

**DEBLURRING PADA CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA
BLIND DECONVOLUTION DENGAN PENDEKATAN
BERBASIS ATURAN**

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program strata 1 pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

HANDIKA SAPUTRA
NIM: 09121002018

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

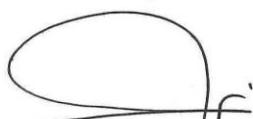
DEBLURRING PADA CITRA MENGGUNAKAN ALGORITMA BLIND DECONVOLUTION DENGAN PENDEKATAN BERBASIS ATURAN

Oleh :

Handika Saputra
NIM : 09121002018

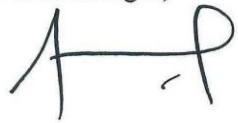
Palembang, 2019

Pembimbing I,



Prof. Saparudin, M.T., Ph.D.
NIP. 196904121995021001

Pembimbing II,



M. Fachrurrozi, M.T
NIP. 198005222008121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jum'at tanggal 12 Juli 2019 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

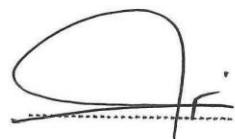
Nama : Handika Saputra

NIM : 09121002018

Judul : *Deblurring pada citra menggunakan algoritma blind deconvolution dengan pendekatan berbasis aturan.*

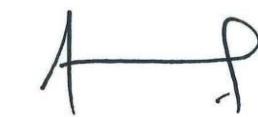
1. Ketua Penguji

Prof. Saparudin, M.T., Ph.D.
NIP. 196904121995021001



2. Sekretaris

M. Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002



3. Penguji I

Yunita, M.Cs
NIP. 198306062015042002



4. Penguji II

Muhammad Ali Buchari, M.T
NIP. 1671043003880004



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama

: Handika Saputra

NIM

: 09121002018

Program Studi

: Teknik Informatika

Judul Skripsi

: *Deblurring* pada citra
menggunakan algoritma
blind deconvolution dengan
pendekatan berbasis aturan
: 14%

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 1 Agustus 2019



Handika Saputra
NIM: 09121002018

Motto :

“Keep moving forward.”
- Jimmy Neutron -

“Jack of All Trades Master of None.”
- Geffray Minshull -

“Have More Than You Show, Speak Less Than you Know.”
- William Shakespeare -

“Last words are for fools who haven’t said enough.”
- Karl Marx -

Kupersembahkan karya tulis ini
kepada :

- ❖ Kedua orang tuaku,kakak dan adikku
- ❖ Keluarga besarku
- ❖ Almamaterku
- ❖ IF REG '12

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Peningkatan Kualitas Kecerahan Citra Menggunakan Logika Samar dan Algoritma Harmony Search". Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat sarjana pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, doa, bantuan, pengarahan maupun bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua saya, adik dan kakak saya yang selalu memberikan semangat dalam penulisan Tugas Akhir ini;
2. Pemerintah dan Universitas Sriwijaya yang telah memberikan saya kesempatan dan berbagai fasilitas dalam perkuliahan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
4. Bapak Rifkie Primartha, M. T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika;
5. Bapak Prof. Saparudin, M.T. Ph.D. dan Bapak M. Fachrurrozi, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan dan masukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik;

6. Ibu Yunita, M.Cs, dan Bapak Muhammad Ali Buchari, M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan untuk Tugas Akhir ini;
7. Segenap staf pengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah mengajar, membimbing dan memberikan pemahaman tentang ilmu komputer;
8. Segenap karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, terutama Kak Ricy, Mbak winda dan Kak Hafez atas bantuannya selama ini;
9. Semua mahasiswa IF Reguler 2012 yang telah membantu dan menemani saya dalam penulisan Tugas Akhir ini;
10. Teman-teman lainnya yang berjasa memberi masukan untuk menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DEBLURRING ON IMAGE USING BLIND DECONVOLUTION ALGORITHM WITH RULE-BASED APPROACH

