

**TINJAUAN PERBANDINGAN PENERAPAN METODE
KOMPRESI UNTUK CITRA DIGITAL**

Skripsi



oleh
NUGRAHA ARYA SAPUTRA
22064068

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

TINJAUAN PERBANDINGAN PENERAPAN METODE KOMPRESI UNTUK CITRA DIGITAL

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

NUGRAHA ARYA SAPUTRA
22064068

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

TINJAUAN PERBANDINGAN PENERAPAN METODE KOMPRESI UNTUK CITRA DIGITAL

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 10 Januari 2015



NUGRAHA ARYA SAPUTRA
22064068

HALAMAN PERSETUJUAN


Judul Skripsi : TINJAUAN PERBANDINGAN PENERAPAN
METODE KOMPRESI UNTUK CITRA DIGITAL
Nama Mahasiswa : NUGRAHA ARYA SAPUTRA
N I M : 22064068
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TTW276
Semester : Gasal
Tahun Akademik : 2014/2015

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 12 Desember 2014

Dosen Pembimbing I


Lukas Chrisantyo, M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Prihatu Beny Waluyo, SSc., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

**TINJAUAN PERBANDINGAN PENERAPAN METODE KOMPRESI
UNTUK CITRA DIGITAL**

Gleb: NUGRAHA ARYA SAPUTRA / 22064068

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 6 Januari 2015

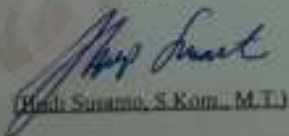
Yogyakarta, 10 Januari 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Lukas Christyanto, M.Eng.
2. Prshadi Benny Waluyo, SSc., MT.
3. Ignatio Dhian E.K.R., S.Kom
4. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

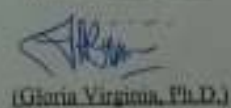


Dekan



(Hadi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi



(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Tinjauan Perbandingan Penerapan Metode Kompresi untuk Citra Digital dengan baik.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan laporan dan penelitian pada Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu member rahmat dan penyertaanNya.
2. Bapak Lukas Chrisantyo, M.Eng, selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan baik kepada penulis dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prihadi Beny Waluyo, S.Si., M.T. selaku dosen Pembimbing II, atas bimbingan, pengarahan dan saran serta masukan-masukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Keluarga tercinta terutama ayah dan ibu yang selalu memberi dukungan, semangat serta doa.
5. Untuk teman-teman yang berjuang mengerjakan skripsi bersama.
6. Untuk teman-teman unit Puspelkom.

7. Untuk sahabatku Margono, Chryсна, Bram, Mayang, Anna, Rangga, Nathan, Ester dan Selvi terimakasih atas dukungan, semangat serta doa kalian
8. Teman-teman yang telah memberikan masukan, dukungan, semangat serta doa.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, agar suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis minta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Desember 2014

Penulis

ABSTRAK

Kompresi merupakan teknik untuk memperkecil ukuran dari sebuah data sehingga membutuhkan tempat penyimpanan yang lebih kecil. *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Huffman Coding* dan *Run Length Encoding* (RLE) merupakan beberapa teknik pada kompresi. Data yang digunakan merupakan file citra digital. File yang digunakan berformat JPEG dan BMP. JPEG dan BMP merupakan beberapa dari sekian format file citra digital yang ada. Pada penelitian ini akan dibandingkan beberapa teknik kompresi yang digunakan pada citra digital dengan format JPEG dan BMP.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menganalisis seberapa kecil file yang dapat dihasilkan dengan menerapkan beberapa jenis teknik kompresi pada file citra JPEG dan BMP. Hal yang mempengaruhi kompresi juga ditentukan oleh komposisi warna dari file citra tersebut.

File citra JPEG merupakan file yang telah melalui tahapan kompresi oleh karena itu jika proses kompresi dilakukan lagi tidak menutup kemungkinan file citra hasil kompresi akan bertambah besar. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa DCT memiliki rasio kompresi terbaik dibandingkan dengan kedua metode lainnya, sedangkan Huffman merupakan metode kompresi yang buruk dengan rata-rata waktu kompresi terlama dibandingkan kedua metode lainnya dan rasio kompresi terburuk dari ketiga metode yang dibandingkan.

