

KOMPRESI CITRA MENGGUNAKAN MODIFIKASI ALGORITMA PENCARIAN HARMONI (HSA)

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



Oleh :

ADE KURNIAWAN
NIM: 09111002020

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

KOMPRESI CITRA MENGGUNAKAN MODIFIKASI ALGORITMA PENCARIAN HARMONI (HSA)

Oleh :

Ade Kurniawan
NIM : 09111002020

Palembang, Maret 2016

Mengetahui,
a.n. Ketua Jurusan Teknik Informatika
Sekretaris Jurusan Teknik Informatika

Menyetujui,
Pembimbing,



Rifki Primartha, M. T.

NIP.19770601 200912 1 004

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and a horizontal line.

Drs. Saparudin M.T. Ph.D

NIP. 19690412 199502 1 001

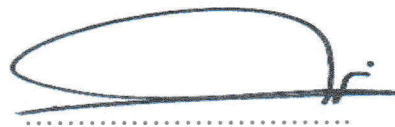
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari jumat tanggal 26 Februari 2016 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : ADE KURNIAWAN
NIM : 09111002020
Judul : KOMPRESI CITRA MENGGUNAKAN MODIFIKASI ALGORITMA PENCARIAN HARMONI (HSA)

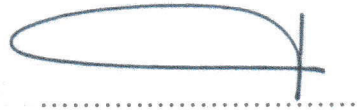
1. Ketua

Drs. Saparudin M.T, Ph.D
NIP. 19690412 199502 1 001



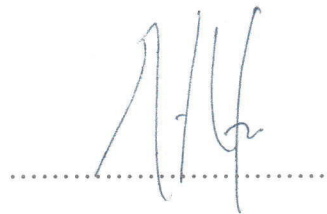
2. Penguji I

Drs. Megah Mulya, M.T
NIP. 19660220 200604 1 001



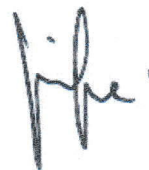
3. Penguji II

Novi Yusliani, M.T
NIP. 198221108 201212 2 001



Mengetahui,

a.n Ketua Jurusan Teknik Informatika
Sekretaris Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M. T.
NIP.19770601 200912 1 004

Motto :

Do It Now! Sometimes “Later” Become “Never”
- Dagelan -

*Why do we fall ? so we can
learn to pick ourself up*
- Wayne -

*All of the disadvantages in this world stems from a
person’s lack of ability.*
- Rize -

*YOU. You define your own destiny. You write your
own storyline.*
- Anonymous -

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- ❖ Kedua orang tua tercinta
- ❖ Keluarga besar tercinta
- ❖ Almamaterku
- ❖ Independent, PS, dan Srivijaya
- ❖ Teman – teman dan sahabat

ABSTRACT

The digital image is two-dimensional signal that is represented by the digital system. The rapid development of image capturing technology makes the images have a larger size, thus requiring more storage space as well and transfer the image from one device to another becomes slow. This can be overcome by compressing the image. However, the image compression can reduce image quality. Therefore we need a software that can compress images and still maintain image quality. In this study, developed a software that can compress the image and maintain the quality using the Improved Harmony Search Algorithm (IHSA). IHSA is the development of Harmony Search Algorithm (HSA), which is an algorithm for optimization metaheuristic inspired by the music. HSA uses fixed value for two parameters, namely Pitch Adjustment Rate (PAR) and Bandwidth (bw). IHSA modified those parameters, so the values change dynamically with number of the generation vector solution. The results from this study shows success image compression using IHSA instead of using HSA and suitable for lossy image compression.

Keywords: Image compression, Harmony Search Algorithm, Improved Harmony Search Algorithm, Pitch Adjustment Rate, Bandwidth.