Handika Saputra

09121002018

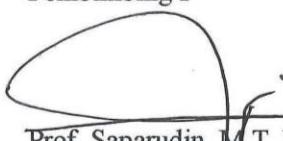
Abstract

The image taking process that occurs frequently gets a blur effect due to degradation. Image deconvolution is needed for the image restoration process that has been degraded by deblurring. The operation of returning damaged images and estimating the original image that it's blur operator is unknown called blind deconvolution. This study applies deblurring to the image using blind deconvolution algorithm with rule-based approach to determine the best factor value in the deblurring process as a reference for estimating the blur operator. The indicator of this research is the comparison of the PSNR value of the blur image and the deblurring image to determine the ability of the method applied. PSNR increasement that does not significant made the restoration process less good. The higher the blur value on the image, the more difficult the deblurring process will be. The PSNR value obtained in this reasearch is 26.9396 dB.

Key Words: Image restoration, blur, deblurring, deconvolution, blind deconvolution, rule-based approaches.

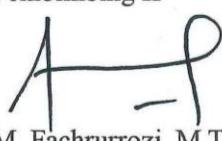
Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I



Prof. Saparudin, M.T., Ph.D.
NIP. 196904121995021001

Pembimbing II



M. Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



**DEBLURRING PADA CITRA
MENGGUNAKAN ALGORITMA BLIND DECONVOLUTION
DENGAN PENDEKATAN BERBASIS ATURAN**

Handika Saputra
09121002018

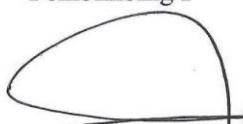
Abstrak

Proses pengambilan citra sering mendapat efek *blur* dikarenakan mengalami degradasi. Dekonvolusi citra diperlukan untuk proses restorasi citra yang mengalami degradasi tersebut dengan cara *deblurring*. Operasi pengembalian citra yang rusak dan memperkirakan citra asli yang tidak diketahui *blur* operatornya disebut dengan *blind deconvolution*. Penilitian ini menerapkan *deblurring* pada citra menggunakan algoritma *blind deconvolution* dengan pendekatan berbasis aturan untuk menentukan nilai faktor terbaik pada proses *deblurring* sebagai acuan untuk memperkirakan *blur* operatornya. Indikator penelitian ini berupa perbandingan nilai PSNR citra blur dan citra deblurring untuk mengetahui kemampuan dari metode yang diterapkan. Pengukuran PSNR yang tidak signifikan membuat proses restorasi menjadi kurang baik. Semakin tinggi nilai blur pada citra maka akan semakin sulit proses deblurringnya. Nilai PSNR yang diperoleh pada penelitian ini adalah 26.9396 dB.

Kata kunci: Restorasi Citra, *blur*, *deblurring*, Dekonvolusi, *Blind deconvolution*, *pendekatan berbasis aturan*.

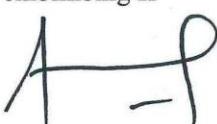
Palembang, Agustus 2019

Pembimbing I



Prof. Saparudin, M.T., Ph.D.
NIP. 196904121995021001

Pembimbing II



M. Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, S.T., M.T.
NIP. 197706012009121004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTRA TABEL.....	xiv

BAB I	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5

BAB II.....	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Penelitian Terdahulu	II-1
2.3 Citra Digital	II-2
2.4 Jenis Citra	II-3
2.5 Citra <i>Grayscale</i>	II-3
2.6 <i>Blurring</i>	II-4
2.7 <i>Gaussian Blur</i>	II-4
2.8 Pendekatan berbasis aturan.....	II-4

2.9	Penghilangan Keburaman (<i>Deblurring</i>)	II-6
2.10	Model Degradasi	II-6
2.11	Algoritma <i>Blind Deconvolution</i>	Error! Bookmark not defined.
2.12	<i>Mean Square Error</i> (MSE)	Error! Bookmark not defined.
2.13	<i>Peak Signal to Noise Ratio</i> (PSNR)	Error! Bookmark not defined.
2.14	<i>Rational Unified Process</i> (RUP)	Error! Bookmark not defined.

