

**PEMBANGUNAN APLIKASI WATERMARKING
PADA AUDIO WAVE
MENGUNAKAN TEKNIK SPREAD SPECTRUM**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Informatika



OLEH :

WELLY SETO AJI WIBOWO

01 07 03058

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2007**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul

PEMBANGUNAN APLIKASI WATERMARKING PADA AUDIO WAVE MENGUNAKAN TEKNIK SPREAD SPECTRUM

Dibuat oleh :
WELLY SETO AJI WIBOWO
01 07 03058 / TF

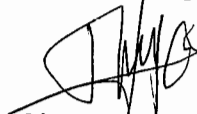
Dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal : Januari 2007

Pembimbing I,



B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT.

Pembimbing II,



Kusnadi, ST., M.Eng.Sc.

Tim Penguji:

Penguji I,



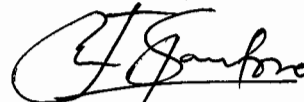
B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT.

Penguji II,



Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D

Penguji III,



Ir. Alb. Joko Santoso, MT.

Yogyakarta, Januari 2007
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri



Dekan,



Paulus Mudjihartono, ST., MT.
FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

*Kupersembahkan Skripsi ini untuk :
Allah SWT yang telah memberikan
Seorang Ibu dengan penuh kehangatan cinta
Penulis sadar tanpa kasih sayang Ibu
Penulis tidak akan tumbuh seperti sekarang
Walaupun penulis sudah dewasa dan mandiri
Tetapi ibu masih memberikan kasih sayangnya yang
Begitu tulus tanpa pernah meminta imbalan sedikit pun
Terima Kasih Ibu...*

KATA PENGANTAR

Penulis menghaturkan syukur kepada Allah SWT atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Walaupun pada semester-semester akhir penulis sempat pesimis apakah dapat melanjutkan kuliah atau tidak? Karena keterbatasan biaya untuk melanjutkan kuliah, tetapi penulis meyakinkan orang tua dengan meminta kesempatan satu semester lagi untuk menyelesaikan kuliah, dan ternyata penulis dapat memenuhi target dengan baik sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini hanya dalam waktu satu semester. Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua tercinta yang telah memberi kesempatan kedua bagi penulis.

Skripsi adalah studi akhir yang merupakan salah satu tugas akhir yang diwajibkan pada mahasiswa Program Studi Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta setelah lulus mata kuliah teori, praktikum, dan kerja praktek. Tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana Teknik Informatika dari Program Studi Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah menyumbangkan pikiran, tenaga, dan bimbingan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas anugrah, karunia, dan perlindungannya.
2. Kedua orang tuaku tercinta yang telah memberi kasih sayang, doa, dorongan, dan kesempatan yang telah diberikan.
3. Kedua kakakku mas Pandu dan Mba Angga, dan tak lupa keponakanku Hastin yang selalu memberi semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Pratiwi Setyanigrum yang telah memberikan cinta dan kasih sayang yang tak mungkin didapat dari orang lain.
5. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan yang sangat berarti kepada penulis.
6. Bapak Kusnadi, ST., M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan kepercayaan dan perhatian kepada penulis.
7. Seluruh dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang pernah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Opunk, Teri, Wisnu, Koko, Danu, Frank terima kasih atas semuanya. Dan teman-teman TF yang telah membantu penulis selama kuliah.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

11. Joe Satriani atas petikan gitarnya yang telah memberi inspirasi kepada penulis untuk memilih topik ini.

Demikian laporan skripsi ini dibuat dengan usaha terbaik dari penulis. Tetapi jika masih ada kekurangan yang disebabkan keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, Januari 2007

Penulis

Intisari

Pesatnya perkembangan teknologi informasi mengakibatkan semakin mudahnya penyebaran dan penggandaan materi yang berbentuk digital tanpa mengurangi kualitas sumber aslinya. Karena mudah penyebaran dan penggandaan materi digital maka diperlukan suatu cara untuk melindungi Hak Atas Kekayaan Intelektual (HAKI) pada materi digital tersebut. Salah satu cara untuk melindungi HAKI adalah dengan memberikan sedikit informasi yang berupa tanda keaslian atau bukti kepemilikan. Informasi tersebut disebut sebagai *watermark* yang dapat dianggap sebagai bukti kepemilikan dari pemilik yang sah.