ABSTRAK

Citra digital adalah sinyal dua dimensi yang direpresentasikan oleh sistem digital. Perkembangan pesat pada teknologi pengambilan citra menjadikan citra memiliki ukuran yang lebih besar, sehingga membutuhkan ruang penyimpanan yang lebih besar pula dan pemindahan citra dari suatu media ke media yang lain juga menjadi lambat. Hal ini dapat diatasi dengan cara mengkompresi citra tersebut. Namun, kompresi citra dapat menyebabkan berkurangnya kualitas citra. Karena itu dibutuhkan suatu perangkat lunak yang dapat mengkompresi citra dan tetap menjaga kualitas citra. Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah perangkat lunak yang dapat mengkompresi citra dan menjaga kualitasnya menggunakan *Improved Harmony Search Algorithm* (IHSA). IHSA merupakan pengembangan dari *Harmony Search Algorithm* (HSA), yaitu algoritma metaheuristik untuk optimasi yang terinspirasi dari musik. HSA menggunakan dua parameter yang bernilai tetap, yaitu *Pitch Adjustment Rate* (PAR) dan *Bandwidth* (bw). IHSA memodifikasi parameter PAR dan bw sehingga nilainya berubah secara dinamis sesuai jumlah pembangkitan vektor solusi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan keberhasilan kompresi citra yang lebih baik menggunakan IHSA daripada menggunakan HSA serta cocok untuk kompresi citra yang bersifat *lossy*.

Kata kunci : Kompresi citra, *Harmony Search Algorithm*, *Improved Harmony Search Algorithm*, *Pitch Adjustment Rate*, *Bandwidth*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Kompresi Citra Menggunakan Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni (HSA)". 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 Anissa Geovani 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 Dr. Darmawijoyo, M.Si., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Megah Mulya, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
5. Bapak Drs. Saparudin, M.T, Ph. D selaku Pembimbing Tugas Akhir atas bimbingan dan masukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

6. Bapak Fachrurrozi, S.Si, M.T selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan masukannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Bapak Megah Mulya, M.T dan Ibu Novi Yusliani, M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan untuk Tugas Akhir ini.
8. Segenap staf pengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah mengajar, membimbing dan memberikan pemahaman tentang ilmu komputer.
9. Segenap karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, terutama Mbak Winda atas bantuannya selama ini.
10. Semua anggota Independent, khususnya Arief, Apis, Eris, Winda, Betha, Tetra, Shindy dan lainnya yang telah membantu dan menemani saya dalam penulisan Tugas Akhir ini.
11. Semua anggota Pejuang skripsi, Satria Finandita, Anang, Babeh, dan lainnya yang telah memberi semangat kepada saya dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
12. Semua anggota Srivijaya yang telah memberi semangat dalam penulisan Tugas Akhir ini.
13. Semua teman-teman yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada saya dalam 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, Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	I-4
1.3.1 Tujuan Penelitian	I-4
1.3.2 Manfaat Penelitian	I-4
1.4 Batasan Masalah.....	I-5
1.5 Metodologi Penelitian	I-5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	I-6
1.5.1.1 Jenis Data	I-6
1.5.1.2 Sumber Data	I-6
1.5.1.3 Teknik Pengumpulan Data	I-6
1.5.2 Metode Penelitian	I-6
1.5.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	I-7
1.6 Sistematika Penulisan	I-9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	II-1
2.2 Pengolahan Citra Digital	II-2
2.3 Jenis Citra	II-2
2.3.1 Citra Biner	II-3
2.3.2 Citra <i>Grayscale</i>	II-3

