

**PENINGKATAN KUALITAS KECERAHAN CITRA  
MENGUNAKAN LOGIKA SAMAR DAN ALGORITMA  
HARMONY SEARCH**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-I  
Pada Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

MADA PRATAMA  
NIM: 09121002020

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

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

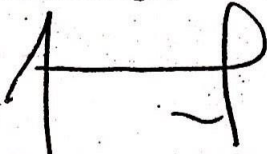
## PENINGKATAN KUALITAS KECERAHAN CITRA MENGUNAKAN LOGIKA SAMAR DAN ALGORITMA HARMONY SEARCH

Oleh :

Mada Pratama  
NIM : 09121002020

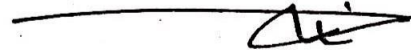
Palembang, 29 Juli 2019

Pembimbing I,



M. Fachrurrozi, M.T  
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T  
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M. T.  
NIP. 197706012009121004

## 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 : Mada Pratama

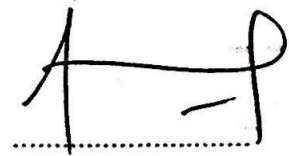
NIM : 09121002020

Judul : Peningkatan Kualitas Kecerahan Citra Menggunakan Logika Samar dan Algoritma Harmony Search

### 1. Ketua Penguji

M. Fachrurrozi, M.T

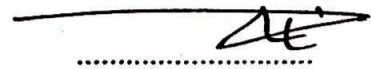
NIP. 198005222008121002



### 2. Sekretaris

Osvari Arsalan, M.T

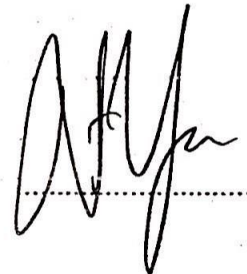
NIP. 198806282018031001



### 3. Penguji I

Novi Yusliani, M.T

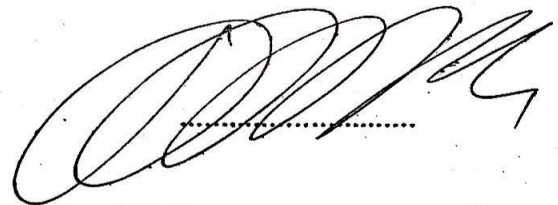
NIP. 198211082012122000



### 4. Penguji II

Danny Matthew Saputra, M.Sc

NIP. 198505102015041002



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Rifkie Primartha, M.T

NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN

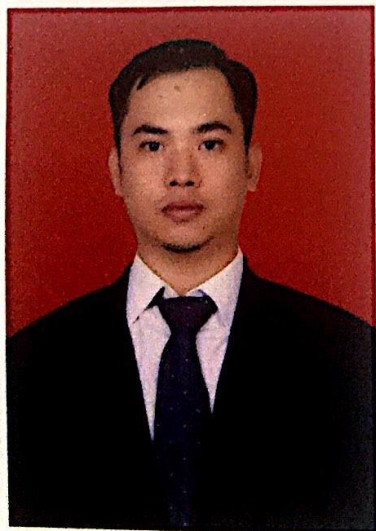
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mada Pratama  
NIM : 09121002020  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Peningkatan Kualitas  
Kecerahan Citra  
Menggunakan Logika Samar  
dan Algoritma Harmony  
Search  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 17%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek 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, 29 Juli 2019



Mada Pratama  
NIM: 09121002020

Motto :

*“I am not The Special One. I am The Normal One.”*  
- Jürgen Klopp -

*“Slow and steady wins the race.”*  
- Aesop -

*“Whatever you are, be a good one.”*  
- Abraham Lincoln -

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

Kupersembahkan karya tulis ini  
kepada :

- ❖ Kedua orang tuaku dan adikku
- ❖ Keluarga besarku
- ❖ Almamaterku
- ❖ IF REG '12
- ❖ Kelompok Bonus



