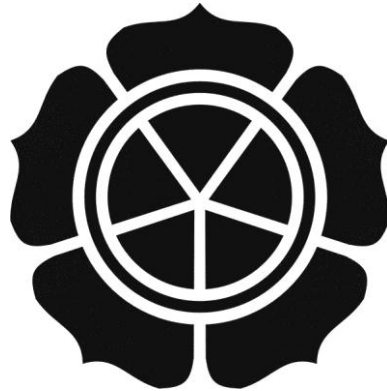


**KOMPRESI CITRA BERWARNA BERBASIS ALGORITMA HUFFMAN
DENGAN TEKNIK BLOK DATA**

SKRIPSI



disusun oleh

Taufiq Ismail

10.11.4305

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

**KOMPRESI CITRA BERWARNA BERBASIS ALGORITMA HUFFMAN
DENGAN TEKNIK BLOK DATA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Taufiq Ismail

10.11.4305

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KOMPRESI CITRA BERWARNA BERBASIS ALGORITMA HUFFMAN
DENGAN TEKNIK BLOK DATA**

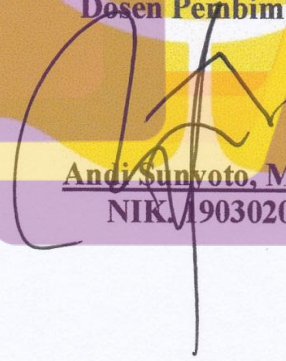
yang disusun oleh

Taufiq Ismail

10.11.4305

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 7 Januari 2016

Dosen Pembimbing,


Andi Sunyoto, M.Kom
NIK. 190302052

PENGESAHAN

SKRIPSI

KOMPRESI CITRA BERWARNA BERBASIS ALGORITMA HUFFMAN DENGAN TEKNIK BLOK DATA

yang disusun oleh

Taufiq Ismail

10.11.4305

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 21 Januari 2016

Susunan Dewan Penguji

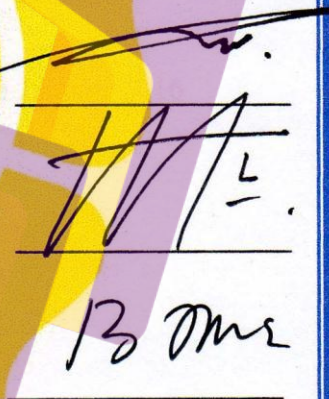
Nama Penguji

Tanda Tangan

Drs. Bambang Sudaryatno, MM
NIK. 190302029

Kusnawi, S.Kom, M.Eng
NIK. 190302112

Barka Satya, M.Kom
NIK. 190302126



Three handwritten signatures are present, corresponding to the names of the examiners listed on the left. The signatures are written in black ink on horizontal lines.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 21 Januari 2016

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suvanto, M.M.
NIK. 190302001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 25 Januari 2016



Taufiq Ismail

NIM. 10.11.4305

MOTTO

Dan bahwa seorang manusia tidak akan memperoleh sesuatu selain apa yang telah diusahakannya sendiri

(QS. An Najm [53]: 39)


...Dan, setiap diri pastilah memiliki potensinya masing-masing, Bersemangatlah kalian dalam melakukan sesuatu yang bermanfaat, mintalah pertolongan kepada Allah, dan janganlah kalian merasa tidak mampu

(HR. Bukhari)

Mau tidak mau tubuh harus bersusah payah demi berkhidmat pada tugas dan kewajiban

(Imam Ibnu Daqiq rah.)

PERSEMBAHAN



*Atas syukur kepada-Nya
Kupersembahkan skripsi ini bagi para pencinta ilmu
dan para pegiat amal*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, setiap kata pujian hanya pantas disanjungkan kepada Allah, tidak ada jalan yang indah selain skenario yang dibuat-Nya dan skenario bagaimana proses penyelesaian skripsi ini dan kepada-Nya rasa syukur penulis sampaikan. Teriring pula shalawat dan salam kepada sosok tauladan Rasulullah Muhammad saw.

