

KOMPRESI CITRA DENGAN MENGGUNAKAN METODE POHON BINARY HUFFMAN

Tugas Akhir



Oleh

Pungkas Yoga Kesuma

22043602

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informatika

Universitas Kristen Duta Wacana

2011

KOMPRESI CITRA DENGAN MENGGUNAKAN METODE POHON BINARY HUFFMAN

Tugas Akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknologi Informatika Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer



Disusun oleh :

Pungkas Yoga Kesuma
22043602

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana

2011

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Kompresi citra dengan menggunakan metode pohon binary Huffman

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 dan skripsi keserjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar keserjanaan saya.

Yogyakarta, 28 Februari 2011


(Pungkas Yoga Kesuma)
22043602



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Kompresi citra dengan menggunakan metode pohon binary Huffman
Nama : Pungkas Yoga Kesuma
NIM : 22043602
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Genap Tahun akademik : 2010 / 2011

Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta,
Pada Tanggal 28 Februari 2011

Dosen Pembimbing I



Dra. Widi Hapsari, MT

Dosen Pembimbing II



Prihadi Benny Waluyo, S.Si., MT

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI
KOMPRESI CITRA DENGAN MENGGUNAKAN
METODE POHON BINARY HUFFMAN
Oleh : Pungkas Yoga Kesuma / 22043602

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu
syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Komputer
pada tanggal
14 Maret 2011


Yogyakarta, 22 (3/2011)
Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Dra. Widi Hapsari, MT
2. Sri Suwarno Ir., M.Eng
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom

Dekan

Drs. Winne Handiwidjojo, MIT

Ketua Program Studi

Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si.



UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Kompresi citra dengan menggunakan metode Pohon Binary Huffman” dengan baik.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

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

1. Ibu Dra. Widi Hapsari, MT, selaku dosen pembimbing 1I yang telah memberikan bimbingan dengan baik.
2. Bapak Prihadi Benny Waluyo, S.Si., MT, selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun.
3. Keluarga saya Bapak, Ibu, mas Nomo, mbak Ira, mas Dwi dan mbak Iin yang memberi fasilitas dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bpk Obaja Sigit Karyono, Gembala Sidang Jemaat GKN Gloria Yogyakarta beserta teman-teman di GKN Gloria.
5. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebut satu per satu, yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

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

Akhir kata penulis mohon maaf jika ada kesalahan baik dalam proses penyusunan laporan dan program tugas akhir ini. Semoga apa yang penulis telah lakukan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Februari 2011

Penulis

INTISARI

KOMPRESI CITRA DENGAN MENGGUNAKAN METODE POHON BINARY HUFFMAN

Perkembangan teknologi internet yang pesat menuntut adanya perkembangan teknologi transmisi dan penyimpanan data. Pengiriman data menjadi semakin sering dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti : teks, suara dan gambar. Akan tetapi perkembangan teknologi transmisi tidak seiring dengan pertumbuhan ukuran data, sehingga kompresi data menjadi salah satu solusi untuk mengatasi hal ini. Yaitu dengan mengecilkan file lebih dahulu sebelum dikirim. Dan dikembalikan ke bentuk semula setelah sampai di tujuan.

Kompresi data berarti mengecilkan ukuran data tanpa mengurangi nilai yang terdapat dalam data. Saat ini terdapat banyak sekali algoritma kompresi. Masing-masing metode pada umumnya efektif hanya untuk tipe-tipe *file* tertentu. Tugas akhir ini menerapkan sebuah metode yang dinamakan metode Pohon Biner Huffman. Metode ini sering diterapkan untuk data teks. Namun kali ini program ditujukan untuk citra. Seperti namanya, metode ini mengkodekan data awal dengan menggunakan pohon biner yang dibuat berdasarkan aturan tertentu yang kemudian kode yang baru disimpan.

Warna merupakan karakteristik file citra. Oleh karena itu warna akan menjadi variabel utama dalam pengujian ini. Semakin banyak jenis warna yang terkandung dalam gambar maka semakin panjang digit biner yang dikodekan. Sehingga saat disimpan ukuran file kompresi semakin besar. Sebaliknya, jika jumlah warna sedikit maka ukuran file kompresi semakin kecil dan rasio kompresi semakin besar.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
INTISARI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR DAN TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Metode/Pendekatan	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Terminologi	5
2.2.2 Klasifikasi Kompresi Data	6
2.2.3 Algoritma Kompresi Huffman	7
2.2.4 Algoritma Dekompresi Huffman	9
2.2.5 Kompresi Gambar dengan Metode Huffman	11
2.2.6 Dekompresi Gambar dengan Metode Huffman	13
2.2.7 Format Gambar	15
2.2.7.1 JPEG	16
2.2.7.2 TIFF	16
2.2.7.3 PNG	17
2.2.7.4 GIF	17
2.2.7.5 BMP	17