Kata Kunci : *Discrete Cosine Transform, Huffman Coding, Run Length Encoding, Kompresi, JPEG, BMP*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
SAMPUL DALAM.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1. Kompresi Data.....	6
2.2.2. Citra Digital.....	7
2.2.3. Algoritma DCT.....	10
2.2.3.1. Kuantisasi.....	11
2.2.4. Algoritma Huffman Coding.....	12
2.2.4.1. Langkah-Langkah Pembuatan Pohon Huffman.....	13
2.2.5. Algoritma RLE.....	15

2.2.5.1. Langkah-Langkah di Dalam RLE	17
BAB 3 PEMBAHASAN	18
3.1. Penelitian Menurut Thotadan Devireddy	18
3.2. Penelitian Menurut Saravanandan Ponalagusamy	21
3.3. Penelitian Menurut Faradisadan Budiono	25
3.4. Penelitian Menurut Chakraborty dan Banerjee	30
3.5. Penelitian Menurut Madenda, Hayet dan Bayu	34
3.6. Penelitian Menurut Al-Hashemi, Al-Dmour, Fraij dan Musa	38
3.7. Penelitian Menurut Linawat dan Panggabean	42
3.7.1. Algoritma Huffman	42
3.7.2. Algoritma LZW	43
3.7.3. Algoritma DMC	44
BAB 4 EVALUASI	49
4.1. DCT	49
4.2. Huffman	51
4.3. RLE	53
BAB 5 KESIMPULAN	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
2.1	Contoh pohon Huffman	13
2.2	Contoh pohon Huffman setelah melalui langkah ke 2	14
2.3	Hasil akhir dari pohon Huffman	14
2.4	<i>Scan</i> pada RLE	16
3.1	Blok diagram dari kompresi JPEG	19
3.2	Citra asli dan citra hasil restorasi dengan berbagai koefisien	20
3.3	8×8 DCT of image	20
3.4	Efek bloking pada DCT dengan menggunakan blok 8×8 dan 4 koefisien	21
3.5	<i>Proposed Compression Technique</i>	23
3.6	Hasil kompresi dari Huffman Coding	24
3.7	Pohon Huffman	26
3.8	<i>Flowchart</i> proses kompresi	32
3.9	Contoh gambar hasil kompresi	33
3.10	Citra asli	37
3.11	Citra hasil dekompresi untuk dua kali iterasi dengan rasio 2.104	37

3.12	Contoh langkah-langkah kompresi	39
3.13	Perbandingan berdasarkan PNSR	40
3.14	Perbandingan citra asli (kiri) dengan citra hasil kompresi (kanan)	41
3.15	<i>Stream</i> karakter dan frasa baru pada <i>dictionary</i>	44
3.16	Model dari metode DMC	45
3.17	Model DMC sebelum dan setelah <i>cloning</i>	46
3.18	Grafik rasio kompresi	47
3.19	Grafik kecepatan kompresi	47
4.1	Gambar citra asli (kiri) dan citra hasil transformasi DCT (kanan)	50
4.2	Contoh nilai intensitas warna citra	52
4.3	Contoh kamus biner huffman	52
4.4	Gambar citra asli (kiri) dan citra hasil kompresi RLE (kanan)	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
1.1	Tabel Komposisi Warna	7
3.1	Tabel laporan hasil pengujian citra dengan menggunakan DCT	19
3.2	Tabel hasil kompresi Huffman coding	23
3.3	Tabel rasio kompresi	24
3.4	Tabel keterangan pohon Huffman	27
3.5	Tabel kode Huffman	28
3.6	Tabel perhitungan kompresi	29
3.7	Tabel hasil perbandingan rasio kompresi pada citra	29
3.8	Tabel perbandingan rasio hasil kompresi	33
3.9	Tabel hasil kompresi citra 128×128 dengan kedalaman warna 8 bit	35
3.10	Tabel rasio hasil kompresi citra dengan resolusi yang berbeda	35
3.11	Tabel rasio kompresi citra pada iterasi kedua	36
3.12	Tabel <i>mapping code</i>	38

3.13	Tabel rasio kompresi	40
3.14	Tabel kode Huffman	42
3.15	Tabel tahapan kompresi LZW	44

@UKDWN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada zaman modern ini, perkembangan ukuran file dari hari ke hari semakin bertambah besar. Ukuran file yang besar berpengaruh pada kecepatan transfer data yang kita lakukan. Semakin besar ukuran file yang dimiliki maka semakin lama waktu yang kita butuhkan untuk melakukan transfer data. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar dapat mempercepat proses transfer tersebut adalah dengan cara memperkecil ukuran file. Salah satu cara yang dapat kita lakukan untuk memperkecil file adalah dengan melakukan kompresi data.

Kompresi data adalah suatu metode yang bertujuan untuk memperkecil ukuran dari suatu data. Dengan ukuran data yang lebih kecil, maka akan semakin sedikit tempat yang dibutuhkan pada media penyimpanan. Untuk melakukan kompresi data banyak algoritma yang dapat diterapkan seperti LZ77, LZX, LZ78, dan lain sebagainya.