Data berlebihan merupakan isu penting dalam kompresi data. Ini dikarenakan data yang sama akan dikodekan berulang-ulang sebanyak data itu muncul. Begitupula pada citra yang tersusun atas nilai-nilai warna yang membentuk warna atau pixel. Algoritma Huffman memberikan pemecahan dengan mengkodekan sebuah nilai warna dengan panjang representasi bit yang bervariasi berdasarkan tingkat kemunculannya pada citra. Representasi bit ini didapatkan dari pembentukan pohon biner berdasarkan bobot frekuensi kemunculannya.

Pohon biner yang dibangun akan bertambah besar sejalan dengan banyaknya nilai warna yang harus direpresentasikan. Untuk mengurangi tingkat nilai warna yang harus direpresentasikan, maka dilakukan pembagian matriks citra kedalam beberapa bagian yang kemudian diterapkan algoritma Huffman pada masing-masing bagian matriks tersebut.

Atas terselesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih, *jazakumullah khairan katsir* kepada:

1. Bapak Andi Sunyoto, M.Kom selaku dosen pembimbing yang selalu kritis memberikan argumennya, tidak lain untuk melatih daya nalar dan alur berpikir penulis.
2. Keluarga, Ibu, bapak, dan adik yang menjadi tempat kembali yang nyaman nan menghangatkan.
3. Kawan-kawan dan alumni UKI Jashtis. Sungguh lontaran ide dan banyolan kalian adalah hikmah yang luar biasa.

4. Kawan-kawan KRETA (Komunitas Riset dan Teknologi AMIKOM), yang menjadi pembuka akses dunia keilmuan.
5. Kawan-kawan kelas J S1-TI 2010 yang selalu melemparkan harapan.
6. Akh Faizal yang dengan senang hati jadi tempat tebengan ke kampus. Akh Jumanto, Ibrahim, Dito, Mustakim, Indra, Arbhi dan Arif terimakasih atas hunian sementara.
7. Mbak Sal dan Mbak Shofi yang dengan baik hati meminjamkan penelitiannya dan Mbak Tri yang berbaik hati pula melapangkan tugas.
8. Juga kepada mereka yang namanya tak mungkin disebutkan satu persatu. Baik kepada mereka yang sudi bertegur sapa memberikan masukan, yang dengan rela hati sanggup penulis ajak diskusi, yang dengan suka cita mengulurkan respon dan kritikan, serta rekan-rekan yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini jauh dari sempurna, karenanya dibutuhkan kritikan produktif untuk melengkapi ketidak sempurnaan ini. Semoga penelitian ini dapat membawa manfaat.

