolusi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Ilustrasi Konvolusi (Rinaldi Munir, 2004, p79).

$$f(i, j) = Ap_1 + Bp_2 + Cp_3 + Dp_4 + Ep_5 + Fp_6 + Gp_7 + Hp_8 + Ip_9$$

2.2 Citra

Citra adalah suatu *representasi* (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran sebagai sistem perekaman data dan rupa bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan Pada meda penyimpanan[2].

2.2.1 Citra Analog

Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu, seperti gambar pada monitor televisi, foto sinar – X, foto yang tercetak dikertas foto, lukisan, pemandangan alam, hasil *CT Scan*, gambar-gambar yang terekam pada pita kaset, dan lai sebagainya. Citra analog tidak dapat direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak dapat diproses di komputer secara



langsung. Oleh sebab itu, agar citra ini dapat diproses didalam komputer, proses konversi analog ke digital harus dilakukan terlebih dahulu. Citra analog dihsilkan dari alat alat analog, seperti video kamera analog, kamera foto analog, *Webcam*, *CT Scan*, *sensor rontgen* untuk foto *thorax*, sensor gelombang pendek pada sistem radar, *sensor ultrasound* pada sistem *USG* dan lain-lain [2].

2.2.2 Citra Digital

Citra digital adalah fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan *amplitudo* f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan pada citra di titik tersebut dan nilai x,y serta nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit [3]. Citra digital dapat dituliskan dalam bentuk matriks sebagai berikut :

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

Nilai pada suatu irisan antara baris dan kolom (pada posisi x,y) disebut dengan *picture element*, *image element*, *pels*, atau *pixels*. Istilah terakhir (*pixel*) paling sering digunakan pada citra digital.

2.2.3 Pixel dan Voxel

Setiap *pixel* mewakili tidak hanya satu titik dalam sebuah citra melainkan sebuah bagian berupa kotak yang merupakan bagian terkecil (sel). Nilai seluruh *pixel* haruslah dapat menunjukkan nilai rata-rata yang sama untuk seluruh bagian dari sel tersebut [3]; *Pixel* merupakan komponen tunggal terkecil dari sebuah citra Pada citra 3D satuan atau bagian terkecilnya bukan lagi sebuah *pixel* melainkan sebuah *voxel*. *Voxel* adalah singkatan dari *volume element*. Posisi dalam *voxel* ditentukan dalam tiga buah variabel yaitu k yang menyatakan kedalaman (*depth*), m menyatakan posisi baris, dan n yang menyatakan posisi kolom. Penggambarannya dapat dilakukan dengan sumbu kartesian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Histogram Equalization

Pemerataan *histogram* adalah teknik kompensasi fitur populer yang telah diteliti dengan baik dan dipraktekkan di bidang pengolahan citra untuk normalisasi fitur visual digital gambar, seperti kecerahan, *gray-level* skala, kontras, dan sebagainya. Ini juga telah diperkenalkan ke bidang pengolahan pidato untuk normalisasi fitur pidato untuk kuat ASR.

$$H_i = \frac{n_i}{n} \quad i = 0, 1, \dots, L = 1 \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

L = derajat keabuan

n_i = jumlah piksel yang memiliki derajat keabuan i

n = jumlah seluruh piksel dalam citra

Pixel pada citra ditulis dengan fungsi (x,y) ; dimana (x,y) merupakan tingkat intensitas pada pixel. Dituliskan dengan matrik :

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ f(2,0) & f(2,1) & \dots & f(2,M-1) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix}$$

Terlihat pada tabel 1, diketahui input citra *array* dari citra awal kita ambil berukuran 8x8 piksel 85 derajat keabuan dengan rentang nilai (0, 7):

Tabel 1. Citra *array* ukuran 8x8

82	82	82	82	82	82	82	82
85	85	85	85	85	85	85	85
69	69	69	69	69	69	69	69
72	72	72	72	72	72	72	72
48	48	48	48	48	48	48	48
59	59	59	59	59	59	59	59
63	63	63	63	63	63	63	63
74	74	74	74	74	74	74	74

Keterangan tabel 1 Nilai setiap piksel 8*8 diatas sebagai contoh kasus soal Gambar tulang (Citra *array*). Pada tabel 1 diatas dapat kita lihat sebuah gambar dengan nilai $L = 74$ dan $n = 175 \times 144 = 25200$. Maka kita gunakan persamaan :



$$S_k = T(r_k) = (L - 1) \sum_{j=0}^k p_r(r_j) = \frac{L-1}{MN} \sum_{j=0}^k n_j \dots\dots\dots(3.2)$$

k = 0, 1, 2,, L-1

Maka menjadi :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k n_{rj}$$

Maka didapat hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Perhitungan *histogram* citra

i/r_k	n_i/n_{rj}	$H_i = n_i/n$	$\sum_{j=0}^k n_{rj}$	S_k
48	8	075	8	64
59	8	0921875	16	78
63	8	0984375	32	84
69	8	1078125	38	92
72	8	1125	46	96
74	8	115625	54	98
82	8	128125	62	109
85	8	1328125	70	113

