

**PERBAIKAN KUALITAS CITRA DENGAN MENGGUNAKAN DARK
CHANNEL DAN ADAPTIVE FUZZY FILTER**

TESIS



**UNIVERSITAS
MIKROSKIL**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

MIKROSKIL

MEDAN

2019

**IMAGE ENHANCEMENT USING DARK CHANNEL AND ADAPTIVE
FUZZY FILTER**

THESIS

By :

APRIYANTO HALIM

NIM. 174212054



**INFORMATION TECHNOLOGY MASTER PROGRAM
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
MIKROSKIL
MEDAN
2019**

**LEMBARAN PENGESAHAN
PERBAIKAN KUALITAS CITRA DENGAN MENGGUNAKAN
DARK CHANNEL DAN ADAPTIVE FUZZY FILTER**

TESIS

**Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Magister Strata Dua
Program Studi Magister Teknologi Informasi**

Oleh:

**APRIYANTO HALIM
NIM. 174212054**

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing,



Dr. Pahala Sirait, S.T., M.Kom.

Medan, 20 Agustus 2019
Diketahui dan Disahkan Oleh:

UNIVERSITAS
MIKROSKIL



Ketua Program Studi
Magister Teknologi Informasi,

Dr. Ronson Purba, M.Sc.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Jurusan/Program Studi S-2 Magister Teknologi Informasi STMIK Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Apriyanto Halim
Nim : 174212054
Peminatan : Teknologi Informasi

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tesis dengan judul "PERBAIKAN KUALITAS CITRA DENGAN MENGGUNAKAN DARK CHANNEL DAN ADAPTIVE FUZZY FILTER", dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tesis tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh STMIK Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada STMIK Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tesis saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STMIK Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tesis saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 20 Agustus 2019

Saya yang membuat pernyataan,



Apriyanto Halim

ABSTRAK

Perbaikan kualitas citra (image enhancement) merupakan proses awal dalam pengolahan citra. Perbaikan kualitas citra diperlukan karena seringkali citra mempunyai kualitas yang buruk yang diakibatkan oleh berbagai faktor seperti pencahayaan, faktor lingkungan yang menyebabkan munculnya noise atau rendahnya kualitas kamera, dan lainnya. Hal tersebut dapat mengakibatkan citra mengalami derau (*noise*), citra terlalu gelap/terang, citra kurang tajam, kabur (*blur*), dan kabut (*haze*). Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan dua metode, yaitu Dark Channel dan Adaptive Fuzzy Filter sebagai metode yang digunakan untuk menghilangkan kabut, mengembalikan citra kabur dan menghilangkan noise. Citra yang telah dihilangkan deraunya dilakukan proses penghilangan kabut dan pengembalian citra sehingga dapat meningkatkan kualitas citra tersebut. Metode *dark channel* terlebih dahulu baru menggunakan metode AFF terbukti lebih baik dibandingkan dengan sebaliknya. Hal tersebut dapat terlihat dari tingkat kesuksesan rata - rata PSNR mencapai 12,08 dB (desibel) dan PSNR terbaik terjadi pada proses dengan hanya menggunakan metode AFF dengan nilai rata – rata PSNR mencapai 14,80 dB (desibel).

Kata kunci : perbaikan kualitas citra, *noise*, *blur*, *haze*

UNIVERSITAS MIKROSKIL

ABSTRACT

Image enhancement is the initial process in image processing. Image quality improvement is needed because often images have poor quality due to various factors such as lighting, environmental factors that cause noise or low camera quality, and others. This can cause the image to experience noise, the image is too dark / bright, the image is less sharp, blurred, and haze. In this study testing was carried out using two methods, namely Dark Channel and Adaptive Fuzzy Filter as a method used to remove haze, restore blurred images and eliminate noise. The image that has been removed from the glow is carried out by the process of mist removal and the return of blurred images so that it can improve the quality of the image. The first combination of the dark channel method using the AFF method proved to be better than other combination. This can be seen from the average success rate of the PSNR reaching 12.08 dB (decibels) and the best PSNR occurs in the process by only using the AFF method with an average value of PSNR reaching 14.80 dB (decibel).

