

**STEGANOGRAFI PESAN TEKS TERKOMPRESI DENGAN
METODE PHASE CODING PADA BERKAS AUDIO**

Skripsi



oleh

OSCAR FORENDO L. TOBING

22084627

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2013

**STEGANOGRAFI PESAN TEKS TERKOMPRESI DENGAN
METODE PHASE CODING PADA BERKAS AUDIO**

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
OSCAR FORENDO L. TOBING
22084627

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

STEGANOGRAFI PESAN TEKS TERKOMPRESI DENGAN METODE PHASE CODING PADA BERKAS AUDIO

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, 30 Juli 2013



OSCAR FORENDO L TOBING
22084627

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : STEGANOGRAFI PESAN TEKS TERKOMPRESI
DENGAN METODE PHASE CODING PADA
BERKAS AUDIO

Nama Mahasiswa : OSCAR FORENDO L TOBING

N I M : 22084627

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2012/2013

© UKDW

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 30 Juli 2013

Dosen Pembimbing I



Willy Sudiartha Raharjo, SKom.,M.Cs

Dosen Pembimbing II



Junius Karel, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

STEGANOGRAFI PESAN TEKS TERKOMPRESI DENGAN METODE PHASE CODING PADA BERKAS AUDIO

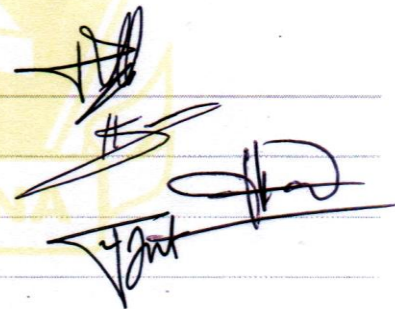
Oleh: OSCAR FORENDO L TOBING / 22084627

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 15 Agustus 2013

Yogyakarta, 16 Agustus 2013
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Willy Sudiarto Raharjo, SKom.,M.Cs
2. Junius Karel, M.T.
3. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
4. Antonius Rachmat C., SKom.,M.Cs



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan yang baik ini perkenankan penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Nugroho Agus Haryono, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana.
3. Bapak Willy Sudiarto Raharjo, SKom., M.Cs dan Bapak Julius Karel, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah mendorong, membimbing serta memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Segenap Staf Pengajar/Dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana yang selama ini telah membagikan pengetahuan dan ilmunya kepada penulis.
5. Kepada orang tua dan keluarga yang telah memberi doa restu dan dukungan moral.
6. Untuk semua sahabat yang selalu memberi semangat dan masukan.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta , Juli 2013

Oscar Forendo L. Tobing

©UKDW

INTISARI

Steganografi Pesan Teks Terkompresi dengan Metode *Phase Coding* pada Berkas Audio

Seiring dengan kemajuan teknologi dan informasi, keamanan data menjadi suatu kebutuhan yang sangat penting. Pengiriman informasi semakin rentan terhadap penyadapan yang dapat mengubah integritas data. Terkadang seseorang yang ingin mengirim informasi atau pesan, tidak ingin isi pesan tersebut diketahui oleh orang lain selain si penerima pesan yang dituju karena isi pesan tersebut bersifat sangat rahasia atau pribadi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Sistem yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan metode *Phase Coding* untuk menyisipkan pesan yang dikompresi dengan metode *Huffman* terlebih dahulu ke dalam media berkas audio. Penyisipan pesan dengan metode ini dilakukan dengan memanipulasi fase asli sinyal suara dengan tetap menjaga fase relatif antara segmen sinyal menggunakan beda fase segmen dari sinyal asli. Ketika beda fase antara sinyal asli dan sinyal yang dimodifikasi besarnya cukup kecil, maka perbedaan suara yang dihasilkan tidak terdeteksi oleh pendengaran manusia sehingga keamanan dan integritas pesan tetap terjaga.

Kualitas audio yang disisipi pesan hampir sama persis dengan media audio aslinya. Namun, panjangnya pesan yang akan disisipi memiliki batasan karena nantinya akan mempengaruhi kualitas audio yang akan disisipi.