BAB III III-1

3.1	Pendahuluan.....	III-1
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1	Jenis Data.....	III-1
3.2.2	Sumber Data	III-1
3.2.3	Teknik Pengumpulan Data	III-1
3.3	Tahapan Penelitian	III-2
3.4	Blok Diagram Tahapan Penelitian	III-3
3.5	Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak	III-3
3.5.1	Fase Insepsi.....	III-4
3.5.2	Fase Elaborasi	III-4
3.5.3	Fase Konstruksi.....	III-5
3.5.4	Fase Transisi	III-5

BAB IV IV-1

4.1	Analisis Masalah	IV-1
4.2	Analisis Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3	Analisis Metode	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Analisis <i>Blind Deconvolution</i>	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Analisis <i>Pendekatan Berbasi Aturan</i>	IV-3
4.4	Rekaysasa Perangkat Lunak	IV-3
4.4.1	Deskripsi Umum	IV-3
4.4.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-4
4.5	Pemodelan <i>Use Case</i>	IV-5
4.5.1	Diagram <i>Use Case</i>	IV-5

4.5.2	Definisi <i>Use Case</i>	IV-6
4.5.3	Definisi Aktor	IV-6
4.5.4	Skenario <i>Use Case</i>	IV-7
4.6	Kelas Analisis	IV-10
4.7	Diagram Sekuensial.....	IV-12
4.8	<i>Class Diagram</i>	IV-15
4.9	Perancangan Antar Muka	IV-16
4.10	Implementasi Perangkat Lunak.....	IV-16
4.10.1	Lingkungan Implementasi	IV-16
4.11	Implementasi Kelas	IV-17
4.12	Implementasi Antarmuka	IV-17
4.13	Pengujian Perangkat Lunak	IV-20
4.13.1	Lingkungan Pengujian.....	IV-20
4.13.2	Rencana Pengujian.....	IV-21
4.14	Kasus uji.....	IV-22

BAB V **V-1**

5.1	Pendahuluan.....	V-1
5.2	Data Hasil Pengujian	V-1
5.2.1	Hasil Pengujian Kuantitatif	V-1
5.3	Analisis Hasil Pengujian.....	V-8
5.3.1	Analisis Hasil Pengujian Kuantitatif.....	V-9