Yogyakarta, Januari 2016

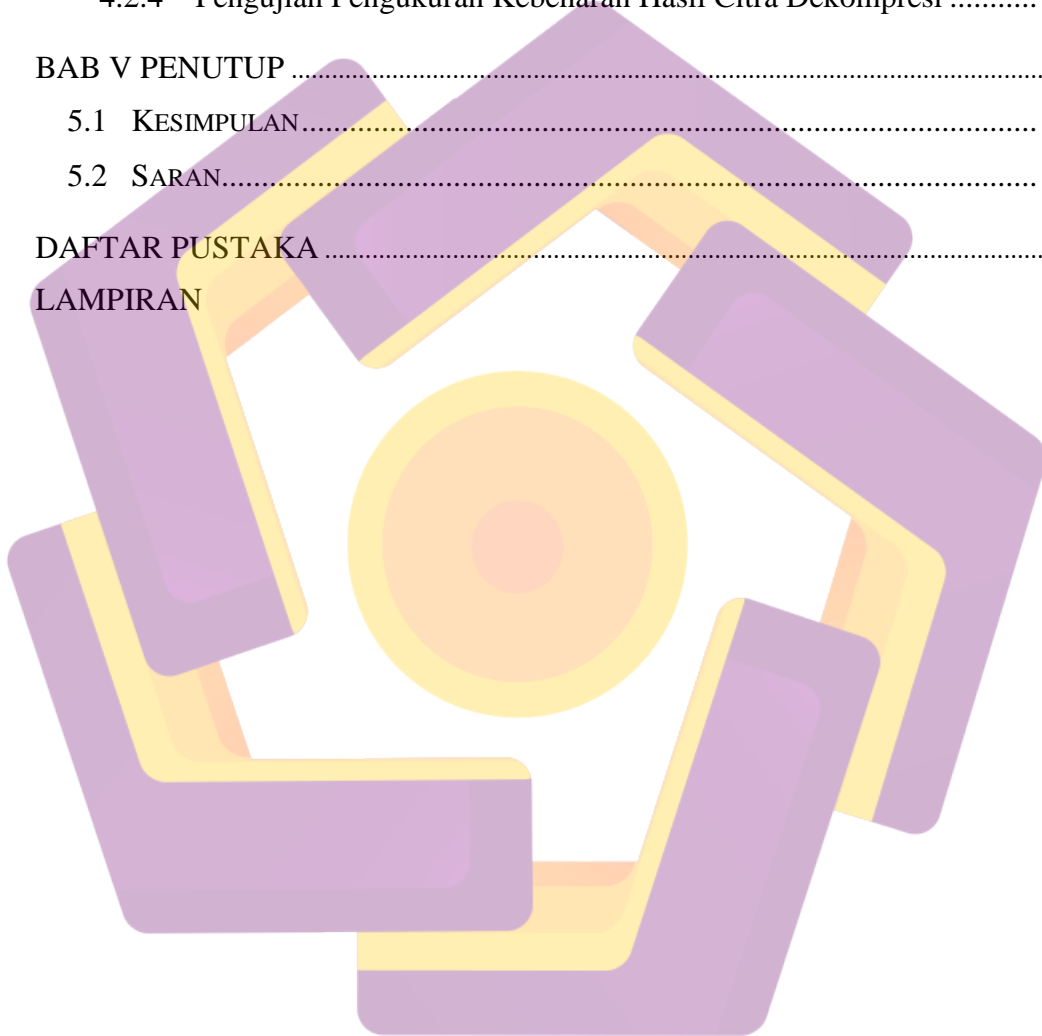
Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	I
PERSETUJUAN.....	II
PENGESAHAN	III
PERNYATAAN	IV
MOTTO.....	V
PERSEMBAHAN	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR GAMBAR	XIV
INTISARI	XVI
ABSTRACT.....	XVII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 METODE PENELITIAN	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 CITRA.....	7
2.3.1 Citra Analog	7
2.3.2 Citra Digital.....	8
2.3.1.1 Citra Warna	10
2.3 ENTROPI DAN TEORI INFORMASI	12
2.4 KOMPRESI CITRA	13
2.3.1 Data Berlebihan.....	15

2.3.4.1.1	<i>Coding Redundancy</i>	16
2.3.4.1.2	<i>Interpixel Redundancy</i>	16
2.3.4.1.3	<i>Psychovisual Redundancy</i>	17
2.3.2	Model Kompresi Citra.....	17
2.3.3	Rasio Kompresi	19
2.3.4	Metode Kompresi Citra.....	20
2.3.4.1	Kompresi Citra	23
2.3.4.2	Dekompresi Citra	28
2.5	MATLAB	30
2.4.1	Lingkungan Kerja MATLAB	31
2.4.2	GUIDE (GUI <i>Designer</i>) MATLAB	34
BAB III ANALISIS DAN RANCANGAN PENELITIAN		40
3.1	ANALISIS SISTEM	40
3.1.1	Analisis Masalah	40
3.1.2	Analisis Kebutuhan	41
3.1.2.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	41
3.1.2.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	41
3.2	DESAIN PENELITIAN	42
3.3	RANCANGAN PENELITIAN	44
3.3.1	Dataset Penelitian	45
3.3.2	Blok Data	48
3.3.3	Perancangan Alur Proses Kompresi (Flowchart)	49
3.3.4	Skenario Pengujian.....	53
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN		58
4.1	IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN SISTEM.....	58
4.1.1	Deskripsi Sistem	58
4.1.2	Implementasi <i>Pre-processing</i>	59
4.1.3	Implementasi Pohon Huffman	62
4.1.4	Implementasi Kompresi	67
4.1.5	Implementasi Dekompresi	68