BAB 3 PERANCANGAN PROGRAM	
3.1 Rancangan <i>User Interface</i>	19
3.1.1 Form Utama	19
3.1.2 Program Kompresi	20
3.1.3 Program Dekompresi	22
3.1.4 Program Buka <i>File</i> per Byte	23
3.1.5 Program Banding Gambar	24
3.1.6 Form Tentang Program	25
3.1.7 Form Petunjuk Penggunaan Program	26
3.2 Diagram Alir Data Program Kompresi Dan Dekompresi Citra .	27
3.2.1 Diagram Alir Data Program Kompresi	27
3.2.2 Diagram Alir Data Program Dekompresi	29
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	
4.1 Implementasi Sistem	30
4.1.1 Implementasi Algoritma Kompresi	30
4.1.1.1 Hitung Frekuensi	30
4.1.1.2 Urutkan Warna Unik	31
4.1.1.3 Bangun Pohon Huffman	32
4.1.1.4 Bangun Kode	33
4.1.1.5 Tulis data ke dalam <i>File</i> Hasil Kompresi.....	34
4.1.2 Implementasi Algoritma Dekompresi	37
4.1.2.1 Membaca <i>File</i> Hasil Kompresi	37
4.1.2.2 Menggambar ke dalam Kanvas	38
4.2 Analisis Hasil	40
4.2.1 Ukuran File sama dengan Jumlah Warna Berbeda	40
4.2.2 Jumlah Warna sama dengan Ukuran File Berbeda	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	45
Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN : Listing Program	

DAFTAR GAMBAR DAN TABEL

Gambar 2.1 Diagram Perubahan Bentuk Data.....	4
Gambar 2.2 Pohon Biner Huffman untuk contoh data karakter	8
Gambar 2.3 Data gambar dalam koordinat 2D	11
Gambar 2.4 Matriks 5 x 3 pembentuk data gambar	12
Gambar 2.5 Pohon Biner Huffman untuk contoh data warna	13
Gambar 2.6 Matriks hasil dekompresi gambar	15
Gambar 2.7 Representasi Bitmap pada layar monitor	18
Gambar 3.1 Form Utama	19
Gambar 3.2 Program Kompresi	21
Gambar 3.3 Program Dekompresi	22
Gambar 3.4 Program Buka <i>File</i> per byte	23
Gambar 3.5 Program Banding Gambar	24
Gambar 3.6 Form Tentang Program	25
Gambar 3.7 Form Petunjuk Penggunaan Program	26
Gambar 3.8 Diagram Alir data Program Kompresi Level 0.....	27
Gambar 3.9 Diagram Alir data Program Kompresi Level 1	28
Gambar 3.10 Diagram Alir data Program Dekompresi	29
Gambar 4.1 Contoh Tampilan Program Kompresi	36
Gambar 4.2 Contoh Tampilan Program Dekompresi	39
Tabel 4.1 Tabel Kompresi-Dekompresi untuk jumlah warna berbeda	41
Tabel 4.2 Tabel Kompresi-Dekompresi untuk ukuran file berbeda.....	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecepatan pengiriman data merupakan salah satu faktor penting dalam penggunaan internet. *Bandwith* jaringan dan ukuran *file* merupakan dua variabel yang sangat berpengaruh terhadap kecepatan pengiriman data. Masalah yang sering muncul adalah *file* yang akan dikirimkan memiliki ukuran yang besar yang mengakibatkan pengiriman data membutuhkan waktu yang lama. Meskipun teknologi jaringan terus dikembangkan namun kemajuannya belum dapat mengakomodasi ukuran *file* yang dewasa ini semakin besar.

Terkait dengan masalah besarnya ukuran *file*, salah satu solusi yang telah dikenal adalah teknologi kompresi. Dengan teknologi ini ukuran *file* yang besar dicecilkan terlebih dahulu sebelum dikirimkan tanpa mengurangi nilai informasi yang terkandung di dalamnya. Hasil yang didapat adalah waktu pengiriman data menjadi lebih cepat.

Saat ini telah dikembangkan berbagai macam metode kompresi data. Salah satu metode yang sangat terkenal adalah metode Pohon Binary Huffman yang sering digunakan untuk mengkompresi *file* bertipe teks. Pada dasarnya, metode ini mengganti karakter yang lebih sering muncul dengan kode biner yang memiliki jumlah digit yang lebih sedikit, di mana kode-kode itu didapat dari pohon yang dibangun berdasarkan frekuensi kemunculan masing-masing karakter dalam data.