Pada tugas akhir ini kompresi akan diterapkan pada file citra dengan format JPEG dan BMP. Metode kompresi yang digunakan pada tugas akhir ini adalah metode *Discrete Cosine Transform* (DCT), *Huffman Coding* dan *Run Length Encoding* (RLE). Masing-masing metode ini akan diterapkan dan hasilnya akan dibandingkan dengan metode yang lain. Untuk mengetahui metode apa yang memiliki hasil kompresi yang baik.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana implementasi dari masing-masing metode pada file citra bertipe JPEG dan BMP?
2. Berapa ukuran yang dapat dihasilkan dari masing-masing metode?
3. Seberapa cepat waktu yang dibutuhkan dari masing-masing metode?

1.3. Batasan Masalah

Batasan sistem dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan berupa gambar atau citra dengan tipe JPEG dan BMP.
2. Ukuran data inputan bervariasi.
3. Analisis yang didasarkan pada ukuran data hasil kompresi, rasio kompresi dan waktu kompresi serta MSE.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

Menganalisis dan membuktikan algoritma kompresi yang memiliki hasil lebih baik diantara algoritma kompresi DCT (*Discrete Cosine Transform*), *Huffman Coding*, dan RLE (*Run Length Encoding*) pada file citra JPEG dan BMP.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi atau pendekatan yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Pengerjaan skripsi ini dimulai dengan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan studi dan analisis terhadap dokumen dan pada sumber catatan lain yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

2. Pembangunan Sistem

Pada tahap ini meliputi perancangan sistem berdasarkan literatur yang sudah dipelajari dan mempelajari konsep dari software yang akan digunakan didalam penelitian.

3. Metode Evaluasi dan Testing

Metode simulasi digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proses kompresi citra sesuai dengan batasan masalah. Program menampilkan hasil dari kompresi serta waktu yang dibutuhkan dalam melakukan proses kompresi.

4. Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah melihat hasil output pada program dan analisis dari output yang dihasilkan oleh program.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan studi literatur tugas akhir ini disusun menjadi 5 bab, yaitu : Pendahuluan, Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Pembahasan, Analisis dan Kesimpulan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pendahuluan membahas mengenai latar belakang dari pemilihan topik, rumusan dan batasan masalah serta metode yang akan digunakan dalam penelitian dilanjutkan dengan tujuan penelitian lalu ditutup dengan sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan berisi tinjauan pustaka dan landasan teori. Hal yang akan dibahas adalah teori-teori yang berhubungan dengan penelitian. Dalam bab ini akan dibahas adalah mengenai kompresi, citra digital, algoritma DCT, Huffman dan RLE.

BAB 3 PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai analisis dari teori serta dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB 4 ANALISIS

Pada bab ini memuat hasil dari implementasi dari sistem yang telah dibuat berisi penjelasan serta tabel yang memuat data-data hasil implementasi.

BAB 5 KESIMPULAN

Bab ini memuat rangkuman dan kesimpulan yang diambil dari analisa hasil perbandingan dari sistem yang telah dikembangkan serta berisi saran-saran perbaikan yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian citra dengan menggunakan tiga metode kompresi yang dibandingkan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. File citra JPEG merupakan file yang telah melalui tahapan kompresi, oleh karena itu jika dilakukan proses kompresi lagi maka tidak menutup kemungkinan file hasil kompresi citra tersebut akan bertambah besar.
2. Hasil kompresi citra JPEG dengan menggunakan Huffman ukurannya akan bertambah besar, karena citra yang telah mencapai ukuran optimalnya dipaksa untuk dilakukan kompresi lagi.
3. Metode kompresi Huffman merupakan metode kompresi yang paling buruk dari ketiga metode yang dibandingkan karena memiliki waktu kompresi terlama serta rasio kompresi terbesar dengan waktu kompresi rata-rata 170.35 detik dan rasio kompresi rata-rata 279.5%.
4. Metode kompresi DCT merupakan metode kompresi dengan rasio yang paling baik dari ketiga metode yang dibandingkan dengan rasio kompresi rata-rata sebesar 41%, namun memiliki waktu yang sedikit lebih lama dari metode RLE.
5. Huffman akan memiliki rasio kompresi yang baik jika file citra berformat BMP dibandingkan dengan citra berformat JPEG karena file citra BMP belum mengalami tahapan proses kompresi seperti JPEG.
6. Waktu kompresi yang lama belum menjamin bahwa hasil kompresi yang dihasilkan akan lebih baik.
7. Waktu kompresi yang cepat tidak menjamin hasil citra yang dihasilkan akan memperoleh hasil yang maksimal.
8. Didalam perhitungan *Mean Square Error* (MSE) pada metode DCT, dapat dilihat bahwa rata-rata warna biru mengalami *error* terbesar dengan

18.414 dilanjutkan dengan warna merah dengan rata-rata 17.296 dan terakhir adalah warna hijau dengan 16.77.

@UKDWN