# PENINGKATAN KUALITAS KECERAHAN CITRA MENGGUNAKAN LOGIKA SAMAR DAN ALGORITMA HARMONY SEARCH

Mada Pratama

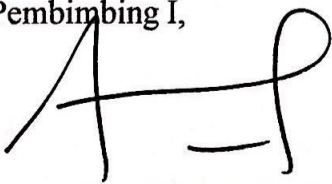
09121002020

## ABSTRAK

Salah satu kendala dalam proses pengambilan citra adalah tingkat kecerahan yang kurang ideal, misalnya terlalu rendah (*underexposed*) atau terlalu tinggi (*overexposed*). Solusi dari masalah ini adalah dengan melakukan peningkatan citra (*image enhancement*). Kebanyakan metode peningkatan citra hanya mampu menanggulangi salah satu permasalahan tersebut. Pada penelitian ini, logika samar dan algoritma *Harmony Search* (HSA) diterapkan untuk menanggulangi permasalahan kecerahan citra yang dinamis. Ruang warna *Hue, Saturation, Value* (HSV) digunakan karena hanya nilai S dan V yang diproses, sedangkan nilai H dipertahankan. Logika samar yang digunakan pada penelitian ini adalah fungsi keanggotaan Gaussian yang digunakan untuk memfuzzifikasi nilai V citra. HSA digunakan untuk mengoptimasi sebuah parameter pada fungsi sigmoid sehingga didapat hasil peningkatan yang optimal. Hasil penelitian ini menunjukkan keberhasilan peningkatan pada citra dengan kecerahan rendah, tinggi, dan dinamis berdasarkan penilaian subjektif dari 45 orang responden meskipun perubahan yang terlihat tidak signifikan.

**Kata kunci:** peningkatan citra, HSV, fungsi keanggotaan Gaussian, fungsi Sigmoid, HSA

Pembimbing I,



M. Fachrurrozi, M.T  
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T  
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



  
Rifkie Primartha, M. T.  
NIP. 197706012009121004

# IMAGE BRIGHTNESS ENHANCEMENT USING FUZZY LOGIC AND HARMONY SEARCH ALGORITHM

**Mada Pratama**

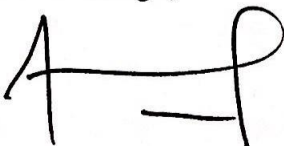
**09121002020**

## ABSTRACT

One of the problems in capturing image is unideal brightness level, e.g. too dark (underexposed) or too bright (overexposed). The solution is by performing an image enhancement. Most image enhancement methods can only solve one of these problems. In this research, fuzzy logic and Harmony Search Algorithm is applied to solve the problem of image with dynamic brightness. Hue, saturation, and value (HSV) color space is used because only S and V that need to be processed, while H will be preserved. The fuzzy logic used in this research is Gaussian membership function which is used to fuzzify the V of an image. HSA is used to optimize a parameter in Sigmoid function to obtain an optimum enhancement result. The result shows success in enhancing images with low, high, and dynamic brightness based on assessment of 45 respondents although the enhanced images show insignificant change.

**Keywords: image enhancement, HSV, Gaussian membership function, Sigmoid function, HSA**

Pembimbing I,



M. Fachrurrozi, M.T  
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Osvari Arsalan, M.T  
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M. T.  
NIP. 197706012009121004

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran 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 dan adik 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 M. Fachrurrozi, M.T. dan Bapak Osvari Arsalan, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan dan masukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik;



6. Bapak Syamsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D dan Bapak Kanda Januar Miraswan, S.Kom., 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 atas bantuannya selama ini;
9. Semua mahasiswa IF Reguler 2012, khususnya Kelompok Bonus; Ziky, Asmara, Babeh, Ilyas, dan Fikri yang telah membantu dan menemani saya dalam penulisan Tugas Akhir ini;
10. Teman-teman lainnya, Dila, Rajih, Dicka, 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

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KOMISI PENGUJI.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-1
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Batasan Masalah.....	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pendahuluan .....	II-1
2.2 Penelitian Terkait.....	II-1
2.3 Citra Digital.....	II-1
2.3.1 Citra Biner.....	II-2
2.3.2 Citra <i>Grayscale</i> .....	II-3
2.3.3 Citra Warna.....	II-4
2.4 Ruang Warna.....	II-4

2.4.1 Ruang Warna RGB ( <i>Red, Green, Blue</i> ).....	II-4
2.4.2 Ruang Warna HSV ( <i>Hue, Saturation, Value</i> ).....	II-5
2.5 Pengukuran Kualitas Citra Secara Objektif .....	II-5
2.6 <i>Mean Opinion Score</i> (MOS).....	II-8
2.7 Histogram.....	II-9
2.8 <i>Exposure</i> .....	II-9
2.9 Fungsi Keanggotaan Gaussian.....	II-10
2.10 Fungsi Sigmoid.....	II-11
2.11 Defuzzifikasi.....	II-13
2.12 <i>Fuzzy Contrast</i> .....	II-15
2.12.1 <i>Quality Factor</i> .....	II-15
2.12.2 <i>Visual Factor</i> .....	II-17
2.13 Algoritma <i>Harmony Search</i> .....	II-17
2.14 <i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	II-18
	II-20