2.3.3 Citra Warna	II-3
2.4 Format Citra	II-4
2.5 Kompresi Citra.....	II-7
2.5.1 Kriteria Mengukur Kebenaran Hasil Kompresi	II-7
2.5.2 Rasio Kompresi	II-9
2.5.3 Kompresi <i>Lossy</i> dan <i>Lossless</i>	II-9
2.6 Algoritma Pencarian Harmoni(HSA)	II-10
2.7 Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni	II-13
2.8 Perbedaan Antara HSA dan MHSA	II-14
2.9 Metode Rational Unified Process (RUP)	II-14
 BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	
3.1 Analisis Perangkat Lunak	III-1
3.1.1 Analisis Masalah	III-1
3.1.1.1 Analisis Data	III-1
3.1.1.2 Analisis <i>Preprocessing</i>	III-2
3.1.1.3 Analisis Kompresi Citra MHSA	III-5
3.1.2 Rekayasa Perangkat Lunak	III-15
3.1.2.1 Deskripsi Umum Sistem	III-15
3.1.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	III-15
3.2 Perancangan Perangkat Lunak	III-16
3.2.1 Pemodelan <i>Use Case</i>	III-16
3.2.1.1 Diagram <i>Use Case</i>	III-16
3.2.1.2 Definisi <i>Use Case</i>	III-17
3.2.1.3 Definisi Aktor	III-17
3.2.2 Kelas Analisis	III-20
3.2.3 Diagram Sekuensial	III-22
3.2.4 Diagram Kelas	III-24
3.2.5 Perancangan Antarmuka	III-25

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Perangkat Lunak	IV-1
4.1.1 Lingkungan Implementasi	IV-1
4.1.2 Implementasi Kelas	IV-2
4.1.3 Implementasi Antarmuka	IV-4
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	IV-5
4.2.1 Rencana Pengujian	IV-5
4.2.2 Kasus Uji	IV-6
4.2.3 Hasil Pengujian	IV-10
4.2.3.1 Hasil Pengujian Kuantitatif	IV-10
4.2.3.2 Hasil Pengujian Kualitatif	IV-13
4.2.4 Analisis Hasil Pengujian	IV-20
4.2.4.1 Analisis Hasil Pengujian Kuantitatif	IV-20
4.2.4.2 Analisis Hasil Pengujian Kualitatif	IV-22

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1 Prosedur Optimasi Algoritma Pencarian Harmoni	II-11
Gambar II-2 Prosedur Optimasi Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni	II-13
Gambar II-3 Arsitektur <i>Rational Unified Process</i> (RUP)	II-15
Gambar III-1 Komponen RGB Sebuah Citra	III-2
Gambar III-2 <i>Pseudocode Preprocessing</i>	III-4
Gambar III-3 Contoh Harmoni Untuk Citra Ukuran 4X4	III-6
Gambar III-4 Substitusi Komponen Baru Terhadap Komponen Asli	III-7
Gambar III-5 Penggabungan Komponen Baru dan Asli	III-8
Gambar III-6 <i>Pseudocode</i> Kompresi Modifikasi HSA	III-9
Gambar III-7 Blok Diagram Kompresi Menggunakan Modifikasi HSA	III-10
Gambar III-8 Diagram <i>Use Case</i>	III-12
Gambar III-9 Kelas Analisis <i>Preprocessing</i> Citra	III-16
Gambar III-10 Kelas Analisis Mengkompresi Citra	III-17
Gambar III-11 Kelas Diagram Keseluruhan	III-18
Gambar III-12 Sequence Diagram <i>Preprocessing</i> Citra	III-19
Gambar III-13 Sequence Diagram Mengkompresi Citra	III-20
Gambar III-14 Rancangan Antarmuka Halaman Utama	III-21
Gambar IV-1 Antarmuka MhsaImessionGui	IV-4
Gambar IV-2 Citra Airplane.bmp ukuran 128 x 128 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA (c) hasil kompresi dengan algoritma HSA	IV-14
Gambar IV-3 Citra Airplane.bmp ukuran 256 x 256 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA	IV-14
Gambar IV-4 Citra Airplane.bmp ukuran 512 x 512 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA	IV-15
Gambar IV-5 Citra Jelly.bmp ukuran 128 x 128 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA (c) hasil kompresi dengan algoritma HSA	IV-16

Gambar IV-6 Citra Jelly.bmp ukuran 256 x 256 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA	IV-16
Gambar IV-7 Citra Jelly.bmp ukuran 512 x 512 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA	IV-17
Gambar IV-8 Citra Girl3.bmp ukuran 128 x 128 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA (c) hasil kompresi dengan algoritma HSA	IV-18
Gambar IV-9 Citra Girl3.bmp ukuran 256 x 256 (a) asli (b) hasil dekompresi dengan algoritma MHSA	IV-18
Gambar IV-10 Citra Woman3.bmp ukuran 512 x 512 (a) asli (b) hasil kompresi dengan algoritma MHSA	IV-19
Gambar IV-11 Grafik Perubahan Rasio Kompresi, Waktu Kompresi dan PSNR	IV-21