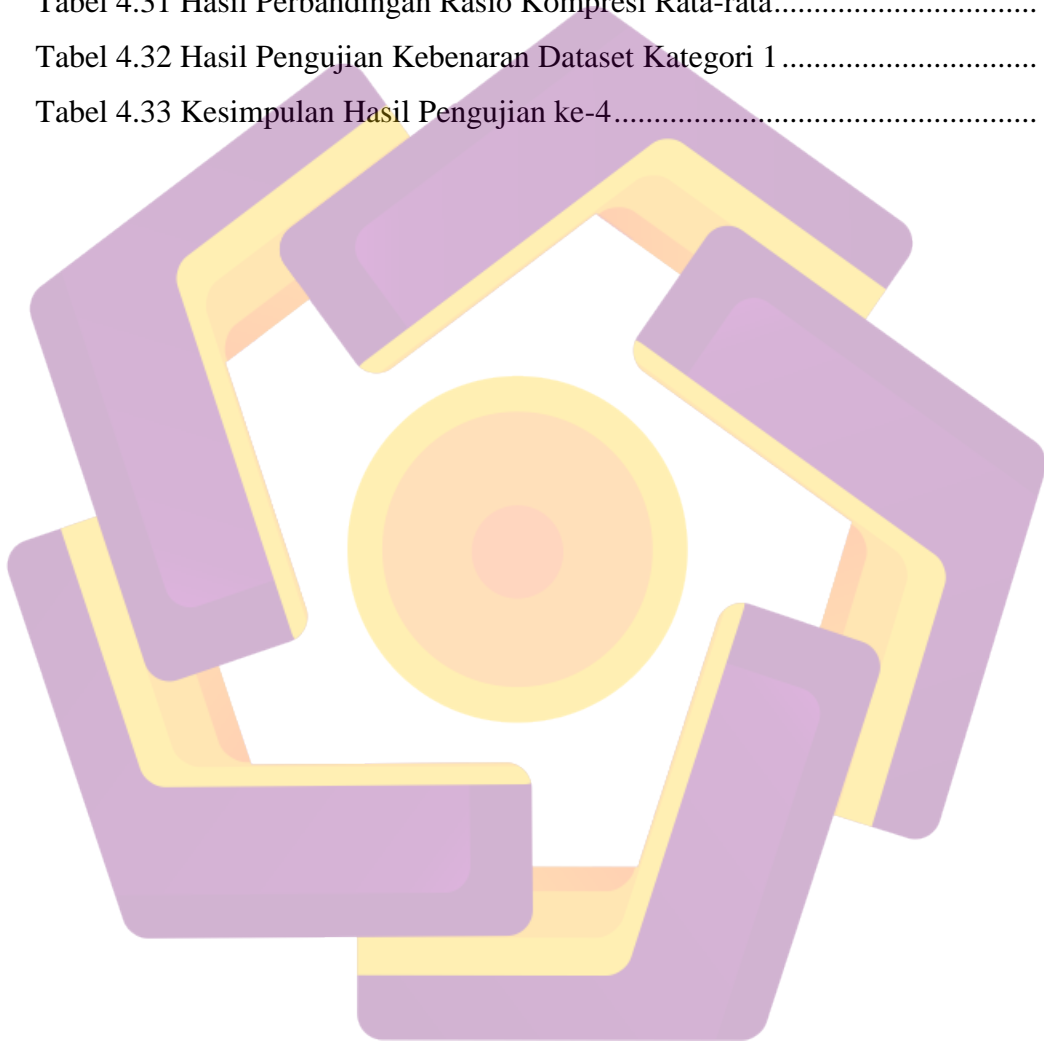
4.1.6 Implementasi <i>Post-processing</i>	69
4.2 HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	70
4.2.1 Pengujian Jumlah Blok Data Terhadap Rasio Kompresi.....	70
4.2.2 Pengujian Rerata Nilai Warna yang Direpresentasikan.....	93
4.2.3 Pengujian Hasil Kompresi Huffman dan Huffman Blok Data.....	112
4.2.4 Pengujian Pengukuran Kebenaran Hasil Citra Dekompresi	114
BAB V PENUTUP	118
5.1 KESIMPULAN.....	118
5.2 SARAN.....	119
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Frekuensi Nilai Warna	24
Tabel 2.2 Kode Huffman.....	27
Tabel 3.1 Kategori Citra.....	45
Tabel 3.2 Citra Uji.....	46
Tabel 4.1 Nilai Blok Dataset.....	71
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kategori 1	72
Tabel 4.3 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 1	74
Tabel 4.4 Ukuran Citra Kompresi Rata-rata Kategori 2	75
Tabel 4.5 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 2	76
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Nilai Blok 216	77
Tabel 4.7 Ukuran Citra Kompresi Rata-rata Kategori 3	79
Tabel 4. 8 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 3	79
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Nilai Blok 486	80
Tabel 4.10 Ukuran Citra Kompresi Rata-rata Kategori 4	82
Tabel 4.11 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 4	83
Tabel 4.12 Ukuran Citra Kompresi Rata-rata Kategori 5	85
Tabel 4.13 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 5	86
Tabel 4.14 Ukuran Citra Kompresi Rata-rata Kategori 6	88
Tabel 4.15 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 6	89
Tabel 4.16 Selisih Rasio Kompresi Rata-rata	91
Tabel 4.17 Rasio Kompresi Maksimum Rata-rata.....	92
Tabel 4.18 Jumlah Rata-rata Nilai Warna Unik Kategori 1.....	95
Tabel 4.19 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 1	96
Tabel 4.20 Jumlah Rata-rata Nilai Warna Unik Kategori 2.....	97
Tabel 4.21 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 2	99
Tabel 4.22 Jumlah Rata-rata Nilai Warna Unik Kategori 3.....	100
Tabel 4.23 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 3	101
Tabel 4.24 Jumlah Rata-rata Nilai Warna Unik Kategori 4.....	102
Tabel 4.25 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 4	104