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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 Metode Penelitian.....	III-1
3.3.1 Blok Diagram Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.2 Diagram Alir.....	III-2
3.4 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-3
3.5 Penjadwalan Tugas Akhir.....	III-4
	III-7

### BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Analisis Masalah.....	IV-1

4.2.1	Analisis Data.....	IV-1
4.2.2	Analisis Pra-fuzzifikasi.....	IV-2
4.2.3	Analisis Fuzzifikasi.....	IV-2
4.2.4	Analisis Optimasi Menggunakan HSA.....	IV-4
4.2.5	Analisis Defuzzifikasi.....	IV-5
4.2.6	Analisis Pasca-Defuzzifikasi.....	IV-6
4.3	Analisis Perangkat Lunak .....	IV-6
4.3.1	Deskripsi Umum Sistem.....	IV-7
4.3.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV-7
4.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	IV-7
4.4.1	Pemodelan <i>Use Case</i> .....	IV-8
4.4.1.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	IV-8
4.4.1.2	Definisi Aktor.....	IV-9
4.4.1.3	Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-9
4.4.1.4	Skenario <i>Use Case</i> .....	IV-10
4.4.2	Kelas Analisis.....	IV-10
4.4.3	<i>Sequence Diagram</i> .....	IV-12
4.4.4	<i>Class Diagram</i> .....	IV-14
4.4.5	Perancangan Antarmuka.....	IV-15
4.5	Implementasi Perangkat Lunak.....	IV-16
4.5.1	Lingkungan Implementasi.....	IV-17
4.5.2	Implementasi Kelas.....	IV-17
4.5.3	Implementasi Antarmuka.....	IV-18
4.6	Pengujian Perangkat Lunak.....	IV-20
4.6.1	Lingkungan Pengujian.....	IV-22
4.6.2	Rencana Pengujian.....	IV-23
4.6.3	Kasus Uji.....	IV-23
		IV-24
 <b>BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN</b>		
5.1	Pendahuluan.....	V-1



5.2 Data Hasil Pengujian.....	V-1
5.2.1 Hasil Pengujian Kuantitatif.....	V-1
5.2.2 Hasil Pengujian Kualitatif.....	V-1
5.3 Analisis Hasil Pengujian.....	V-3
5.3.1 Analisis Hasil Pengujian Kuantitatif.....	V-7
5.3.2 Analisis Hasil Pengujian Kualitatif.....	V-7
	V-8

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

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

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Citra Biner.....	II-3
Gambar II-2 Citra Grayscale.....	II-4
Gambar II-3 Citra Warna.....	II-4
Gambar II-4 Representasi Ruang Warna RGB.....	II-5
Gambar II-5 Representasi Ruang Warna HSV.....	II-6
Gambar II-6 Histogram .....	II-10
Gambar II-7 Grafik Fungsi Keanggotaan Gaussian.....	II-12
Gambar II-8 Grafik Fungsi Sigmoid.....	II-14
Gambar II-9 Prosedur Optimasi Algoritma <i>Harmony Search</i> .....	II-19
Gambar II-10 Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> .....	II-21
Gambar III-1 Blok Diagram Penelitian.....	III-3
Gambar III-2 Diagram Alir.....	III-4
Gambar IV-1 Contoh Citra Masukan.....	IV-2
Gambar IV-2 Histogram Citra Masukan.....	IV-2
Gambar IV-3 Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-9
Gambar IV-4 Diagram Kelas Analisis Memuat Citra.....	IV-13
Gambar IV-5 Diagram Kelas Analisis Memproses Citra.....	IV-13
Gambar IV-6 Diagram Kelas Analisis Menyimpan Citra.....	IV-14
Gambar IV-7 <i>Sequence Diagram</i> Memuat Citra.....	IV-14
Gambar IV-8 <i>Sequence Diagram</i> Menyimpan Citra.....	IV-15
Gambar IV-9 <i>Sequence Diagram</i> Memproses Citra.....	IV-15
Gambar IV-10 <i>Class Diagram</i> .....	IV-16
Gambar IV-11 Rancangan Antarmuka pada Tab Image.....	IV-17
Gambar IV-12 Rancangan Antarmuka pada Tab Histogram.....	IV-17
Gambar IV-13 Antarmuka Perangkat Lunak pada Tab Image.....	IV-20
Gambar IV-14 Antarmuka Perangkat Lunak pada Tab Histogram.....	IV-20
Gambar IV-15 Antarmuka Perangkat Lunak pada Tab Image Setelah Memilih Citra Masukan.....	IV-21