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I-1 Blok Penjadwalan Penelitian	I-7
Tabel III-1 Kebutuhan Fungsional	III-11
Tabel III-2 Kebutuhan Nonfungsional	III-11
Tabel III-3 Definisi <i>Use Case</i>	III-13
Tabel III-4 Definisi Aktor	III-13
Tabel III-5 Skenario <i>Use Case</i> 1	III-14
Tabel III-6 Skenario <i>Use Case</i> 2	III-15
Tabel IV-1 Daftar Implementasi Kelas	IV-2
Tabel IV-2 Rencana Pengujian <i>Use Case Preprocessing</i> Citra	IV-5
Tabel IV-3 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengkompresi Citra	IV-5
Tabel IV-4 Pengujian <i>Use Case Preprocessing</i> Citra	IV-6
Tabel IV-5 Pengujian <i>Use Case</i> Mengkompresi Citra	IV-8
Tabel IV-6 Hasil Pengujian dengan Algoritma MHSA ukuran 512	IV-10
Tabel IV-7 Hasil Pengujian dengan Algoritma MHSA ukuran 256	IV-11
Tabel IV-8 Hasil Pengujian dengan Algoritma MHSA ukuran 128	IV-12
Tabel IV-9 Hasil Pengujian dengan Algoritma HSA ukuran 128	IV-13
Tabel IV-10 Perbandingan Hasil Pengujian dengan Algoritma MHSA ukuran 512x512, 256x256 dan 128x128	IV-20
Tabel IV-11 Perbandingan Hasil Pengujian dengan Algoritma MHSA dan Algoritma HSA 128x128	IV-22

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Citra digital telah digunakan secara luas pada banyak bidang penelitian dan aktifitas kehidupan manusia sehari-hari. Seiring bertambahnya ukuran citra, kebutuhan media penyimpanan semakin besar dan transmisi data menjadi lambat. Sebuah citra secara umum memiliki data berlebihan yang dapat dihilangkan atau diganti (Bansod & Jain, 2014).

Kompresi citra dapat menghilangkan data berlebihan dalam sebuah citra sehingga ukurannya menjadi lebih kecil dalam media penyimpanan dan lebih ringan dalam proses transmisi data (Mohan & Joseph, 2014). Namun, kompresi citra menyebabkan berkurangnya kualitas citra akibat dari data berlebihan yang dihilangkan atau diganti. Oleh karena itu, kualitas citra hasil kompresi menjadi permasalahan penting terutama dalam kompresi citra (Marimuthu dkk, 2012).

Terdapat dua pendekatan untuk mengetahui kualitas sebuah citra. Pendekatan pertama adalah dengan mengandalkan penglihatan manusia untuk membandingkan antara citra hasil kompresi dan citra asli, tapi penilaian manusia dapat dipengaruhi oleh kesalahan dan penilaian manusia juga berbeda satu sama lain. Pendekatan kedua menggunakan perbandingan matematis antara citra hasil kompresi dan citra asli (Marimuthu dkk, 2012). PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) adalah rasio antara nilai intensitas tertinggi citra dan nilai *error* yang mempengaruhi representasi citra. Semakin tinggi nilai PSNR, maka kualitas citra

tersebut semakin baik. PSNR biasanya diekspresikan dalam satuan desibel atau dB (Kaushik & Sharma, 2012).

Berbagai algoritma optimasi seperti *Particle Swarm Optimization* (PSO) (Ismail & Baskaran, 2010), *Genetic Algorithm* (GA) (Vahdati dkk, 2010) dan *Harmony Search Algorithm* (HSA) telah banyak diterapkan sebagai teknik untuk kompresi citra, namun hasil kompresi masih kurang optimal (Daga & Yusiong, 2012).