BAB VI..... **VI-1**

6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1

DAFTAR PUSTAKA **xv**

LAMPIRAN..... **xvii**

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1 Model Proses Degradasi/Restorasi Citra	II-1
Gambar II-2 Restorasi dengan algoritma <i>Blind Deconvolution</i>	II-8
Gambar II.3. Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (Kruchten, 2000).....	II-10
Gambar III-1 Diagram Blok Tahapan Penelitian	III-3
Gambar IV-1 Restorasi Dengan Algoritma Blind Deconvolution.....	IV-3
Gambar IV-2 Diagram Use Case	IV-5
Gambar IV-3. Kelas Analisis <i>Input</i> Citra original	IV-11
Gambar IV-4 Kelas Analisis <i>Input</i> Citra <i>Blur</i>	IV-11
Gambar IV-5 Kelas Analisis Menentukan Basis Aturan.....	IV-11
Gambar IV-6 Kelas Analisis Melakukan <i>Deblurring</i>	IV-12
Gambar IV-7. Kelas Analisis <i>Save output</i>	IV-12
Gambar IV-8. Diagram Sekuensial <i>Input</i> Citra Original.....	IV-13
Gambar IV-9. Diagram Sekuensial <i>Input</i> Citra <i>Blur</i>	IV-13
Gambar IV-10. Diagram Sekuensial Menentukan Basis Aturan	IV-14
Gambar IV-11. Diagram Sekuensial Melakukan <i>Deblurring</i>	IV-14
Gambar IV-12. Diagram Sekuensial <i>Save Output</i>	IV-15
Gambar IV-13 <i>Class Diagram</i>	IV-15
Gambar IV-14 Rancangan Antarmuka Form Deblur	IV-16
Gambar IV-15 Antarmuka Perangkat Lunak.....	IV-18
Gambar IV-16 Antarmuka Perangkat Lunak Setelah Memilih Citra Original ...	IV-18
Gambar IV-17 Antarmuka Perangkat Lunak Setelah Memilih Citra blur.....	IV-19
Gambar IV-18 Antarmuka Perangkat Lunak Setelah Menekan Menu Rule Base..	IV-19
Gambar IV-18 Antarmuka Perangkat Lunak pada Tab Image Setelah Menekan Menu Deblurring	IV-20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1 Aturan Basis If-Then	II-5
Tabel IV-1 Tabel Kebutuhan Fungsional	IV-4
Tabel IV-2 Tabel Kebutuhan NonFungsional	IV-5
Tabel IV-3. Definisi Use Case	IV-6
Tabel IV-4. Definisi Aktor.....	IV-7
Tabel IV-5. Skenario Use Case Input Citra Oroginal.....	IV-7
Tabel IV-6. Skenario Use Case Input Citra Blur	IV-8
Tabel IV-7. Skenario <i>Use Case Deblur</i> Menentukan Basis Aturan	IV-8
Tabel IV-8 Skenario <i>Use Case</i> Melakukan <i>Deblurring</i>	IV-9
Tabel IV-9. Skenario <i>Use Case Save Output</i>	IV-10
Tabel IV-10 Daftar Implementasi Kelas.....	IV-17
Tabel IV-11 Rencana Pengujian <i>Use Case Input</i> Citra original.....	IV-21
Tabel IV-12 Rencana Pengujian <i>Use Case Input</i> Citra <i>Blur</i>	IV-21
Tabel IV-13 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menetapkan Basis Aturan	IV-21
Tabel IV-14 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Deblurring</i>	IV-22
Tabel IV-15 Rencana Pengujian <i>Use Case Save Output</i>	IV-22
Tabel IV-16 Rencana Pengujian <i>Use Case Input</i> Citra original.....	IV-23
Tabel IV-17 Rencana Pengujian <i>Use Case Input</i> Citra <i>Blur</i>	IV-24
Tabel IV-18 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menetapkan Basis Aturan.....	IV-25
Tabel IV-19 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Deblurring</i>	IV-26
Tabel IV-20 Rencana Pengujian <i>Use Case Save Output</i>	IV-27
Tabel V-1 Hasil Pengujian PSNR	V-2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan secara detail tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dokumen penelitian.

1.2 Latar Belakang

Banyaknya perangkat penghasil citra digital saat ini menandakan perkembangan pesat pada citra digital. Banyaknya perangkat tersebut tidak terlepas dari gaya hidup masyarakat yang ingin selalu mengabadikan kegiatan dan momen yang terjadi ke dalam citra digital. Salah satu perangkat penghasil citra digital ialah kamera. Penggunaan kamera yang praktis memungkinkan pengguna kamera dapat dengan mudah mengambil citra digital dimana dan kapan saja, akan tetapi citra digital yang dihasilkan terkadang memiliki efek *blur* atau kabur. *Blur* atau kabur merupakan bentuk pengurangan *bandwidth* gambar yang ideal karena proses pembentukan citra yang tidak sempurna (Yadav, 2013).

Blur atau kabur merupakan bentuk pengurangan *bandwidth* gambar yang ideal karena proses pembentukan citra yang tidak sempurna (Yadav, 2013). Untuk mengatasi masalah tersebut dapat digunakan teknik *deblurring* dengan menggunakan beberapa metode. *Deblurring* adalah proses menghilangkan *blur* pada citra (Zhuang, 2010).