Kata Kunci: *Phase Coding, Steganografi Audio, Huffman*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan.....	2
1.5. Metode/Pendekatan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori.....	5
2.2.1. Kompresi Data	5
2.2.2. Pohon Biner.....	6
2.2.3. Algoritma Huffman.....	7
2.2.4. Steganografi	11
2.2.5. Discreate Fourier Transform (DFT)	12
2.2.6. Phase Coding	14
2.2.7. Berkas Ogg	17

BAB III. PERANCANGAN SISTEM	20
3.1. Flowchart	20
3.1.1. Flowchart Program Secara Umum	20
3.1.2. Flowchart Proses Huffman Encoding	20
3.1.3. Flowchart Proses Penyisipan Pesan	23
3.1.4. Flowchart Proses Ekstraksi Pesan.....	24
3.1.5. Flowchart Proses Huffman Decoding.....	25
3.2. Spesifikasi Sistem	25
3.3. Perancangan Antar Muka Pengguna	26
3.3.1. Rancangan Form Halaman Utama	26
3.3.2. Rancangan Form Input Pesan	27
3.3.3. Rancangan Form Huffman Encoding	27
3.3.4. Rancangan Form Penyisipan Pesan.....	28
3.3.5. Rancangan Form Ekstraksi Pesan.....	28
3.3.6. Rancangan Form Huffman Decoding.....	29
BAB IV. IMPLEMENTASIDAN ANALISIS SISTEM	30
4.1. Implementasi Sistem.....	30
4.1.1. Form Menu Utama	30
4.1.2. Form Input Pesan.....	31
4.1.3. Form Huffman Encoding.....	32
4.1.4. Form Penyisipan Pesan.....	33
4.1.5. Form Ekstraksi Pesan.....	35
4.1.6. Form Huffman Decoding.....	36
4.2. Analisis Sistem.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel2.1. Tabel bobot tiap simbol/karakter	8
Tabel2.2 Kode biner untuk tiap karakter hasil kopresi huffman.....	11
Tabel 4.1 Daftar berkas audio yang akan disisipi	37
Tabel 4.2 Daftar teks yang akan disisipkan	38
Tabel 4.3 Hasil pengujian secara subjektif	38
Tabel 4.4 Tabel perbandingan antara berkas audio asli dan berkas audio yang telah disisipi pesan.....	42
Tabel 4.5 Hasil pengujian PSNR penyisipan pesan dengan kompresi dan tanpa kompresi Huffman.....	39

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon biner dengan kedalaman 4.....	6
Gambar 2.2 Ilustrasi kompresi huffman tahap 1	8
Gambar 2.3 Ilustrasi kompresi huffman tahap 2.....	9
Gambar 2.4 Ilustrasi kompresi huffman tahap 3.....	9
Gambar 2.5 Ilustrasi kompresi huffman tahap 4.....	9
Gambar 2.6 Ilustrasi kompresi huffman tahap 5.....	10
Gambar 2.7 Ilustrasi kompresi huffman tahap 6.....	10
Gambar 2.8 Ilustrasi kompresi huffman tahap 7.....	10
Gambar 2.9 Berkas audio yang dibagi menjadi N segmen.....	15
Gambar 2.10 Struktur file Ogg	17
Gambar 3.1 Flowchart proses encoding secara umum.....	21
Gambar 3.2 Flowchart proses decoding secara umum.....	21
Gambar 3.3 Flowchart proses huffman decoding	22
Gambar 3.4 Flowchart proses penyisipan pesan	23
Gambar 3.5 Flowchart proses ekstraksi pesan	24
Gambar 3.6 Flowchart proses huffman decoding	25
Gambar 3.7 Rancangan form halaman utama	26
Gambar 3.8 Rancangan form input teks.....	27
Gambar 3.9 Rancangan form huffman encoding.....	27
Gambar 3.10 Rancangan form penyisipan pesan.....	28
Gambar 3.11 Rancangan form ekstraksi pesan.....	28
Gambar 3.12 Rancangan form huffman decoding.....	29
Gambar 4.1 Form menu utama program.....	30
Gambar 4.2 Form inputan pesan	31
Gambar 4.3 Hasil dari proses pada form inputan pesan.....	32
Gambar 4.4 Form huffman encoding.....	32
Gambar 4.5 Hasil dari proses pada form huffman encoding	33
Gambar 4.6 Form penyisipan pesan.....	34
Gambar 4.7 Hasil dari proses pada form penyisipan pesan	34