Watermarking merupakan suatu teknik penyembunyian data pada data lain tanpa mempengaruhi kualitas dari data aslinya, sehingga data yang telah disisipi *watermark* memiliki persepsi yang sama dengan data aslinya. *Watermarking* dapat diterapkan diberbagai materi digital, salah satunya adalah file audio wave. Ada beberapa teknik dalam menyembunyikan data pada audio, misalnya teknik *Spread Spectrum*. Pada teknik *Spread Spectrum* data akan disebar pada kawasan (*domains*) frekuensi secara acak. Karena data telah disebar dikawasan frekuensi secara acak membuat data-data yang disisipkan sulit untuk ditemukan oleh yang tidak berhak.

Aplikasi SSAWW yang digunakan untuk memberikan *watermarking* pada file audio wave dengan menggunakan teknik *Spread Spectrum* didesain dan diimplementasikan menggunakan perangkat lunak Microsoft Visual Basic 6.0. Kemampuan aplikasi ini terbukti handal dalam kecepatan waktu komputasi dan hasil keluaran dari aplikasi ini cukup baik karena *noise* yang dihasilkan sedikit sehingga mengurangi kecurigaan orang lain bahwa file audio tersebut sudah disisipi *watermarking*.

Kata Kunci : *Watermarking, Spread Sprectrum, Wave*

Daftar Isi

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Intisari	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Table.....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
 1. Bab I Pendahuluan.....	 1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
 2. Bab II Landasan Teori.....	 8
2.1. Pengantar	8
2.2. Pengertian Wave Audio	8
2.2.1. Format Wave	8
2.2.2. Struktur Format Wave	10
2.3. Pengertian Watermarking	12
2.4. Pengertian Spread Spectrum	15
2.4.1. Metode Fast Fourier Transform (FFT)	17
2.4.2. Metode Pseudo Random	20
2.4.3. Proses Encode dan Decode	22
2.5. Attack (Serangan)	25
2.6. Binary Digit	26
 3. Bab III Analisis dan Perancangan Sistem.....	 27
3.1. Pengantar	27
3.2. Perspektif Perangkat Lunak	27
3.2.1. Lingkup Masalah	27
3.2.2. Deskripsi Kebutuhan	27
3.2.2.1. Perspektif Produk	27
3.2.2.2. Fungsi Produk	28
3.2.2.3. Karakteristik User	30
3.2.2.4. Batasan-Batasan	30
3.3. Kebutuhan Khusus	30
3.3.1. Kebutuhan Antarmuka Eksternal	30
3.3.2. Kebutuhan Antarmuka Pengguna	31
3.3.3. Kebutuhan Antarmuka Perangkat Keras	31
3.3.4. Kebutuhan Antarmuka Perangkat Lunak	31
3.4. Kebutuhan Fungsionalitas	32
3.4.1. Aliran Informasi	32
3.4.1.1. DFD Level 0	32
3.4.1.1.1. Entitas	32
3.4.1.1.2. Proses	32
3.4.1.1.3. Topologi	32
3.4.1.2. DFD Level 1	32
3.4.1.2.1. Entitas	32