Tabel 4.26 Jumlah Rata-rata Nilai Warna Unik Kategori 5.....	106
Tabel 4.27 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 5	107
Tabel 4.28 Jumlah Rata-rata Nilai Warna Unik Kategori 6.....	108
Tabel 4.29 Rasio Kompresi Rata-rata Kategori 6.....	110
Tabel 4.30 Rerata Jumlah Nilai Warna Minimum.....	111
Tabel 4.31 Hasil Perbandingan Rasio Kompresi Rata-rata.....	113
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Kebenaran Dataset Kategori 1	115
Tabel 4.33 Kesimpulan Hasil Pengujian ke-4.....	117



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Posisi Koordinat Citra Digital	9
Gambar 2.2 Ilustrasi Digitasi Citra (<i>Pixel</i> pada Koordinat $x = 10, y = 7$)	9
Gambar 2.3 Contoh Citra <i>Grayscale</i> , Cuplikan Pada Area Tertentu Beserta Nilai Intensitasnya.....	10
Gambar 2.4 Format Warna RGB[6].....	11
Gambar 2.5 Model Citra Berwarna RGB.....	11
Gambar 2.6 Ilustrasi kompresi <i>lossless</i> [10]	14
Gambar 2.7 Ilustrasi kompresi <i>lossy</i> [10]	15
Gambar 2.8 Model Umum Kompresi Citra[1].....	18
Gambar 2.9 Menggabungkan probabilitas pada <i>Huffman tree</i>	22
Gambar 2.10 Bagan Alir Pembentukan <i>Huffman tree</i>	22
Gambar 2.11 Citra Warna	23
Gambar 2.12 <i>Splash Screen</i> MATLAB R2009a.....	31
Gambar 2.13 Jendela Utama MATLAB	31
Gambar 2.14 <i>Command Window</i>	32
Gambar 2.15 <i>MATLAB Editor</i>	33
Gambar 2.16 <i>Workspace</i>	33
Gambar 2.17 <i>Current Directory</i>	34
Gambar 2.18 <i>Command History</i>	34
Gambar 2.19 Tampilan Lembar Kerja GUI.....	35
Gambar 2.20 Komponen-Komponen GUI.....	35
Gambar 2.21 Push Button	36
Gambar 2.22 Radio Button	37
Gambar 2.23 Check Box	37
Gambar 2.24 <i>Property Inspector</i>	39
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	43
Gambar 3.2 Desain Penelitian.....	43
Gambar 3.3 Contoh Citra yang digunakan.....	45
Gambar 3.4 Pohon Faktor dari 5.000.....	49