Menurut Yadav (2013) metode *deblurring* pada citra terbagi menjadi dua, yaitu *non-blind image deblurring technique* dan *blind deblurring technique*. Untuk *non-blind image deblurring technique* diantaranya adalah *wiener filter deblurring technique*, *regularized filter deblurring technique*, dan *lucy-richardson algorithm technique*. Sedangkan untuk *blind image deblurring technique* adalah *blind deconvolution algorithm technique* dengan mengadopsi berbagai pendekatan lain.

Blind deconvolution adalah teknik dekonvolusi yang memungkinkan pemulihan citra dari satu atau serangkaian "buram" pada citra (Bhavani, 2013). Pada *non blind image deblurring technique* nilai dari *blur* operator harus diketahui untuk melakukan proses *deblurring*, sedangkan pada *blind image deblurring technique* nilai *blur* operatornya tidak harus diketahui. Sehingga, dengan menggunakan algoritma *blind deconvolution* proses *deblurring* akan menjadi automatis dan tidak terbatas pada nilai pasti dari *blur* operator seperti metode-metode sebelumnya.

Pada penelitian sebelumnya Imbar dkk. (2011) melakukan proses *deblurring* menggunakan *non-blind image deblurring*, Imbar menggunakan metode algoritma *Lucy-Richardson* dan *Coefficient Colleration* dalam penelitiannya dengan *Point Spread Function* (PSF) sebagai *blur* operatornya dan memberi nilai rentang PSF secara manual. Berdasarkan penelitian tersebut hasil yang diperoleh untuk tingkat akurasi pergeseran sudutnya sebesar 77,62% sedangkan tingkat akurasi pendekripsi faktor *gaussian* pada *gaussian blur* adalah sebesar 74.07%. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Singh dkk (2013) yang menggunakan *Blind Deconvolution* dengan PSF sebagai *blur* operatornya yang di estimasi secara automatis. Dari analisis tersebut terlihat bahwa metode tersebut menghasilkan nilai

Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) yang cukup tinggi dibandingkan dengan metode lainnya dengan nilai 26.76.

Jia (2007) melakukan penelitian dengan *Blind Deconvolution* menggunakan metode *Maximum a Posteriori* (MAP) untuk merestorasi citra *blur*. Namun metode tersebut bermasalah yang menyebabkan data saling tumpang tindih. Pendekatan berbasis aturan merupakan suatu sistem pakar yang menggunakan aturan-aturan untuk menyajikan pengetahuannya (Lusiani, 2006). Teori pendekatan berbasis aturan ini menggunakan teknik yang sederhana, dimulai dengan dasar aturan yang berisi semua pengetahuan dari permasalahan yang dihadapi yang kemudian dikodekan ke dalam aturan *if-then* yang mengandung data, pernyataan dan informasi awal yang akan digunakan untuk pendekripsi nilai terbaik dalam proses penentuan faktor deblurring.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini penulis akan menggunakan algoritma *blind deconvolution* dengan pendekatan berbasis aturan untuk melakukan proses *deblurring* pada citra *blur* untuk mengetahui kemampuan deblurringnya dengan nilai PSNR sebagai indikatornya.

1.3 Rumusan Masalah

Blur atau kabur menyebabkan kualitas citra menjadi buruk. Kualitas citra yang buruk berdampak tidak bisa digunakannya citra untuk proses selanjutnya, seperti proses identifikasi, klasifikasi, verifikasi dan lain-lain. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian tentang penerapan metode algoritma *Blind*

Deconvolution dengan pendekatan berbasis aturan untuk mengurangi *blur* pada citra agar citra dapat digunakan untuk tahap selanjutnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan perangkat lunak yang mampu melakukan *deblurring* pada citra menggunakan metode algoritma *Blind Deconvolution* dengan pendekatan berbasis aturan.
2. Mengetahui kemampuan *deblurring* metode algoritma *Blind Deconvolution* dengan pendekatan berbasis aturan dalam menghilangkan kabur pada citra menggunakan nilai PSNR sebagai indikatornya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Perangkat lunak *deblurring* citra *blur* yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk merestorasi citra *blur*.
2. Nilai PSNR yang didapat dari Algoritma *Blind Deconvolution* dengan pendekatan berbasis aturan dalam proses *deblurring* dapat menjadi indikator untuk penelitian selanjutnya