Gambar 4.8 Form ekstraksi pesan.....	35
Gambar 4.9 Hasil proses dari form ekstraksi pesan	36
Gambar 4.10 Form huffman decoding.....	36
Gambar 4.11 Hasil proses pada form huffman decoding.....	37

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi dan telekomunikasi saat ini berkembang sangat pesat dan memberikan banyak pengaruh bagi kehidupan manusia. Hal yang paling jelas yang dialami saat ini adalah perkembangan jaringan internet yang sangat membantu manusia melakukan banyak kegiatan seperti bertukar data dan informasi dengan orang lain melalui internet. Namun seiring dengan meluasnya penggunaan jaringan internet, pengiriman informasi pun semakin rentan terhadap penyadapan yang dapat mengubah integritas data. Terkadang seseorang yang ingin mengirim informasi atau pesan, tidak ingin isi pesan tersebut diketahui oleh orang lain selain si penerima pesan yang dituju karena isi pesan tersebut bersifat sangat rahasia atau pribadi.

Untuk mengatasi masalah di atas, berbagai cara pun mulai digunakan. Beberapa teknik pengamanan data yang sering dipakai yaitu kriptografi dan steganografi. Kriptografi adalah teknik menyandikan (enkripsi) sebuah data rahasia menjadi data tersandi yang tidak dimengerti oleh orang lain, sedangkan steganografi adalah teknik menyembunyikan pesan ke dalam sebuah *media cover*. Kelebihan steganografi daripada kriptografi adalah pesan-pesannya tidak menarik perhatian orang lain, karena pesan-pesan tersebut dimasukkan ke sebuah media penampung, sedangkan kriptografi hanya mengenkripsi pesan tersebut, dan hasil dari enkripsi tersebut bisa saja menimbulkan kecurigaan orang lain.

Salah satu media yang dapat digunakan sebagai *cover* dalam steganografi adalah media audio. Teknik steganografi pada berkas audio memanfaatkan kelemahan pendengaran manusia, dimana kualitas suara antara berkas asli dengan berkas yang telah disisipkan data rahasia tidak berbeda jauh.

Atas dasar inilah maka penulis tertarik untuk mengangkat topik ini sebagai bahan penelitian dan penulisan tugas akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana menyembunyikan sebuah pesan teks terkompresi ke dalam media *cover* yang berupa berkas audio dengan metode *Phase Coding*?
- b. Bagaimana kualitas audio yang telah disisipi pesan menggunakan metode *Phase Coding*.

1.3 Batasan Masalah

Sistem yang akan dibangun ini memiliki batasan-batasan masalah yang meliputi :

- a. Berkas yang digunakan sebagai media *cover* berupa berkas audio OGG (*.ogg) dan masukan informasi berupa text (*.txt).
- b. Sistem ini bekerja dalam lingkungan sistem operasi Windows.
- c. Analisis yang akan dilakukan terhadap sistem hanya yang berkaitan dengan kualitas berkas audio output.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan keamanan informasi dengan teknik steganografi.
- b. Mengembangkan sebuah aplikasi steganografi pada berkas audio yang menggunakan metode *Phase Coding*.
- c. Mengetahui proses steganografi yang menggunakan metode *Phase Coding* pada berkas audio OGG (*.ogg).
- d. Mengetahui kualitas berkas audio yang telah disisipi pesan dengan menggunakan metode *Phase Coding*.

1.5 Metode/Pendekatan

Pada tugas akhir ini metode yang digunakan adalah studi pustaka dan dengan melakukan pengumpulan data. Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan metode *Phase Coding* dan algoritma *Huffman*.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam 5 Bab. Bab 1 merupakan PENDAHULUAN yang menjelaskan latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan. Bab 2 merupakan LANDASAN TEORI yang berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang digunakan sebagai dasar pembuatan tugas akhir ini. Bab 3 merupakan PERANCANGAN SISTEM, yang berisi rancangan pembuatan program dalam bentuk flowchart dan desain antarmuka yang akan digunakan. 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 tugas akhir ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari tugas akhir ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca lain yang ingin mengembangkannya.