Berikut ini adalah perhitungan matematik nya:

Untuk derajat keabuan 48 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k n_{rj} = \text{Nilai 85 di ambil dari sudut bawah } i/r_k$$

$$= \text{Nilai 64 di ambil dari sudut atas } S_k$$

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 48$$

$$S_k = 85 .48$$

$$= 1.328125 \times 48$$

$$S_k = 63.75 = 64 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 59 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 59$$

$$S_k = 1.328125 \times 59$$

$$S_k = 78.359375 = 78 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 63 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 63$$

$$S_k = 1.328125 \times 63$$

$$S_k = 83.671875 = 84 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 69 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 69$$

$$S_k = 1.328125 \times 69$$

$$S_k = 91.640625 = 92 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 72 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 72$$

$$S_k = 1.328125 \times 72$$

$$S_k = 95.625 = 96 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 74 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 74$$

$$S_k = 1.328125 \times 74$$

$$S_k = 98.28125 = 98 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 82 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 82$$

$$S_k = 1.328125 \times 82$$

$$S_k = 108.90625 = 109 \text{ (pembulatan)}$$

Untuk derajat keabuan 85 :

$$S_k = \frac{85}{64} \sum_{j=0}^k 85$$

$$S_k = 1.328125 \times 85$$

$$S_k = 112.890625 = 113 \text{ (pembulatan)}$$

Maka, *output* dari citra adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Output citra *array* ukuran 8x8

113	113	113	113	113	113	113	113
109	109	109	109	109	109	109	109
98	98	98	98	98	98	98	98
96	96	96	96	96	96	96	96
69	64	64	64	64	64	64	64
84	84	84	84	84	84	84	84
78	78	78	78	78	78	78	78
64	64	64	64	64	64	64	64

Dari hasil *output* diatas maka didapat bahwa :

1. Ukuran *array* citra tidak berubah, yakni dari *array* awal berukuran 8x8 dan *output* citra *array* baru juga 8x8. Ini berarti bahwa ukuran citra tidak berubah.
2. Nilai citra *array output* lebih tinggi di banding citra *array* awal, ini berarti bahwa kualitas warna yang telah meningkat dan terjadi perbaikan citra.
3. Dengan meningkatnya nilai array citra maka ukuran file citra yang akan berubah, bukan format citra.

Citra Awal (a)



Citra Output (b)



Gambar 2. Citra awal (a) dan citra hasil proses (b)

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengambil kesimpulan mengetahui distribusi/penyebaran data secara visual sehingga didapatkan informasi yang lebih banyak dalam pengendalian kualitas citra. Penerapan metode histogram equalization dalam perbaikan citra digital dapat dilakukan dan relatif mudah karena hanya melakukan pemerataan histogram dengan cara perhitungan nilai-nilai matriks array. Dalam pengimplementasian perbaikan kualitas citra digunakan visual basic 2008 dapat memudahkan pengguna (user) dalam mendapatkan nilai pixel dan hasil perbaikan kualitas citra.

REFERENCES

- [1] P. Yulianto, J. Teknik, E. Fakultas, U. Wijaya, and K. Purwokerto, "Peningkatan citra untuk memperjelas foto brain ct scan," vol. 11, no. 1, pp. 86–95, 2008.
- [2] J. Variasi, "Menghasilkan Kualitas Gambar," vol. 08, pp. 58–62, 2016.
- [3] S. Nur, D. Sari, A. Fadlil, and P. Soepomo, "Sistem Identifikasi Citra Jahe (Zingiber Officinale) Menggunakan Metode Jarak Czekanowski," Sarj. Tek. Inform., vol. 2, pp. 1104–1113, 2014.
- [4] R. Kumalasari, "Program studi teknik informatika fakultas teknik universitas nusantara PGRI Kediri tahun 2017," 2017.
- [5] J. Ilmiah and P. Teknik, "IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA PROSES DIGITALISASI," 2017.
- [6] A. Aprilia, U. S. Maret, R. Saptono, and U. S. Maret, "Identifikasi Kualitas Beras dengan Citra Digital Identifikasi Kualitas Beras dengan Citra Digital," no. February, 2015.
- [7] P. J. Citra, "No Title," 2014.
- [8] R. D. Kusumanto and A. N. Tompunu, "PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI OBYEK MENGGUNAKAN PENGOLAHAN WARNA MODEL NORMALISASI RGB," vol. 2011, no. Semantik, 2011.
- [9] S. Dharwiyanti, "P e n g a n t a r U n i f i e d M o d e l i n g L a n g u a g e (U M L)," pp. 1–13, 2003.
- [10] H. Setiady, "Sistem Informasi Pemesanan Dan Penjualan Berbasis Web Pada Dewi Florist," pp. 1–7.
- [11] S. Penggunaan et al., "UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI BERKELAS ENTERPRISE Djoni Haryadi Setiabudi Ibnu Gunawan," vol. 4, no. 1, pp. 30–38, 2003.