PSO memiliki rumus yang sederhana dan ukuran populasi yang lebih kecil dibandingkan GA sehingga lebih mudah untuk diimplementasikan. Selain itu, PSO memiliki populasi yang konstan dan jumlah solusi yang dapat dikendalikan. Tetapi, untuk masalah yang kompleks PSO akan terjebak pada lokal optimum sehingga konvergen secara prematur dan menghasilkan solusi yang lokal optimum (Vahdati dkk, 2010). GA mampu menyelesaikan masalah yang besar dan kompleks, tahan terhadap kemungkinan untuk terjebak pada lokal optimum, dan solusi yang dihasilkan global optimum (Wu & Lin, 2010). Tapi, GA juga memiliki kelemahan yaitu memerlukan pengaturan nilai awal dari variabel keputusan dan hanya mempertimbangkan dua vektor utama untuk menghasilkan vektor solusi yang baru (Geem, Kim & Loganathan, 2001).

HSA dapat menyelesaikan masalah PSO dan GA, yaitu HSA bebas dari konvergen secara prematur, HSA tidak memerlukan pengaturan nilai awal dari variabel keputusan dan HSA membangkitkan vektor baru setelah terlebih dahulu mempertimbangkan semua vektor yang ada (Alatas, 2010). HSA baik dalam mengidentifikasi daerah yang memiliki solusi dengan tingkat kemungkinan tinggi,

namun kesulitan dalam melakukan pencarian lokal untuk penerapan numerik (Mahdavi dkk, 2007).

Improved Harmony Search Algorithm atau Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni (MHSA) merupakan pengembangan dari HSA dengan penambahan kemampuan baru yang dapat meningkatkan karakteristik *fine-tuning* dan laju konvergensi dari HSA. MHSA telah diterapkan di beberapa bidang, terutama di bidang *engineering*, contoh penerapannya yaitu *minimization of the weight spring*, *pressure vessel design*, *welded beam design*, dan *disjoint feasible region* (Mahdavi dkk, 2007).

Pada penelitian ini, akan dilakukan penelitian yang menerapkan metode algoritma optimasi seperti yang dilakukan oleh Daga dan Yusiong untuk kompresi citra. Akan tetapi, untuk penelitian ini algoritma optimasi yang diterapkan adalah Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni (MHSA) sebagai alternatif dari HSA untuk kompresi citra. Langkah-langkah MHSA secara umum adalah inisialisasi masalah optimasi dan parameter-parameternya, inisialisasi *Harmony Memory*, improvisasi harmoni baru, perbarui *Harmony Memory*, dan cek kriteria penghentian.

1.2 Perumusan Masalah

Pada umumnya citra berukuran besar memiliki kualitas gambar yang lebih baik karena memiliki intensitas warna yang lebih tinggi, tetapi pengiriman data citra melalui internet dibatasi oleh kapasitas transmisi data yang terbatas, akibatnya data citra yang berukuran besar relatif lebih lambat atau bahkan gagal

dalam pengirimannya, sehingga diperlukan kompresi terhadap citra. Namun, kompresi citra menyebabkan berkurangnya kualitas citra. Oleh karena itu, masalah yang dihadapi adalah bagaimana meminimalkan ukuran citra hasil kompresi, tetapi kualitas citra hasil kompresi tetap terjaga. Penelitian ini menerapkan Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni untuk melakukan kompresi citra.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menerapkan Modifikasi Algoritma Pencarian Harmoni (HSA) untuk mengembangkan perangkat lunak kompresi citra,
2. Mengukur kualitas citra hasil kompresi.