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

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Menyembunyikan pesan pada berkas audio dengan metode phase coding dilakukan dengan menukarkan fase asli segmen awal audio dengan bit-bit pesan.
2. Kualitas audio yang akan dihasilkan sangat dipengaruhi oleh ukuran pesan yang akan disisipkan, semakin panjang pesan yang disisipkan maka kualitas audio akan semakin menurun, berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan, untuk mendapatkan hasil terbaik maka batas ukuran pesan teks yang disisipkan hanya sekitar 0.05% dari ukuran audio yang akan disisipkan.
3. Noise yang muncul pada audio tidak menyebar dan hanya akan terjadi di bagian awal audio, itu dikarenakan penyisipan pesan hanya terjadi di segmen awal.
4. Pengaruh kompresi Huffman terhadap penyisipan pesan tidak terlalu signifikan. Pada percobaan yang dilakukan, perbedaan baru mulai terlihat jelas pada penyisipan 'pesan rahasia 4.txt' dengan ukuran 5600 bytes. Ini terlihat dari perbedaan nilai PSNR yang dihasilkan oleh kedua proses. Bahkan ketika diuji secara subjektif dengan cara didengarkan langsung, untuk penyisipan 'pesan rahasia 1.txt' hingga 'pesan rahasia 3.txt' yang ukurannya kurang dari 2000 sama sekali tidak dapat dibedakan antara output dengan menggunakan Huffman dan yang tidak menggunakan Huffman.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari tugas akhir ini, penulis memberi beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya:

1. Perangkat lunak yang telah dibuat ini masih terbatas dengan berkas tipe tertentu saja. Oleh karena itu harapan penulis agar aplikasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memberikan kedinamisan dalam jenis pesan rahasia yang disisipkan maupun media yang digunakan untuk menyisipkan pesan.
2. Seiring majunya teknologi , akan lebih praktis jika dikembangkan versi *mobile* sehingga dapat digunakan pada *smartphone* atau semacamnya.
3. Perangkat lunak ini juga dapat dikembangkan menggunakan metode steganografi ataupun metode kompresi yang lain.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitama, Gagarin. (2009). *Perbandingan Algoritma Huffman dengan Algoritma Shanno-Fano*. Diakses 5 Februari 2013 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2009-2010/Makalah0910/MakalahStrukdis0910-006.pdf>
- Alam, Ibnu. (2007). *Aplikasi Kode Huffman dalam Kompresi Gambar Berformat JPEG*. Diakses 5 Februari 2013 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2007-2008/Makalah/MakalahIF2153-0708-075.pdf>
- Alrawi , SS., Abdulshaheed, R. , Akeel,A. (2010). *Watermarking in WAV Files Bases on Phase Coding*. Diakses 7 Februari 2013 dari <http://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=28058>
- Bandyopadhyay, S.K., Banik, B.G. (2012). LSB Modification and Phase Encoding Technique of Audio Steganography Revisited. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 1, Issue 4*, diakses 5 Februari 2013 dari http://www.ijarccce.com/upload/june/11_LSB%20Modification%20and%20Phase%20Encoding%20Technique%20of%20Audio%20Steganography%20Revisited.pdf
- Bender, W., Gruhl, D., Morimoto, N., Lu, A. (1998). *Techniques for data hiding*. Diakses 2 Februari 2013 dari <http://www.cs.utsa.edu/~jortiz/CS4953/Papers/Techniques%20for%20Data%20Hiding-p.pdf>
- Lipshutz, Seymour. (2002). *Matematika Diskrit Jilid 2*. Jakarta. Salemba Teknika.
- Rumondang, M. (2007). *Perlindungan Hak Cipta Pada Data Audio Menggunakan Teknik Watermarking Phase Coding* . Diakses 5 Februari 2013 dari http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/TA/Makalah_TA%20Martharany%20Rumondang.pdf
- Sianipar, RH., Wiryajati, I.K., Iewan, M . (2012). *Pemrosesan Sinyal Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Solomon, D.(2007).*Data Compression: The Complete Reference 4th edition*. Northridge: Springer.
- Winanti, W. (2006). *Pemampatan Data dengan Kode Huffman (Aplikasi Pohon Biner)*. Diakses 5 Februari 2013 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2006-2007/Makalah/Makalah0607-78.pdf>