Gambar 3.5 Alur Pemrosesan	50
Gambar 3.6 Sistematika Pengujian 1	55
Gambar 3.7 Sistematika Pengujian 2	56
Gambar 3.8 Sistematika Pengujian 3	56
Gambar 3.9 Sistematika Pengujian 4	57
Gambar 4.1 Input Citra	59
Gambar 4.2 Skenario Pengujian 1.....	72
Gambar 4.3 Penurunan Rata-rata Ukuran Citra Kategori 1	73
Gambar 4.4 Kenaikan Rata-rata Rasio Kompresi Kategori 1	74
Gambar 4.5 Penurunan Ukuran Citra Kategori 2.....	75
Gambar 4.6 Kenaikan Rata-rata Rasio Kompresi Kategori 2.....	76
Gambar 4.7 Hasil Pengamatan Panjang <i>bit</i> Setiap Blok.....	78
Gambar 4.8 Penurunan Ukuran Citra Kategori 3.....	79
Gambar 4.9 Kenaikan Rata-rata Rasio Kompresi Kategori 3.....	80
Gambar 4.10 Penurunan Ukuran Citra Kategori 4.....	82
Gambar 4.11 Kenaikan Rata-rata Rasio Kompresi Kategori 4.....	83
Gambar 4.12 Penurunan Ukuran Citra Kategori 5.....	85
Gambar 4.13 Kenaikan Rata-rata Rasio Kompresi Kategori 5.....	86
Gambar 4.14 Penurunan Ukuran Citra Kategori 6.....	88
Gambar 4.15 Kenaikan Rata-rata Rasio Kompresi Kategori 6.....	89
Gambar 4.16 Skenario Pengujian 2.....	94
Gambar 4.17 Perbandingan Rasio Kompresi.....	114