Gambar IV-16 Antarmuka Perangkat Lunak Setelah Menekan Tombol Enhance.....	IV-21
Gambar IV-17 Antarmuka Perangkat Lunak pada Tab Image Setelah Menekan Tombol Save di Menu File.....	IV-22
Gambar V-1 Grafik MSE Citra Kompleks, Citra Gelap, dan Citra Terang.....	V-3
Gambar V-2 Grafik PSNR Citra Kompleks, Citra Gelap, dan Citra Terang.....	V-4
Gambar V-3 Grafik MOS Citra Kompleks, Citra Gelap, dan Citra Terang.....	V-6
Gambar V-4 Hasil Peningkatan pada Citra Gelap.....	V-7
Gambar V-5 Hasil Peningkatan pada Citra Terang.....	V-8
Gambar V-6 Hasil Peningkatan pada Citra Kompleks.....	V-9
Gambar V-7 Grafik Perbandingan Rata-rata MSE.....	V-11
Gambar V-8 Grafik Perbandingan Rata-rata PSNR.....	V-11
Gambar V-9 Grafik Perbandingan Rata-rata MOS.....	V-13

## DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Skala Penilaian <i>Mean Opinion Score</i> (MOS) .....	II-9
Tabel III-1 Tahapan Pengembangan Perangkat Lunak Menggunakan Model Proses RUP.....	III-5
Tabel III-2 Penjadwalan Penelitian.....	III-8
Tabel IV-1 Contoh Nilai RGB.....	IV-3
Tabel IV-2 Nilai RGB yang Telah Diubah ke HSV.....	IV-3
Tabel IV-3 Nilai <i>Fuzzy Set</i> Awal Masing-Masing <i>Value</i> .....	IV-4
Tabel IV-4 Nilai <i>Fuzzy Set</i> Setelah Optimasi Parameter $f_h$ .....	IV-5
Tabel IV-5 Nilai HSV Setelah Optimasi <i>Saturation</i> dan <i>Value</i> .....	IV-6
Tabel IV-6 Nilai HSV setelah dikembalikan menjadi RGB.....	IV-7
Tabel IV-7 Tabel Kebutuhan Fungsional.....	IV-8
Tabel IV-8 Tabel Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-8
Tabel IV-9 Definisi Aktor.....	IV-9
Tabel IV-10 Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-10
Tabel IV-11 Skenario <i>Use Case</i> Memuat Citra.....	IV-10
Tabel IV-12 Skenario <i>Use Case</i> Memproses Citra.....	IV-11
Tabel IV-13 Skenario <i>Use Case</i> Menyimpan Citra.....	IV-12
Tabel IV-14 Daftar Implementasi Kelas.....	IV-18
Tabel IV-15 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Citra.....	IV-23
Tabel IV-16 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memproses Citra.....	IV-23
Tabel IV-17 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menyimpan Citra.....	IV-23
Tabel IV-18 Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Citra.....	IV-25
Tabel IV-19 Pengujian <i>Use Case</i> Memproses Citra.....	IV-26
Tabel IV-20 Pengujian <i>Use Case</i> Menyimpan Citra.....	IV-27
Tabel V-1 Hasil Pengujian $V_f$ , MSE, dan PSNR Citra Gelap.....	V-2
Tabel V-2 Hasil Pengujian $V_f$ , MSE, dan PSNR Citra Terang.....	V-2
Tabel V-3 Hasil Pengujian $V_f$ , MSE, dan PSNR Citra Kompleks.....	V-3



Tabel V-4 Hasil Penilaian MOS Citra Gelap.....	V-5
Tabel V-5 Hasil Penilaian MOS Citra Terang.....	V-5
Tabel V-6 Hasil Penilaian MOS Citra Kompleks.....	V-6
Tabel V-7 Perbandingan MSE dan PSNR Citra Uji.....	V-7
Tabel V-8 Perbandingan Nilai MOS Citra Uji.....	V-13

## **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**

Dalam proses pengambilan citra, tidak semua citra yang diperoleh berkualitas baik. Banyak faktor yang memengaruhi kualitas citra yang diperoleh, misalnya perangkat keras yang digunakan, intensitas cahaya, dan gangguan lainnya (Verma et al., 2011). Khusus untuk pencahayaan, pada situasi tertentu, misalnya di dalam ruangan yang minim pencahayaan atau di dalam ruangan yang memiliki banyak lampu yang menyala, bisa saja intensitas cahaya pada lingkungan tidak sesuai untuk melakukan pengambilan citra sehingga citra yang diperoleh menjadi terlalu gelap atau terlalu terang.