3.4.1.2.2.	Proses	32
3.4.1.2.3.	Topologi	33
3.4.1.3.	DFD Level 2 Proses <i>Encode</i>	33
3.4.1.3.1.	Entitas	33
3.4.1.3.2.	Proses	34
3.4.1.3.3.	Topologi	35
3.4.1.4.	DFD Level 2 Proses <i>Decode</i>	35
3.4.1.4.1.	Entitas	35
3.4.1.4.2.	Proses	35
3.4.1.4.3.	Topologi	36
3.5.	Kebutuhan Antarmuka	36
3.5.1.	Deskripsi Arsitektural	36
3.5.1.1.	Deskripsi Modul <i>Main Menu</i>	37
3.5.1.2.	Deskripsi Modul <i>Encode</i>	37
3.5.1.3.	Deskripsi Modul <i>Decode</i>	37
3.5.1.4.	Deskripsi Modul <i>Help</i>	37
3.5.2.	Deskripsi Antarmuka	38
3.5.2.1.	Antarmuka <i>Main Menu</i>	38
3.5.2.1.1.	Deskripsi Tombol <i>Encode</i>	38
3.5.2.1.2.	Deskripsi Tombol <i>Decode</i>	39
3.5.2.1.3.	Deskripsi Tombol <i>Help</i>	39
3.5.2.1.4.	Deskripsi Tombol <i>Exit</i>	39
3.5.2.2.	Antarmuka <i>Encode</i> Proses <i>Open File Host</i>	39
3.5.2.2.1.	Deskripsi Tombol <i>Open</i>	40
3.5.2.2.2.	Deskripsi Tombol <i>Play</i>	40
3.5.2.2.3.	Deskripsi Tombol <i>Back</i>	41
3.5.2.2.4.	Deskripsi Tombol <i>Next</i>	41
3.5.2.2.5.	Deskripsi Tombol <i>Cancel</i>	41
3.5.2.3.	Antarmuka <i>Encode</i> Proses <i>Open File Hidden</i>	41
3.5.2.3.1.	Deskripsi Tombol <i>Open</i>	42
3.5.2.3.2.	Deskripsi Tombol <i>Run</i>	42
3.5.2.3.3.	Deskripsi Tombol <i>Back</i>	43
3.5.2.3.4.	Deskripsi Tombol <i>Next</i>	43
3.5.2.3.5.	Deskripsi Tombol <i>Cancel</i>	43
3.5.2.4.	Antarmuka <i>Encode</i> Proses <i>Input Password</i>	43
3.5.2.4.1.	Deskripsi Tombol <i>Back</i>	44
3.5.2.4.2.	Deskripsi Tombol <i>Next</i>	44
3.5.2.4.3.	Deskripsi Tombol <i>Cancel</i>	45
3.5.2.5.	Antarmuka <i>Encode</i> Proses <i>Watermark Embedding</i>	45
3.5.2.5.1.	Deskripsi Event <i>Load</i>	46
3.5.2.5.2.	Deskripsi Tombol <i>Stop</i>	47
3.5.2.6.	Antarmuka <i>Encode</i> <i>Result</i>	48
3.5.2.6.1.	Deskripsi Tombol <i>Play(1)</i>	49
3.5.2.6.2.	Deskripsi Tombol <i>Play(2)</i>	49
3.5.2.6.3.	Deskripsi Tombol <i>Exit</i>	49
3.5.2.7.	Antarmuka <i>Decode</i> Proses <i>Open File Watermark</i>	49
3.5.2.7.1.	Deskripsi Tombol <i>Open</i>	50
3.5.2.7.2.	Deskripsi Tombol <i>Play</i>	50
3.5.2.7.3.	Deskripsi Tombol <i>Back</i>	51
3.5.2.7.4.	Deskripsi Tombol <i>Next</i>	51
3.5.2.7.5.	Deskripsi Tombol <i>Cancel</i>	51
3.5.2.8.	Antarmuka <i>Decode</i> Proses <i>Input Password</i>	51
3.5.2.8.1.	Deskripsi Tombol <i>Back</i>	52
3.5.2.8.2.	Deskripsi Tombol <i>Next</i>	52
3.5.2.8.3.	Deskripsi Tombol <i>Cancel</i>	53
3.5.2.9.	Antarmuka <i>Encode</i> Proses <i>Watermark Extracting</i>	53

