

Perbandingan Efektivitas Algoritma Blind-Deconvolution, Lucy-Richardson dan Wiener-Filter Pada Restorasi Citra

Charles Aditya / 0322026

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email: carlez_i17yo@yahoo.com

ABSTRAK

Restorasi citra bertujuan merekonstruksi citra yang mengalami degradasi yang disebabkan oleh peralatan optik menjadi citra yang menyerupai citra aslinya. Restorasi citra dilakukan dengan melewati citra masukan pada penapis. Tugas akhir ini memaparkan penapis yang bekerja secara iteratif yaitu penapis *Blind-Deconvolution* dan *Lucy-Richarson* dan penapis yang tidak bekerja secara iteratif yaitu penapis *Wiener-Filter* dan dilakukan pengujian (dengan menggunakan program MATLAB7) efektivitas dari ketiga algoritma tersebut secara kuantitatif dan subjektif.

Hasil-hasil pengujian dengan 5 sampel gambar yang dicobakan akan diperoleh efektivitas ketiga algoritma ini. Perbandingan efektivitas yang dihasilkan adalah keefektifan algoritma *Blind-Deconvolution* dapat menghasilkan perbaikan kualitas citra(SNR) sampai sebesar 7,28 dB yang terdapat pada perusak *gaussian*, keefektifan algoritma *Lucy-Richardson* dapat menghasilkan perbaikan kualitas citra(SNR) sampai sebesar 1,27 dB yang terdapat pada perusak sudut dan piksel kamera sedangkan keefektifan algoritma *Wiener-Filter* dapat menghasilkan perbaikan kualitas citra(SNR) sampai sebesar 10,7 dB yang terdapat pada perusak sudut dan piksel kamera (*motion blur*).

Kata kunci : restorasi citra, *Blind Deconvolution*, *Lucy Richardson*, *Wiener-Filter*

The Comparison Of Effectivity Among Blind-Deconvolution, Lucy-Richardson and Wiener-Filter Algorithm In Image Restoration

Charles Aditya / 0322026

Department of Electrical Engineering, Christian Maranatha University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email: carlez_i17yo@yahoo.com

ABSTRACT

Image restoration is purposed to reconstruct the image that experience degradation that had been caused by optical equipment to becoming image that is similar to the original. Image restoration is conducted by passing the incoming image to the filter. This thesis explains the filter that works iteratively which is Blind-Deconvolution and Lucy-Richardson filter and also the filter that does not work iteratively which is Wiener-Filter and is conducted with test (by using MATLAB7) effectiveness of those three algorithms quantitatively and subjectively.

The results of 5 samples which are tested will be in effectiveness of these three algorithms. Effectiveness comparison that has been produced is the effectiveness of Blind-Deconvolution algorithm can produce the image quality restoration until the size of 7,28 dB which is in the gaussian defect, the effectiveness of Lucy-Richardson algorithm can produce the image quality restoration until the size of 1,27 dB which is in the camera angle and pixel defect while the effectiveness of Wiener-Filter algorithm can produce the image quality restoration until the size of 10,7 dB which is in the camera angle and pixel defect.

Keyword : image restoration, Blind Deconvolution, Lucy Richardson, Wiener-Filter.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2

BAB II DASAR TEORI

2.1 Citra	4
2.2 Pengolahan Citra	5
2.3 Operasi Pengolahan Citra	8
2.4 PSF (<i>Point Spread Function</i>)	10
2.5 Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	13
2.6 Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	15
2.7 Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	15
2.8 Konvolusi pada Fungsi Dua Dimensi	16
2.9 <i>Edge Detection</i> (Deteksi Tepi)	19

2.10 Sobel.....	20
2.11 Program MATLAB	21
2.11.1 Lingkup MATLAB	22
2.11.2 Variabel pada MATLAB.....	23
2.11.3 Matriks	23
2.11.4 <i>M-File Editor</i>	24
2.11.5 <i>Graphic User Interface</i> (GUI) pada MATLAB.....	24
2.11.5.1 Objek <i>Figure</i>	26
2.11.5.2 Objek <i>Uicontrol</i>	26
2.11.5.3 Properti <i>Callback</i> sebagai Media Interaksi	27
 BAB III PERANCANGAN PERANGKAT UNAK	
3.1 Diagram Alir Proses Restorasi Citra.....	29
3.1.1 Proses Restorasi Citra dengan Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	29
3.1.2 Proses Restorasi Citra dengan Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	31
3.1.3 Proses Restorasi Citra dengan Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	33
3.2 Tampilan Perangkat Lunak Menggunakan Program MATLAB....	33
3.2.1 Tampilan Menu Utama Perangkat Lunak	33
3.2.2 Tampilan Menu Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	40
3.2.3 Tampilan Menu Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	43
3.2.4 Tampilan Menu Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	46
 BAB IV DATA PENGAMATAN	
4.1 Hasil Pengujian	51
4.2 Pengujian Restorasi dengan Perusak.....	52
4.3 Pengujian Restorasi dengan Perusak.....	54
4.4 Pengujian Restorasi dengan Perusak Sudut dan Piksel Kamera	55
4.5 Pengujian Hasil Efektifitas Secara Kuantitatif.....	57