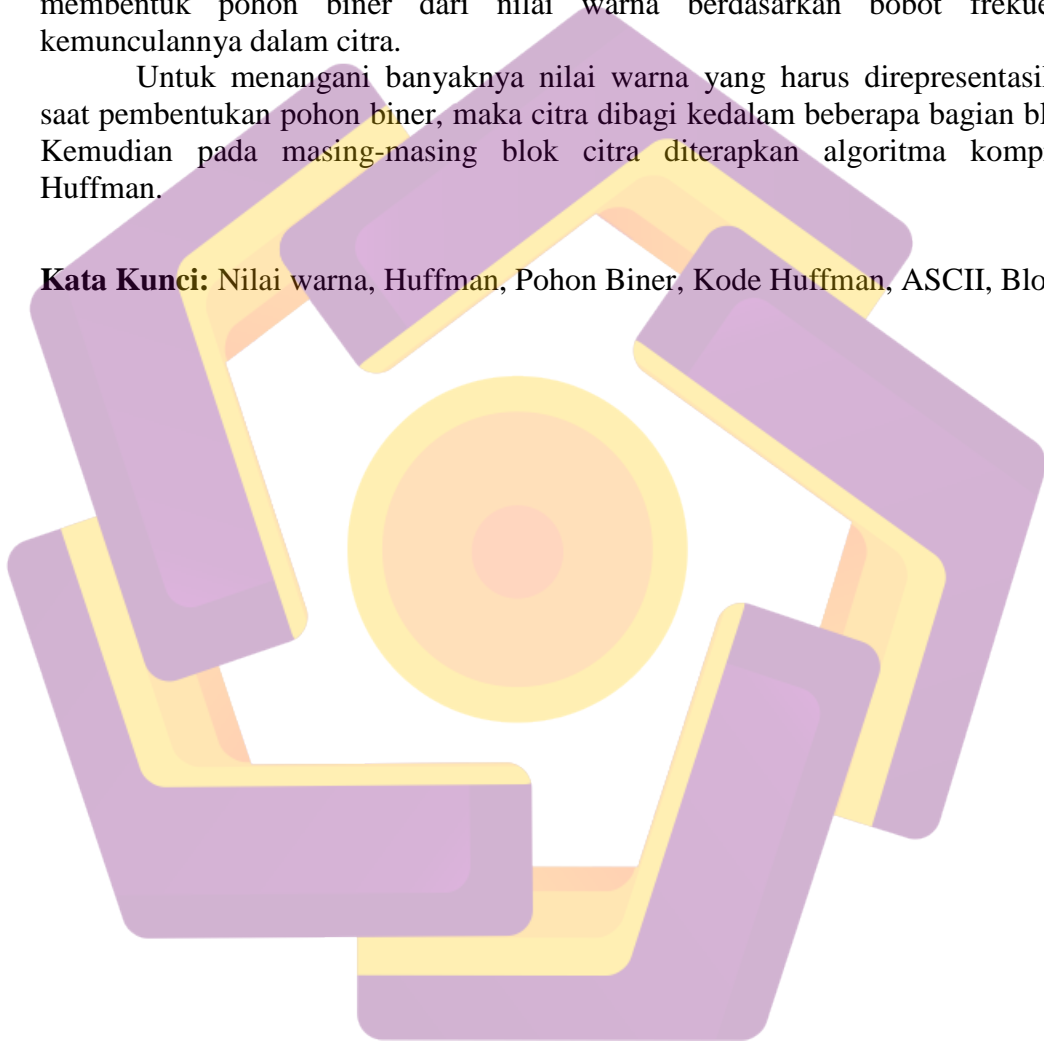
INTISARI

Pada citra berwarna berkedalaman 24 bit/pixel, masing-masing chanel warna Red, Green dan Blue memiliki range nilai warna 0-255. Sehingga akan terdapat 2^{24} warna yang mampu dihasilkan. Nilai warna dari range 0-255 ini kemudian akan dikodekan menjadi kode Huffman (*Variable-Length*) menggantikan pengodean ASCII (*Fixed-Length*) pada proses kompresi.

Pada tahapan pembuatan kode Huffman, algoritma Huffman akan membentuk pohon biner dari nilai warna berdasarkan bobot frekuensi kemunculannya dalam citra.

Untuk menangani banyaknya nilai warna yang harus direpresentasikan saat pembentukan pohon biner, maka citra dibagi kedalam beberapa bagian blok. Kemudian pada masing-masing blok citra diterapkan algoritma kompresi Huffman.

Kata Kunci: Nilai warna, Huffman, Pohon Biner, Kode Huffman, ASCII, Blok



ABSTRACT

In color image dept 24 bit/pixel, each of color channels Red, Green and Blue has a range in 0-255 of color value. So there will be 2^{24} colors can be produced. The color values's range in 0-255 will then be encoded to Huffman code (Variable-Length) replaces the ASCII encoding (Fixed-Length) in compression process.

At the stage of making Huffman code, Huffman algorithm making a binary tree of color values by the weight of probability in the image.

To handle the large number of color value that should be represented at time making a binary tree, so the image is divided into several bloks. Then on each of bloks is applied Huffman algorithm.

Keywords: *Colour value, Huffman, Binary tree, Huffman code, ASCII, Block*