3.5.2.9.1.	Deskripsi Event Load	54
3.5.2.9.2.	Deskripsi Tombol Stop	55
3.5.2.10.	Antarmuka <i>Decode Result</i>	55
3.5.2.10.1.	Deskripsi Tombol Play	56
3.5.2.10.2.	Deskripsi Tombol Exit	56
3.5.2.11.	Antarmuka <i>Help</i>	57
4.	Bab IV Implementasi dan Pengujian Sistem.....	58
4.1.	Pengantar	58
4.2.	Implementasi Program	58
4.3.	Menjalankan dan menggunakan Aplikasi SSAWW	59
4.3.1.	Meng-install Aplikasi SSAWW	59
4.3.2.	Menggunakan Aplikasi SSAWW	59
4.3.2.1.	Start SSAWW	59
4.3.2.2.	Antarmuka <i>Main Menu</i>	59
4.3.2.3.	Antarmuka <i>Encode Proses Open File Host</i>	60
4.3.2.4.	Antarmuka <i>Encode Proses Open File Hidden</i>	62
4.3.2.5.	Antarmuka <i>Encode Proses Input Password</i>	63
4.3.2.6.	Antarmuka <i>Encode Proses Watermark Embedding</i>	64
4.3.2.7.	Antarmuka <i>Encode Result</i>	65
4.3.2.8.	Antarmuka <i>Decode Proses Open File Watermark</i>	66
4.3.2.9.	Antarmuka <i>Decode Proses Input Password</i>	67
4.3.2.10.	Antarmuka <i>Decode Proses Watermark Extracting</i>	68
4.3.2.11.	Antarmuka <i>Decode Result</i>	69
4.4.	Pengujian Sistem	70
4.4.1.	Pengujian Fungsi Sistem	70
4.4.2.	Pengujian Responden	74
4.4.3.	Pengujian Kemampuan Sistem	77
4.4.3.1.	Pengujian Pembacaan File Hidden	78
4.4.3.2.	Pengujian kecepatan dalam melakukan proses <i>Encode</i> dan <i>Decode</i>	79
4.4.3.3.	Pengujian ketahanan file ter-watermark terhadap berbagai serangan (<i>attack</i>).	81
4.5.	Analisis Hasil	83
5.	Bab V Kesimpulan dan Saran.....	85
5.1.	Pengantar	85
5.2.	Kesimpulan	85
5.3.	Saran	86

Daftar Gambar

Gambar 2.1	Proses Encode.....	23
Gambar 2.2	Proses Decode.....	25
Gambar 3.1.	DFD Level 0.....	32
Gambar 3.2.	DFD Level 1.....	33
Gambar 3.3.	DFD Level 2 Proses Encode.....	35
Gambar 3.4.	DFD Level 2 Proses Decode.....	36
Gambar 3.5.	Rancangan Arsitektural.....	36
Gambar 3.6.	Antarmuka Main Menu.....	38
Gambar 3.7.	Antarmuka Encode Proses Open File Host.....	40
Gambar 3.8.	Antarmuka Encode Proses Open File Hidden.....	42
Gambar 3.9.	Antarmuka Encode Proses Input Password.....	44
Gambar 3.10.	Antarmuka Encode Proses Watermark Embedding.....	46
Gambar 3.11.	Antarmuka Encode Result.....	48
Gambar 3.12.	Antarmuka Decode Proses Open File Watermark.....	50
Gambar 3.13.	Antarmuka Decode Proses Input Password.....	52
Gambar 3.14.	Antarmuka Decode Proses Watermark Extracting....	53
Gambar 3.15.	Antarmuka Decode Result.....	56
Gambar 3.16.	Antarmuka Help.....	57
Gambar 4.1.	Antarmuka Main Menu.....	59
Gambar 4.2.	Antarmuka Encode Proses Open File Host.....	60
Gambar 4.3.	Dialog Box Open.....	61
Gambar 4.4.	Antarmuka Encode Proses Open File Hidden.....	62
Gambar 4.5.	Antarmuka Encode Proses Input Password.....	63
Gambar 4.6.	Antarmuka Encode Proses Watermark Embedding.....	64
Gambar 4.7.	Antarmuka Encode Result.....	65
Gambar 4.8.	Antarmuka Decode Proses Open File Watermark.....	66
Gambar 4.9.	Antarmuka Decode Proses Input Password.....	67
Gambar 4.10.	Antarmuka Decode Proses Watermark Extracting....	68
Gambar 4.11.	Antarmuka Decode Result.....	69
Gambar 4.12.	Grafik Hasil Pengujian Proses Encode.....	80
Gambar 4.13.	Grafik Hasil Pengujian Proses Decode.....	81

Daftar Tabel

Tabel 2.1. Detail Bagian RIFF.....	10
Tabel 2.2. Detail Bagian Sampel Format.....	11
Tabel 2.3. Detail Bagian Data Audio.....	12
Tabel 4.1. Pengujian Fungsi Sistem.....	71
Tabel 4.2. Pengujian Responden.....	74
Tabel 4.3. Pengujian Pembacaan File Hidden.....	78
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Proses Encode.....	79
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Proses Decode.....	80
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Ketahanan File Ter-watermark Terhadap Serangan	82

Daftar Lampiran

SKPL(Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak)

DPPL(Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak)

PDHUPL(Perencanaan, Deskripsi, dan Hasil Uji Perangkat Lunak)