1.3.2 Manfaat Penelitian.

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan ukuran citra yang lebih kecil, sehingga media penyimpanan fisik yang dibutuhkan lebih sedikit,
2. Menghasilkan citra kompresi dengan meminimalkan penurunan kualitas citra,
3. Proses transmisi (*download atau upload*) citra melalui internet menjadi lebih cepat dan *bandwith* yang digunakan menjadi lebih efisien.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diterapkan beberapa batasan sebagai berikut :

1. Masukan berupa citra berwarna 24 bit yang memiliki format .bmp,
2. Ukuran citra yang akan dikompresi adalah $M \times M$ dan maksimal 512×512 , karena pendekatan untuk optimasi blok menggunakan Modifikasi HSA berdasarkan penelitian Daga dan Yusiong (2012) adalah harmoni akan memiliki dimensi dengan ukuran $(M \times M)/4$ di mana setiap elemen dalam harmoni merepresentasikan 2×2 blok piksel terhadap komponen RGB yang terpilih, sehingga jika menggunakan ukuran $M \times N$ dan menggunakan pendekatan di atas, maka setiap elemen dalam harmoni tidak akan merepresentasikan ukuran piksel yang sama, yaitu 2×2 ,
3. Kompresi yang dilakukan adalah kompresi bersifat *lossy* sehingga citra yang telah terkompresi tidak dikembalikan ke citra asli.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Unit Penelitian

Unit penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Laboratorium Pengolahan Citra Digital Lantai 3 Gedung A Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

1.5.2 Metode Pengumpulan Data

1.5.2.1 Jenis Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder berupa citra berwarna 24 bit dengan format *bitmap* (.bmp).

1.5.2.2 Sumber Data

Data penelitian berasal dari situs *Image Databases, Signal and Image Processing Institute, University of Southern California* (SIPI-USC) yang beralamat di <http://sipi.usc.edu/database/database.php?volume=misc>.

1.5.2.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan mengunduh data yang tersedia di internet berupa citra berwarna 24 bit dengan format .tiff, kemudian dilakukan konversi format dan ukuran citra sehingga sesuai dengan kebutuhan penelitian.

1.5.3 Metode Penelitian

Tahap-tahapan yang dilakukan dalam penelitian kompresi citra menggunakan Modifikasi HSA, sebagai berikut:

1. Mengumpulkan sampel citra digital dengan format .bmp.

2. Menganalisa metode Modifikasi HSA yang akan digunakan dalam penelitian untuk kompresi citra.
3. Mengimplementasikan metode Modifikasi HSA untuk kompresi citra dan melakukan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP) dengan 4 tahapan, yaitu inepsi, elaborasi, konstruksi, dan transisi.
4. Melakukan eksperimen perangkat lunak dengan berbagai masukan terhadap perangkat lunak.
5. Melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil pengujian perangkat lunak.
6. Menarik kesimpulan dan membuat laporan penelitian.

1.5.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang diterapkan dalam pengembangan perangkat lunak ini adalah *Rational Unified Process* (RUP) yang merupakan model pengembangan perangkat lunak berorientasi objek dan bersifat *iterative incremental*. Berdasarkan fase-fase RUP, aktivitas pengembangan perangkat lunak yang dilakukan pada penelitian ini dipaparkan pada Tabel I-1.

Tabel I-1. Aktivitas Pengembangan Perangkat Lunak Berdasarkan RUP

	Inepsi	Elaborasi	Konstruksi	Transisi
Pemodelan bisnis	Pembuatan skenario dan	Perbaikan skenario dan	Penyempurnaan skenario dan	

	<i>use case</i>	<i>use case</i> jika diperlukan	<i>use case</i>	
--	-----------------	---------------------------------	-----------------	--

Lanjutan Tabel I-1. Aktivitas Pengembangan Perangkat Lunak Berdasarkan RUP

	Insepsi	Elaborasi	Konstruksi	Transisi
Kebutuhan	Pengumpulan kebutuhan dan batasan masalah	Analisis arsitektur perangkat lunak	Memastikan kembali kebutuhan dan batasan masalah	
Analisis dan perancangan	Pembuatan model kelas analisis dan perancangan prototipe antarmuka	Pembuatan diagram sekuensial dan diagram kelas berdasarkan <i>use case</i> pada fase insepsi	Perbaikan diagram sekuensial, diagram kelas, model kelas analisis jika diperlukan	
Implementasi		Pengkodean antarmuka dan kelas-kelas	Penyelesaian kode program	Perbaikan kode program jika diperlukan
Pengujian	Perencanaan pengujian	Pembuatan prosedur pengujian	Pelaksanaan pengujian	Evaluasi terhadap penerapan perangkat lunak