Keyword : image enhancement, noise, blur, haze



UNIVERSITAS
MIKROSKIL

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmatnya penulis bisa menyelesaikan penelitian tesis yang berjudul "PERBAIKAN KUALITAS CITRA MENGGUNAKAN DARK CHANNEL DAN ADAPTIVE FUZZY FILTER".

Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Teknologi Informasi (M.T.I) pada program studi magister Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Mikroskil Medan.

Dalam penulisan tesis ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, nasehat, dukungan, dan dorongan semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan hati yang tulus penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Pahala Sirait, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan laporan tesis ini.
2. Bapak Andri, S.Kom, M.T.I selaku Dosen Pendamping yang telah memberikan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam menyelesaikan laporan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ronsen Purba, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Mikroskil Medan.
4. Bapak Dr. Pahala Sirait, S.T., M.Kom. selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Mikroskil Medan.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan selama pengerjaan penelitian tesis ini.
6. Buat sahabat – sahabatku dan kepada teman – teman yang banyak mendukung, membantu dan memberi saran dalam pembuatan laporan tesis ini,
7. Seluruh Dosen dan staff Pengajar yang telah membantu mendidik dan memberikan ilmu kepada penulis selama berada di bangku kuliah.
8. Para Staff Karyawan dan Dosen STMIK Mikroskil Medan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian tesis ini sampai dengan selesai.

Penulis menyadari penelitian tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan dari para pembaca untuk penulisan selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian tesis ini bermanfaat bagi para pembacanya.

Medan, 19 Agustus 2019

Penulis

Apriyanto Halim

174212054



UNIVERSITAS
MIKROSKIL

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup / Pembatasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika / Tata-Urut Penulisan	6
BAB II KAJIAN LITERATUR	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Citra	7
2.1.2 Citra <i>Blur</i> (Kabur)	9
2.1.3 Kabut	10
2.1.4 Konvolusi Citra	12
2.1.5 Dark Channel	13
2.1.6 Pengembalian Citra Kabur dan Penghilangan Kabut	15
2.1.7 Derau	16
2.1.8 Penapisan Derau (Penghilangan Derau)	18
2.1.9 Adaptive Fuzzy Filter	20
2.1.10 Penghilangan Derau	26

2.2	Kerangka Konsep / Pola Pikir Pemecahan Masalah	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Analisis Masalah	29
3.2	Metode Penelitian	30
3.2.1	Dark Channel	33
3.2.2	Adaptive Fuzzy Filter	40
3.3	Data yang Digunakan	45
3.4	Alat – Alat Penelitian	46
3.5	Teknik Analisis Data	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Hasil	49
4.2	Pembahasan	52
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71