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Citra masukan berupa citra berukuran 256 x 256 pixel yang tersedia pada *database* pada link :
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Koleksi/Citra%20Uji/CitraUji.htm>.
2. Citra masukan yang digunakan adalah citra dengan format file BMP.
3. Citra masukan adalah citra yang dimanipulasi menggunakan efek *Gaussian Blur*.
4. Citra masukan berupa citra *grayscale* dan kernel laplacian 3x3 dan 5x5.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, antara lain :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi citra, jenis-jenis citra, *blur*, *deblurring*, pendekatan berbasis aturan,

model degradasi, algoritma blind deconvolution dan penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang sedang dikembangkan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan, lingkungan implementasi, dan hasil pengujian perangkat lunak deblurring pada citra dengan menggunakan algoritma *blind deconvolution* menggunakan pendekatan berbasis aturan.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan disajikan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penerapan pengembangan perangkat lunak deblurring pada citra dengan menggunakan algoritma *blind deconvolution* menggunakan pendekatan berbasis aturan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ameen, Z., Sulong, G., & Johar, M. G. M. 2012. *A Comprehensive Study on Fast Image Deblurring Techniques*. International Journal of Advanced Science and Technology 44.
- Bhavani, S. A. (2015). Implementation of Deblurring Images Using Blind Deconvolution Technique.
- Cheddad, A., Condell, J., Curran, K. and Kevitt, P. (2010) Digital Image Steganography: Survey and Analysis of Current Methods. *Signal Processing: Image Communication*, 90, 727-752.
- Effendi, H.(2009). Restorasi Citra Kabur (*Blur*) Menggunakan Algoritma Wiener.
- Gonzales, R., C., & Woods, R., E. (2008). *Digital Image Processing* 3rd Edition.
- Gupta, A., & Shantaiya, S. 2014. *Reduction of Image Blurring With Digital Filters*. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 4(1), 139-143.
- Hendriyani, Y. 2012. *Restorasi Citra Kabur (*Blur*) Menggunakan Algoritma Lucy-Richardson*. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*, 5(2).
- Imbar, G., Usman, K., & Hidayat, B. (2011). Desain dan Implementasi Image Deblurring Menggunakan Metode Korelasi Keofisien dan Lucy Richardson.
- Jiang, B., Yang, A., Wang, C., & Hou, Z. 2014. *Comparison of Motion-blurred Image Restoration Using Wiener Filtering and Spatial Difference Technique*. *International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition* 7(2).
- Krutchten, P. (2000). *The Rational Unified Process An Introduction*, 2nd Edition. Addison Wesley.
- Lusiani, Titik dan Andhika Kurniawan Cahyono. 2006. *Sistem Berbasis Aturan untuk Mendiagnosa Penyakit Flu Burung Secara Online*. Seminar Nasional Sistem dan Informatika 2006.
- Mistry, D., & Banerjee, A. (2014). Deblurred of Image with Wiener Filter in MATLAB.
- Rao, D. S. (2011). Application of Blind Deconvolution Algorithm for Image Restoration.

Sankhe, P., D., & Margaret, M., P. (2011). Deblurring of Grayscale Images Using Inverse dan Wiener Filter.

Singh, D., & Sahu, R. K. (2013). A Survey on Various Image Deblurring Techniques.

Sun, S. J., Wu, Q., & Li, G. H. (2010). Blind image deconvolution for single motion-blurred image.

Yadav, M., & Omprakash, M. 2013. *A Comparative Study for Deblurred Motion Blurred Images*. International Journal of Emerging Research in Management & Technology, 2(10).