4.6 Analisa Data Kuantitatif.....	59
4.7 Data Subjektif	60
4.8 Analisa Data	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN.....	xiii

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
II.1	Komponen yang Dapat Digunakan pada <i>Uicontrol</i>	27
IV.1	Data Pengamatan Restorasi Citra dengan Perusak <i>Gaussian</i> secara Kuantitatif	57
IV.2	Data Pengamatan Restorasi Citra dengan Perusak <i>Gaussian</i> dan <i>Noise</i> secara Kuantitatif	58
IV.3	Data Pengamatan Restorasi Citra dengan Perusak Sudut dan Piksel Kamera secara Kuantitatif	59
IV.4	Data Pengamatan Restorasi Citra dengan Menggunakan Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i> secara Subjektif	61
IV.5	Data Pengamatan Restorasi Citra dengan Menggunakan Algoritma <i>Lucy-Richardson</i> secara Subjektif	62
IV.6	Data Pengamatan Restorasi Citra dengan Menggunakan Algoritma <i>Wiener-Filter</i> secara Subjektif	63
IV.7	Perbandingan Data Pengamatan secara Kuantitatif dan Subjektif Untuk basket.png	64
IV.8	Perbandingan Data Pengamatan secara Kuantitatif dan Subjektif Untuk lukisan.bmp	64
IV.9	Perbandingan Data Pengamatan secara Kuantitatif dan Subjektif Untuk donal.jpg	65
IV.10	Perbandingan Data Pengamatan secara Kuantitatif dan Subjektif Untuk sephia.jpg	66
IV.11	Perbandingan Data Pengamatan secara Kuantitatif dan Subjektif Untuk pemandangan.tif	67
IV.12	Rata-rata SNR dan Skor Kuesioner	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
II.1	Contoh Citra Diam	4
II.2	Contoh Pengolahan Citra (Perbaikan Kontras)	6
II.3	Contoh Grafika Komputer	7
II.4	Contoh Perbaikan Kualitas Citra dengan Penapian Derau	7
II.5	Citra Karakter 'H' yang Digunakan Sebagai Masukan Untuk Pengenalan Huruf	8
II.6	Contoh Deteksi Tepi (Metoda <i>Sobel</i>)	10
II.7	Model Degradasi	10
II.8 a	Citra Bintang Seharusnya	12
II.8 b	Citra Bintang yang Diamati Akibat Distorsi oleh PSF	12
II.9 a	Citra Kupu-kupu (Asli)	13
II.9 b	Citra Terdegradasi (<i>Motion Blur</i>)	13
II.9 c	Citra Terdegradasi (<i>Gaussian Blur</i>)	13
II.10	Komponen <i>Mask</i> pada Operator <i>Sobel</i>	20
II.11	<i>Mask</i> Komponen Vertikal dan Horizontal	21
II.12	Tampilan Utama MATLAB	22
II.13	Contoh <i>M-File</i>	24
II.14	Diagram Pemrograman Berbasis Objek Pada MATLAB	25
III.1	Diagram Alir Program Utama	28
III.2	Diagram Alir Proses Restorasi Citra	29
III.3	Diagram Alir Restorasi Citra dengan Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	30
III.4	Diagram Alir Restorasi Citra dengan Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	32

III.5	Diagram Alir Restorasi Citra dengan Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	33
III.6	Tampilan Menu Utama Perangkat Lunak	34
III.7	Hasil Program pada Menu Utama Setelah Proses Eksekusi	39
III.8	Tampilan Menu Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	40
III.9	Tampilan Menu Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	43
III.10	Tampilan Menu Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	46
IV.1	Citra <i>Input</i>	52
IV.2	basket.png (356x446 piksel)	53
IV.3.a	Citra basket.png Terdegradasi dengan Perusak <i>Gaussian</i>	53
IV.3.b	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	53
IV.3.c	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	54
IV.3.d	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	54
IV.4.a	Citra basket.png Terdegradasi dengan Perusak <i>Gaussian</i> dan <i>noise</i>	55
IV.4.b	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	55
IV.4.c	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	55
IV.4.d	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	55
IV.5.a	Citra basket.png Terdegradasi dengan Perusak Sudut dan Piksel Kamera	56
IV.5.b	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Blind-Deconvolution</i>	56
IV.5.c	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Lucy-Richardson</i>	56
IV.5.d	Citra Hasil Restorasi dengan Algoritma <i>Wiener-Filter</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Listing Program	LA - 1
B	Citra Asli, Citra Terdegradasi dan Citra Hasil Restorasi	LB - 1
C	Kuesioner	LC - 1
D	Iterasi pada Algoritma Lucy-Richardson	LD - 1