Penerapan			Penerapan perangkat lunak	
------------------	--	--	------------------------------	--

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun laporan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam melakukan penelitian seperti teori mengenai kompresi citra, *Harmony Search Algorithm* (HSA), dan *Improved Harmony Search Algorithm* atau Modifikasi *Harmony Search Algorithm* (MHSA).

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis dan perancangan perangkat lunak kompresi citra menggunakan MHSA.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai lingkungan implementasi dan pengujian perangkat lunak kompresi citra menggunakan MHSA.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penelitian kompresi citra selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, B. (2010). Chaotic Harmony Search Algorithm. *Applied Mathematics and Computation*, Vol. 216, 2010 (hal. 2687-2699). Elsevier Science Ltd.
- Bansod, S., & Jain, S. (2014). Improved harmony Search Algorithm for Color Image Compression. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, Vol. 2, 2014 (hal. 1669-1672). IJRITCC.
- Daga, R.R.M., & Yusiong, J.P.T. (2012). Image Compression Using harmony Search Algorithm. *International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, 2012 (hal. 16-23). IJCSI.
- Geem, Z.W., Kim, J.H., & Loganathan, G.V. (2001). A New Optimization Algorithm : Harmony Search. *Simulation*, Vol. 76, Issue. 2, 2001 (hal. 60-68). United States of America : Simulation Councils Inc.
- Ismail, M.M., & Baskaran. K. (2010). Clustering Based Adaptive Image Compression Scheme Using Particle Swarm Optimization Technique. *International Journal of Science and Technology*, Vol 2, 2010 (hal. 5114-5119).
- Kaushik, P., & Sharma. Y. (2012). Comparison Of Different Image Enhancement Techniques Based Upon PSNR & MSE. *International Journal of Applied Engineering Research*, Vol 7, No 11, 2012. Research India Publications.
- Krutchén, P. (2003). *The Rational Unified Process : An Introduction*. Addison Wesley Profesional.
- Madivada, H., & Rao. C.S.P. (2013). Improved Music Based Harmony Search For Solving Job Shop Scheduling. *International Journal of Programming Languages And Applications*, Vol 3, No 3, 2013. IJPLA.
- Mahdavi, M., Fesanghary. M., & Damangir. E. (2007). An Improved Harmony Search Algorithm for Solving Optimization Problems. *Applied mathematics and Computation*, Vol 188, 2007 (hal. 1567-1579). Elsevier Science Ltd.
- Marimuthu, M., Muthaiah. R., & Swaminathan. P. (2012). Review Article : An Overview of Image Compression Techniques. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering And Technology*, Vol 4, 2012 (hal. 5381-5386). Maxwell Scientific Organization.

- Mohan, D., & Joseph, N. (2013). Image Compression Using Clustering Techniques. *International Journal of Computer Science Engineering and Information Technology Research*, Vol. 3, Issue. 1, 2013 (hal 109-116). TJPRC Pvt Ltd.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- Santosa, B., & Willy, P. (2011). *Metoda Metaheuristik : Konsep dan Implementasi*. Surabaya : Guna Widya.
- Vahdati, G., Khodadadi, H., Yaghoobi, M., & Akbarzadeh, R.M. (2010). Fractal Image Compression Based on Spatial Correlation and Hybrid Particle Swarm Optimization with Genetic Algorithm. *2nd International Conference on Software Technology and Engineering*, Vol. 2, 2010 (hal. 185-189). IEEE.
- Wu, M.S., & Lin, Y.L. (2010). Genetic Algorithm with A Hybrid Select Mechanism for Fractal Image Compression. *Digital Signal Processing*, Vol. 20, 2010 (hal 1150-1161). Elsevier Science Ltd.