Untuk memperbaiki citra yang memiliki kualitas kurang baik, harus dilakukan peningkatan citra (*image enhancement*). *Image enhancement* pada dasarnya adalah teknik untuk meningkatkan informasi citra sehingga lebih mudah terlihat di mata manusia dan menjadi masukan yang lebih baik untuk pemrosesan di tahap selanjutnya (Maini dan Aggarwal, 2010).

Untuk citra digital dengan tingkat kecerahan yang kurang baik, sudah ada beberapa teknik yang dikembangkan. Salah satunya adalah *fusion based multiscale*

*retinex* di mana metode ini mampu meningkatkan kualitas kecerahan citra yang rendah akibat rendahnya *dynamic range* dari perangkat keras yang digunakan. Akan tetapi, metode ini tidak efektif untuk meningkatkan kualitas kecerahan pada daerah citra yang memiliki kecerahan tinggi (Parthasarathy, 2012).

Selain itu, ada teknik yang mengkombinasikan logika *samar* dengan algoritma optimasi seperti *Bacterial Foraging* (BF) (Hanmandlu et al., 2009) dan *Ant Colony Optimization* (ACO) (Verma et al., 2011). Penerapan BF dalam teknik ini sudah menghasilkan citra hasil yang kualitas kecerahannya cukup baik, akan tetapi kualitas kecerahan citra hasil masih dapat ditingkatkan. ACO mampu menghasilkan citra dengan kualitas kecerahan yang lebih baik dengan waktu pemrosesan yang lebih singkat daripada BF.

Tetapi, kelemahan ACO adalah parameter – parameter optimasinya, seperti jumlah semut dan *update time*, tidak memiliki standar nilai umum sehingga nilainya perlu diperkirakan untuk setiap citra yang ditingkatkan. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melakukan proses berulang kali karena tidak langsung mendapat hasil yang optimal. Algoritma *Harmony Search* (HSA) dapat menyelesaikan masalah BF dan ACO, karena HSA merupakan algoritma yang sederhana dan parameter – parameter optimasi HSA sudah memiliki standar nilai umum sehingga tidak perlu mengatur nilai parameter setiap kali akan melakukan proses peningkatan citra (Yang, 2009). Langkah – langkah HSA secara umum adalah inisialisasi masalah optimasi dan parameter – parameternya, inisialisasi *harmony memory*, improvisasi harmoni baru, perbarui *harmony memory*, dan cek kriteria penghentian.

Pada penelitian ini, akan diterapkan metode seperti yang dilakukan oleh OP Verma dkk. untuk peningkatan kualitas kecerahan citra. Yang membedakan adalah algoritma optimasi yang diterapkan bukan ACO melainkan HSA sehingga diharapkan citra hasil akan memiliki kualitas kecerahan yang lebih baik.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Salah satu permasalahan dalam pengambilan citra adalah tidak idealnya tingkat kecerahan citra yang diambil. Untuk itu telah dikembangkan beberapa teknik peningkatan kualitas kecerahan citra menggunakan logika samar dan algoritma optimisasi, misalnya algoritma ACO dan BF. Akan tetapi, kualitas citra hasil yang didapat masih bisa ditingkatkan lagi dengan mengganti algoritma optimisasi yang digunakan. Oleh karena itu, masalah dari penelitian adalah bagaimana hasil peningkatan kualitas kecerahan citra menggunakan logika samar dan algoritma *Harmony Search*.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan logika samar dan algoritma *Harmony Search* untuk meningkatkan kualitas kecerahan citra;
2. Mengetahui tingkat keberhasilan logika samar dan algoritma *Harmony Search* dalam meningkatkan kualitas kecerahan citra.



### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu rujukan dalam penelitian yang berhubungan dengan peningkatan citra;
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai pra-proses bagi sebuah citra masukan sebelum digunakan untuk penelitian lain.

### **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Masukan berupa citra digital berwarna dengan kondisi tingkat kecerahan gelap dan terang;
2. Ekstensi *file* masukan yang diproses oleh perangkat lunak berupa PNG atau JPG;
3. Ukuran maksimal citra masukan adalah 512x512 piksel.