Pada skripsi ini metode Pohon Binary Huffman akan dikembangkan untuk mengkompres *file* yang bertipe gambar. Jika pada *file* bertipe teks, karakter menjadi fokus utama, dalam skripsi ini warna menjadi fokus utama.

Melalui penelitian ini, diharapkan metode Pohon Binary Huffman dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengkompresi *file* bertipe gambar. Harapan lain dari penelitian ini agar dapat diketahui karakteristik metode Pohon Binary Huffman jika diimplementasikan untuk mengkompres *file* gambar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada Sub Bab 1.1 akan diuji, seperti apakah karakteristik metode Pohon Binary Huffman jika diimplementasikan untuk mengkompres *file* bertipe gambar?

1.3 Batasan Masalah

Pada skripsi ini implementasi metode Pohon Binary Huffman hanya akan dibatasi pada *file* gambar bertipe bitmap 24 bit dengan ekstensi .bmp. Program ini dibatasi hanya untuk mengkompresi *file* gambar dengan jumlah warna yang kurang dari 256 warna.

1.4 Tujuan Penulisan

Skripsi ini bertujuan untuk membuktikan bahwa metode Pohon Binary Huffman dapat digunakan untuk mengkompres *file* bertipe gambar dan untuk melihat seperti apa karakteristik metode Pohon Binary Huffman jika diimplementasikan pada *file* gambar.

1.5 Metode/Pendekatan

Pada skripsi ini akan dilakukan penelitian berdasarkan dua pengujian. Pengujian yang pertama dilakukan terhadap beberapa *file* dengan jumlah warna yang berbeda-beda dengan penekanan ditujukan terhadap jumlah warna. Sedangkan pengujian yang kedua dilakukan terhadap beberapa *file* dengan ukuran yang berbeda-beda dengan penekanan ditujukan terhadap ukuran *file*.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi ke dalam 5 Bab. Bab 1 merupakan PENDAHULUAN yang berisi latar belakang masalah yang akan diteliti dan rencana penelitian yang akan dilakukan. Bab 2 berupa LANDASAN TEORI yang berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar pembuatan skripsi ini. Bab 3 merupakan RANCANGAN SISTEM, yang berisi rancangan pembuatan program dan prosedur-prosedur yang ada di dalamnya. Bab 4 merupakan IMPLEMENTASI SISTEM, yang berisi penjelasan tentang bagaimana rancangan

pada Bab 3 diimplementasikan dalam suatu bahasa pemrograman. Bab 5 merupakan KESIMPULAN DAN SARAN, yang berisi kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian pada skripsi ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari skripsi ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca yang ingin mengembangkannya.

Selain berisi bab-bab utama tersebut, skripsi ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran.

© UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian berdasarkan program yang dibuat, dapat disimpulkan bahwa metode Pohon Binary Huffman sangat dipengaruhi oleh jumlah variasi warna yang terdapat pada gambar dan tidak dipengaruhi oleh ukuran file gambar. Semakin sedikit jumlah warna yang terkandung pada gambar, semakin besar rasio kompresi atau dengan kata lain semakin efektif dampak dari kompresi. Namun untuk gambar dengan jumlah warna yang banyak, metode ini tidak efektif.

Jumlah variasi warna juga mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk mengompres data. Semakin banyak jumlah warna yang terdapat pada gambar maka semakin lama proses kompresi itu dilakukan. Sedangkan lamanya dekompresi data, tidak dipengaruhi jumlah warna, karena pada proses dekompresi tidak melakukan proses pengkodean namun hanya pembacaan dan pencocokan data.

Ukuran file tidak mempengaruhi rasio kompresi. Namun tetap berdampak pada waktu yang dibutuhkan untuk proses kompresi dan dekompresi. Ini disebabkan karena program membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk mengkodekan data pixel gambar pada proses kompresi dan untuk membaca file hasil kompresi pada proses dekompresi.

5.2 Saran

Program yang dibuat masih terbatas untuk gambar dengan jumlah warna yang kurang dari 256 warna dan jumlah digit biner yang kurang dari 16 digit. Oleh karena itu masukan penulis agar program dikembangkan sehingga dapat mengakomodasi keterbatasan-keterbatasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Mengyi Pu, Ida. (2006). *Fundamental Data Compression*. London:Elsevier
- R. C, Gon. (1987). *Digital Image Processing Second Edition*. Addison Wesley Publishing Company
- Salomon, D (1997). *Data Compression : The Complete Reference*. Springer.
- Thomas H. Cormen et.al. (2001). *Introduction to Algorithms Second Edition*. MIT Press, McGraw-Hill Book Company
- Yuwono, Rudy. (1999). *Penerapan Teknik Companding File Teks Dengan Menggunakan Algoritma Huffman*. ITB

