

**IMAGE ENHANCEMENT DENGAN MENGGUNAKAN
METODE GAUSSIAN**

Skripsi



oleh

LANNY D. LATUMAHINA

22104979

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2016

**IMAGE ENHANCEMENT DENGAN MENGGUNAKAN
METODE GAUSSIAN**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

LANNY D. LATUMAHINA
22104979

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMAGE ENHANCEMENT DENGAN MENGGUNAKAN METODE GAUSSIAN

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 21 Oktober 2016



LANNY D. LATUMAHINA

22104979

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMAGE ENHANCEMENT DENGAN
MENGUNAKAN METODE GAUSSIAN
Nama Mahasiswa : LANNY D. LATUMAHINA
N I M : 22104979
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2016/2017

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 21 Oktober 2016

Dosen Pembimbing I



Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.

Dosen Pembimbing II



Widi Hapsari, Dra. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

IMAGE ENHANCEMENT DENGAN MENGGUNAKAN METODE GAUSSIAN

Oleh: LANNY D. LATUMAHINA / 22104979

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 17 Oktober 2016

Yogyakarta, 21 Oktober 2016

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Prihadi Beny Waluyo, SSi., MT.
2. Widi Hapsari, Dra. M.T.
3. Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng
4. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.



Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan kasih-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “*Image Enhancement Dengan Menggunakan Metode Gaussian*” merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana komputer. Terelesaiannya skripsi ini tidak lepas dari partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih banyak yang setulus-tulusnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan penulis kekuatan, penghiburan, dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M.T. dan Ibu Dra.Widi Hapsari, M.T. selaku dosen pembimbing yang setia dan sabar memberikan arahan kepada penulis.
3. Keluarga besar Papa Donald George Latumahina, Mama M.Y.A.P.Nugravidia, Papi Edwin Michele, Mami Eunike, Papa Bobby Tuanakota & Mama Ivonny M L Latumahina, adik yang cantik tetapi nakal luar biasa Lisa Triwahyuni Latumahina terima kasih yang sangat dalam untuk dukungan doa dan moril kalian sampai saat ini kepada penulis.
4. Saudari kembar tercinta Lanna Prihastuti Latumahina, yang selalu setia mendukung dan selalu ada untuk mendengarkan keluh-kesah dan tangis penulis selama pembuatan skripsi ini.
5. Kepada semua teman-teman seperjuangan kak Deni, Intan, Igres, Daling, Sebastio, teman-teman kelas “Gokil”, teman-teman kos adik Silfiyaturifqi, Kak Geni, adik Novi N, Dian Permata Oey“si” asdos gila yang pernah saya temuin namun sangat baik.
6. Kepada *Cao Jia* “Nadia” yang selalu memanjakan, memarahi, dan menjaga penulis serta setia memberikan masukan dan semangat setiap saat penulis mulai kehilangan arah dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Kepada tante Mariana Nendissa dan tante Yeyentimalla Edison yang sedang menempuh S3 di UGM, terimakasih sudah bersedia menjadi tante buat penulis dan selalu memberikan semangat dan doa serta masukan kepada penulis lewat profesi kalian sebagai ahli psikologi.
8. Kepada tante Linda F yang banyak memberikan masukan dan semangat terutama disaat saya dalam masa menghadapi ujian pendadaran.
9. Kepada kak Riri F Sitanggang, yang ikut *stress* dan ingin menangis tiap saat mendengar kalau sistem yang sedang penulis buat belum sesuai harapan dosen, terima kasih banyak buat dukungan doa dan semangat kepada penulis.
10. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknologi Informasi UKDW ats segala ilmu yang sudah diberikan kepada penulis.
11. Seluruh pihak yang bersedia memberikan semangat dan dukungan doa selama ini yang tidak bisa penulis tuliskan semua nama kalian. Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan.
Salam Sejahtera dan Tuhan Yesus Memberkati!

IBR 6:19

Yogyakarta, 1 Agustus 2016

Penulis

INTISARI

Pengolahan citra bertujuan untuk mempermudah dalam proses penelitian terhadap sebuah citra *digital*. Dalam teknik pengolahan citra *digital* ada beberapa teknik yang perlu diperhatikan, seperti *image enhancement*, *image restoration*, *image segmentation*, *image smoothing*, dan lain sebagainya.

Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Gaussian filtering*, sebagai acuan dalam perbaikan citra. Tujuan dari metode *Gaussian filtering* ini adalah mereduksi *noise*. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis nilai tetangga, sehingga setiap hasil analisis yang ditemukan dari citra tersebut menjadi lebih baik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bagaimana citra noise dapat direduksi dengan menggunakan metode gaussian lowpass filter. Dari hasil nilai PSNR menunjukkan bahwa citra gaussian noise terutama citra periodic noise dapat direduksi dengan menggunakan gaussian lowpass filter.

Kata Kunci: Pengolahan Citra Digital, *Image Enhancement*, *Gaussian Low Pass Filtering*, *PSNR*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL 2.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	7

2.2.1.	Definisi Citra Digital.....	7
2.2.2.	<i>JPEG (Joint Photographic Expert Group)</i>	8
2.3.3.	Lingkup Peningkatan Kualitas Citra	8
2.3.3.1.	Perbaikan Kualitas Citra (<i>Image Enhancement</i>)	8
2.3.4.	Peak Signal-to-Noise Ration (PSNR)	12
BAB 3		13
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		13
3.1.	Alat Penelitian	13
3.1.1.	Perangkat Keras	13
3.1.2.	Perangkat Lunak.....	13
3.1.3.	Perangkat Lunak.....	14
3.2.	Perancangan Sistem.....	14
3.2.1.	Diagram Alir (Flowchart)	14
3.2.2.	Diagram Alir Utama Sistem.....	14
3.3.	Perancangan Antarmuka.....	15
3.4.	Perancangan Pengujian.....	18
BAB IV		19
IMPLEMENTASI SISTEM.....		19
4.1.	Implementasi Sistem	19
4.1.1.	Implementasi Antarmuka Sistem.....	19
A.	Implementasi Halaman Awal.....	19
B.	Implementasi Halaman Utama.....	20
C.	Implementasi Halaman <i>About Us</i>	21
D.	Implementasi Halaman <i>Help</i>	22
4.2.	Analisis dan Evaluasi Sistem	22

4.2.1. Evaluasi Sistem.....	22
A. Pengujian Dengan <i>Gaussian Noise</i>	23
B. Pengujian Dengan <i>Periodic Noise</i>	27
4.2.2. Analisis Sistem	30
4.2.2.1. Pengujian Citra Dengan Metode <i>Gaussian Filter</i>	30
BAB V.....	35
KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	0

© UTKDWN

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
Tabel 4.1	Nilai PSNR Citra <i>Periodic Noise</i> dan Hasil <i>Enhancement</i>	31
Tabel 4.2	Nilai PSNR Citra <i>Periodic Noise</i> dan Hasil <i>Enhancement</i> (sambungan)	32
Tabel 4.3	Nilai PSNR Citra <i>Gaussian Noise</i> dan Hasil <i>Enhancement</i>	33
Tabel 4.4	Nilai PSNR Citra <i>Gaussian Noise</i> dan Hasil <i>Enhancement</i> (sambungan)	34
Tabel 4.5	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i>	1
Tabel 4.6	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	2
Tabel 4.7	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	3
Tabel 4.8	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	4
Tabel 4.9	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	5
Tabel 4.10	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	6
Tabel 4.11	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	7
Tabel 4.12	Hasil Pengujian <i>Periodic Noise</i> (sambungan)	8
Tabel 4.13	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i>	9
Tabel 4.14	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	10
Tabel 4.15	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	11
Tabel 4.16	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	12
Tabel 4.17	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	13
Tabel 4.18	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	14
Tabel 4.19	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	15
Tabel 4.20	Hasil Pengujian <i>Gaussian Noise</i> (sambungan)	16