UNIVERSITAS MIKROSKIL

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Citra Warna (Sumber: cwabali.).....	8
Gambar II-2 Citra <i>Grayscale</i> (Sumber: Munir, 2004)	8
Gambar II-3 Citra Biner (Sumber: Munir, 2004).....	9
Gambar II-4 Citra <i>Blur</i> (Kabur) (Sumber: Pan, et al., 2018)	10
Gambar II-5 Kabut Advection (Sumber: Ahrens & Henson, 2018)	11
Gambar II-6 Kabut Frontal (Sumber: Ahrens & Henson, 2018)	11
Gambar II-7 Kabut Radiasi (Sumber: Ahrens & Henson, 2018).....	12
Gambar II-8 Kabut Gunung (Sumber: Ahrens & Henson, 2018)	12
Gambar II-9 Derau Gussian (Sumber: Nascimento, J., dan Marques, J., 2006)..	17
Gambar II-10 Derau <i>Salt and Papper</i> (Sumber: Kadir & Susanto, 2013).....	18
Gambar II-11 Arsitektur <i>neuro – fuzzy filter</i> (Sumber: Choi & Krishnapuram, 1997)	22
Gambar II-12 Tingkat abu – abu <i>fuzzy sets</i> (Sumber: Choi & Krishnapuram, 1997)	23
Gambar II-13 <i>Mean Fuzzy Set</i> (Sumber: Choi & Krishnapuram, 1997).....	23
Gambar II-14 <i>Selection type FNN</i> (Sumber: Choi & Krishnapuram, 1997).....	24
Gambar II-15 <i>Selection type FNN filter</i> (Sumber: Choi & Krishnapuram, 1997).....	24
Gambar II-16 Kerangka Konsep	28
Gambar III-1 Citra <i>Blur</i> (Kabur).....	29
Gambar III-2 Citra dengan Derau <i>Salt and Papper</i> (Garam dan Merica).....	30
Gambar III-3 Citra dengan Kabut Gunung	30
Gambar III-4 Metode Penelitian	32
Gambar III-5 Contoh Citra Blur (Kabur) sebagai Inputan dan Hasil.....	33
Gambar III-6 Diagram Konsep Dark Channel	34
Gambar III-7 Proses Blind Deconvolution	35
Gambar III-8 Tahapan Pencarian Kernel pada Citra.....	37
Gambar III-9 Diagram Konsep AFF	40
Gambar III-10 Proses sFNN.....	42
Gambar IV-1 Citra Original (Asli).....	50
Gambar IV-2 Grafik Hasil Masalah Haze.....	56
Gambar IV-3 Grafik Hasil Masalah Blur	58
Gambar IV-4 Grafik Hasil Masalah Noise	59
Gambar IV-5 Grafik Hasil Haze + Blur	61
Gambar IV-6 Grafik Hasil Haze + Noise.....	63
Gambar IV-7 Grafik Hasil Blur + Noise.....	64
Gambar IV-8 Grafik Hasil Combination	66
Gambar IV-9 Grafik Perbandingan Hasil Proses Keseluruhan.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel III-1 Perhitungan Konfolusi Citra	36
Tabel III-2 Proses Warp Boundary Liu.....	38
Tabel III-3 Kernel Konfolusi	38
Tabel III-4 Hasil Perkalian Kernel X dan Y	38
Tabel III-5 Hasil Padding Citra.....	39
Tabel III-6 Pencarian Dark Channel	39
Tabel III-7 Hasil Dark Channel	39
Tabel III-8 ROI (Region Of Interest) pada Citra	41
Tabel III-9 Hasil <i>Mirroring</i> Citra.....	41
Tabel III-10 Masking Citra Awal.....	41
Tabel III-11 Masking Citra Awal sebelum Mean Fuzzy Set	43
Tabel III-12 Hasil Fuzzy Set	43
Tabel III-13 Hasil Gray Level Fuzzy Set.....	44
Tabel III-14 Hasil Mean Fuzzy Set.....	44
Tabel III-15 Hasil Pencarian Nilai Minimum Gray Level Fuzzy Set	45
Tabel IV-1 Citra Original (Asli) dengan 7 kriteria citra lainnya	49
Tabel IV-2 Hasil Visual Kedua Metode	51
Tabel IV-3 Tampilan Visual Citra Asli dan Segmentasi	52
Tabel IV-4 Intesitasi Kegelapan dan Kecerahan pada Citra	55
Tabel IV-5 Hasil Masalah Haze	56
Tabel IV-6 Hasil Masalah Blur	57
Tabel IV-7 Hasil Masalah Noise.....	59
Tabel IV-8 Hasil Masalah Haze + Blur	60
Tabel IV-9 Hasil Masalah Haze + Noise	62
Tabel IV-10 Hasil Masalah Blur + Noise	64
Tabel IV-11 Hasil Masalah Combination	65
Tabel IV-12 Perbandingan Proses Keseluruhan	67