### **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, rumusan 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 digital beserta jenis-jenisnya, ruang warna RGB dan HSV, histogram, fuzzifikasi, intensifikasi citra, defuzzifikasi, Algoritma *Harmony Search*, 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 Peningkatan Kualitas Kecerahan Citra Menggunakan Logika Samar dan Algoritma *Harmony Search*.

## **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 Peningkatan Kualitas Kecerahan Citra Menggunakan Logika Samar dan Algoritma *Harmony Search* ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basha Shaik, K., & Mary Jenitha, Jm. (2015). Comparative Study of Skin Color Detection and Segmentation in HSV and YCbCr Color Space. *Procedia - Procedia Computer Science*, 57, 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.362>
- Bt, I., Itu-r, Q., Itu, T., & Assembly, R. (2002). RECOMMENDATION ITU-R BT . 500-11 Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures ANNEX 1 Description of assessment methods Common features, 1–48.
- Geem, Z. W., Kim, J. H., & Loganathan, G. V. (2001). A New Heuristic Optimization Algorithm: Harmony Search. *Simulation*, 75(2), 60–68. <https://doi.org/10.1115/1.1347991>
- Geem, Z. W., & Sim, K. (n.d.). Parameter-Setting-Free Harmony Search Algorithm, 1–18.
- Gopalan, S., & Arathy, S. (2015). A New Mathematical Model in Image EnhancemeAnt Problem. *Procedia Computer Science*, 46(Icict 2014), 1786–1793. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.02.134>
- Hanmandlu, M., Verma, O. P., Kumar, N. K., & Kulkarni, M. (2009). A Novel Optimal Fuzzy System for Color Image Enhancement Using Bacterial Foraging. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 58(8), 2867–2879. <https://doi.org/10.1109/TIM.2009.2016371>
- Irmak, E. (2016). A Review of Robust Image Enhancement Algorithms and Their Applications, 371–375.
- Kim, J. H., Lee, H. M., Jung, D., & Sadollah, A. (n.d.). Performance Measures of Metaheuristic Algorithms.
- Kroll, P., & Kruchten, P. (2003). *The Rational Unified Process Made Easy. Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP*.
- Lesnussa, Y. A., Latuconsina, S., & Persulesy, E. R. (2015). Aplikasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Memprediksi Prestasi Siswa SMA ( Studi kasus : Prediksi Prestasi Siswa SMAN 4 Ambon ). *Jurnal Matematika Integratif*, 11(2), 149–160. <https://doi.org/10.24198/jmi.v11.n2.9427.149-160>

- Mahdavi, M., Fesanghary, M., & Damangir, E. (2007). An improved harmony search algorithm for solving optimization problems. *Applied Mathematics and Computation*, 188(2), 1567–1579. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2006.11.033>
- Maini, R., & Aggarwal, H. (2010). A comprehensive review of image enhancement techniques. *Journal Of Computing*, 2(3), 8–13. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1003.4053>
- Malik, J., Belongie, S., Leung, T., & Shi, J. (2001). Contour and Texture Analysis for Image Segmentation, 43(1), 7–27.
- Parthasarathy, S., & Sankaran, P. (2012). Fusion Based Multi Scale RETINEX with Color Restoration for Image Enhancement, (January 2015), 1–8. <https://doi.org/10.1109/ICCCCL.2012.6158793>
- Putra, D. K. H., Kushartantya, & Sugiharto, A. (2013). Pendeteksian Tepi Citra Digital Dengan Logika Fuzzy. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4(7), 11–20. Retrieved from <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jmasif/article/view/8442>
- Schettini, R., Informatica, D., Comunicazione, S., & Sarca, V. (2010). Contrast image correction method, 19(2). <https://doi.org/10.1117/1.3386681>
- Verma, O. P., Kumar, P., Hanmandlu, M., & Chhabra, S. (2012). High dynamic range optimal fuzzy color image enhancement using Artificial Ant Colony System. *Applied Soft Computing*, 12(1), 394–404. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2011.08.033>
- Yang, X. (n.d.). Harmony Search as a Metaheuristic Algorithm 2 Harmony Search as a Metaheuristic Method, 1–18.
- Zaid Abdi Alkareem, Y. A., Venkat, I., Al-Betar, M. A., & Khader, A. T. (2012). Edge preserving image enhancement via harmony search algorithm. *Conference on Data Mining and Optimization*, (September), 47–52. <https://doi.org/10.1109/DMO.2012.6329797>