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
Gambar 2.1	Citra Digital	6
Gambar 2.2	Citra Hasil Smoothing	9
Gambar 2.3	Hasil citra dengan menggunakan Gaussian filter	10
Gambar 2.4	Citra asli dan Citra Filter	10
Gambar 3.1	Tampilan Antarmuka Halaman Depan	14
Gambar 3.2	Tampilan Antarmuka Halaman Uji	15
Gambar3.3	Tampilan Antarmuka About Us	16
Gambar 3.4	Tampilan Antarmuka Help Sistem	17
Gambar 4.1	Halaman Depan Sistem	19
Gambar 4.2	Halaman Uji Sistem	20
Gambar 4.3	Halaman About Us	21
Gambar 4.4	Halaman Help Sistem	22
Gambar 4.5	Tampilan Proses Memilih Citra Asli	23
Gambar 4.6	Tampilan Proses Memilih Citra <i>Gaussian Noise</i>	24
Gambar 4.7	Tampilan Proses Inputan Citra Asli Dan Citra <i>Gaussian Noise</i>	24
Gambar 4.8	Hasil Magnitude Spectrum Citra 1 <i>Gaussian Noise</i>	25
Gambar 4.9	Hasil Proses <i>Fast Fourier Transformation</i> Pada Citra 1 <i>Gaussian Noise</i>	25
Gambar 4.10	Tampilan Proses Inputan Citra Asli Dan Citra <i>Gaussian Noise</i>	26
Gambar 4.11	Hasil Magnitude Spectrum Citra 3 <i>Gaussian Noise</i>	26

Gambar 4.12	Hasil Proses <i>Fast Fourier Transformation</i> Pada Citra 3 <i>Gaussian Noise</i>	27
Gambar 4.13	Tampilan Proses Inputan Citra Asli Dan Citra 2 <i>Gaussian Noise</i>	27
Gambar 4.14	Hasil Magnitude Spectrum Citra 2 <i>Periodic Noise</i>	28
Gambar 4.15	Hasil Proses <i>Fast Fourier Transformation</i> Pada Citra 2 <i>Noise</i>	28
Gambar 4.16	Tampilan Proses Inputan Citra Asli Dan Citra 6 <i>Periodic Noise</i>	29
Gambar 4.17	Hasil Magnitude Spectrum Citra 6 <i>Periodic Noise</i>	29
Gambar 4.18	Hasil Proses <i>Fast Fourier Transformation</i> Pada Citra 6 <i>Periodic Noise</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	KETRENGAN	HALAMAN
Lampiran A	Lampiran Citra Hasil Uji	A-1
Lampiran B	Lampiran <i>Source Code</i> Sistem	B-1

©UKDWN

INTISARI

Pengolahan citra bertujuan untuk mempermudah dalam proses penelitian terhadap sebuah citra *digital*. Dalam teknik pengolahan citra *digital* ada beberapa teknik yang perlu diperhatikan, seperti *image enhancement*, *image restoration*, *image segmentation*, *image smoothing*, dan lain sebagainya.

Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Gaussian filtering*, sebagai acuan dalam perbaikan citra. Tujuan dari metode *Gaussian filtering* ini adalah mereduksi *noise*. Pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis nilai tetangga, sehingga setiap hasil analisis yang ditemukan dari citra tersebut menjadi lebih baik.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bagaimana citra noise dapat direduksi dengan menggunakan metode gaussian lowpass filter. Dari hasil nilai PSNR menunjukkan bahwa citra gaussian noise terutama citra periodic noise dapat direduksi dengan menggunakan gaussian lowpass filter.

Kata Kunci: Pengolahan Citra Digital, *Image Enhancement*, *Gaussian Low Pass Filtering*, *PSNR*.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Masyarakat sangat senang untuk menangkap citra dengan *camera*, atau *smartphone* mereka. Namun hasil citra tersebut tidak selalu memiliki tampilan yang dapat memuaskan mata pengguna. Pengolahan citra bertujuan untuk mempermudah dalam proses penelitian terhadap sebuah citra *digital*. Dalam teknik pengolahan citra *digital* ada beberapa teknik yang perlu diperhatikan, seperti *image enhancement*, *image restoration*, *image segmentation*, *image smoothing*, dan lain sebagainya.

Perbaikan kualitas citra atau *image enhancement* merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra (*image preprocessing*). Perbaikan kualitas diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (*noise*) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi, citra terlalu terang/gelap, citra kurang tajam, kabur, dan sebagainya. Melalui operasi pemrosesan awal inilah kualitas citra dapat diperbaiki menjadi lebih baik.

Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Gaussian filtering*, sebagai acuan dalam perbaikan citra. Tujuan dari metode *Gaussian filtering* ini adalah mereduksi noise Pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis nilai tetangga, sehingga setiap hasil analisis yang ditemukan dari citra tersebut menjadi lebih baik.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang yang sudah dikemukakan, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah implementasi perbaikan citra gambar dengan menggunakan *Gaussian filtering*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sistem menggunakan *Matlab 7.12.0* (R2011a)..
2. Format citra yang digunakan adalah JPG, dengan ukuran 128x128.
3. Citra gambar yang digunakan adalah citra gambar bunga.
4. Ukuran matrik *Gaussian* yang digunakan adalah 5x5.
5. Pembuatan aplikasi menggunakan metode *Gaussian Lowpass Filtering (GLPF)*.
6. Program menggunakan data sebanyak 30 gambar.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari metode ini adalah:

1. Dapat mengetahui apakah reduksi *noise* yang dilakukan dengan menggunakan *Gaussian Low Pass Filter* menjadi citra yang lebih baik.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Pustaka dan Literatur

Pengumpulan informasi-informasi yang berhubungan dengan metode peneliti melalui buku-buku dan jurnal-jurnal maupun ringkasan dari pembelajaran Pengolahan Citra Digital.

2. Analisis

Tahapan adalah melakukan pembelajaran sehingga dapat memahami kinerja dari metode yang digunakan.

3. Perancangan dan Pembangunan Sistem

Perancangan sistem serta antar muka pada sistem tersebut. Kemudian hasil rancangan tersebut diimplementasikan ke dalam bentuk bahasa pemrograman.

4. Pengujian

Melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibuat sehingga dapat mengetahui apakah sistem tersebut sudah dapat berjalan dengan baik atau tidak.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dikelompokkan menjadi 5 bab, yaitu:

Bab I, Pendahuluan. Bab ini mengenai gambaran umum mengenai penelitian yang akan dilakukan, antara lain adalah latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

Bab II, Landasan Teori. Bab ini mengeneai tujuan pustaka dan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Tinjauan pustaka menguraikan berbagai teori yang didapat dari berbagai sumber terkait dengan penelitian ini.

Bab III, Perancangan Sistem. Bab ini berisi mengenai rancangan sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini. Rancangan sistem yang akan dibuat merupakan spesifikasi dari sistem, rancangan diagram sistem, rancangan antar muka sistem yang berupa input dan output.

Bab IV, Implementasi Sistem. Bab ini mengenai implementasi sistem yang telah dirancang sebagaimana yang sudah dirancang pada bab III.

Bab V, Kesimpulan dan Saran. Bab ini mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang mungkin dapat dilakukan untuk pembangunan penelitian selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan analisis sistem, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk dapat mengimplementasikan perbaikan citra dengan menggunakan FFT, maka dilakukan proses seperti inputkan citra terlebih dahulu kemudian dilakukan pre-processing setelah itu dilakukan proses FFT setelah itu dilakukan proses pemfilteran dengan menggunakan GLPF kemudian dilakukan invers yang hasil akhirnya merupakan hasil perbaikan citra tersebut.
2. Berdasarkan pengujian terhadap *Gaussian Noise* dengan metode *Gaussian lowpass* filter berhasil meningkatkan kualitas citra dengan persentasi keberhasilan dengan PSNR dan MSE sebesar 100%.
3. Berdasarkan pengujian terhadap *Periodic Noise* dengan *Gaussian lowpass* filter berhasil meningkatkan kualitas citra dengan presentasi keberhasilan menggunakan PSNR dan MSE sebesar 93.33%.

5.2. Saran

1. Dapat dikembangkan ke arah *pattern recognition*.
2. Dapat dikembangkan dengan menggunakan metode *Notch*.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, E. (2010, Februari). Transformasi Fourier Untuk Peningkatan Kualitas Citra. *Techno.Com*, 9, 23-64.
- G.R.Sinha, & Kavita, T. (2007). Image Enhancement of Nano Tubes: Smoothing and Sharpening. *International Journal of Nanotechnology and Applications*, 13-20.
- Gonzales, R., & Woods, R. (202). *Digital Image Processing (Second Edition)*. Uper Saddle River, New Jersey: Prenrice Hall.
- Makandar, A., & Halalli, B. (2015, Jan). Image Enhancement Techniques using Highpass and Lowpass Filters. *International Journal of Computer Applications (0975-8887)*, 109, 15-463.
- Roopashree, S., Sachin, S., & Rohan, R. S. (2012, June). Enhancement and Pre-Processing of Images Using Filtering. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 1(5), pp. 111-113.
- Yuwono, B. (2010, JULI). IMAGE SMOOTHING MENGGUNAKAN MEAN FILTERING, MEDIAN FILTERING, MODUS FILTERING DAN GAUSSIAN FILTERING. *TELEMATIKA*, 7, pp. 66-75.