

Proteksi Hak Cipta Pada Lagu Menggunakan Watermarking Berdasarkan Metoda Time Base Modulation

Michael J. E. Karindah / 0022164

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia
Email: joex@techemail.com

ABSTRAK

Salah satu metoda menyisipkan *watermark* digital pada sinyal audio adalah dengan menggunakan *time-base modulation* untuk membuat suatu *watermark* yang tahan terhadap berbagai usaha penghapusan atau pemrosesan sinyal lainnya. *Time-base modulation* bekerja dengan cara memodifikasi durasi segmen sinyal. Teknik penskalaan waktu yang lazim digunakan adalah dengan *phase vocoder*, baik itu pemendekan maupun pemanjangan segmen sinyal audio dengan tetap mempertahankan kualitas penerimaan sinyal. Pengambilan kembali *watermark* dilakukan dengan menyertakan sinyal audio asli untuk dibandingkan dengan sinyal audio ter-*watermark*.

Metoda *time-base modulation* telah diimplementasikan dalam perangkat lunak untuk menciptakan suatu *encoder* dan *decoder* yang telah dievaluasi kemampuannya dalam menyisipkan dan mengambil kembali *watermark*.

Kata kunci: watermarking, time base modulation, hak cipta, lagu

Song Copyright Protection Using Watermarking With Time Base Modulation Method

Michael J. E. Karindah / 0022164

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia
Email: joex@techemail.com

ABSTRACT

One of several methods for embedding a digital watermark into an audio signal is by using time-base modulation, which generate a watermark that is resistant to different removal attempts or other advance signal processing. Time-base modulation works by subtly applying time-scale modification to segments of the signal. A time scale technique that is commonly used is with a phase recorder, either compressing or expanding audio signal segments while retaining the signal's perceptual quality. Watermark recovery is performed with knowledge of the original audio signal by placing it to be compare with the altered signals.

This time based modulation methods has been implemented in a software to create an encoder and decoder which has been evaluated for its performed to embed and recover the watermark data.

Keyword: watermarking, time base modulation, copyright, song

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang	1
I.2. Identifikasi Masalah	1
I.3. Tujuan.....	2
I.4. Pembatasan Masalah	2
I.5. Sistematika Penulisan.....	2

BAB II LANDASAN TEORI

II.1. <i>Digital Watermarking</i>	3
II.1.1. Penyisipan <i>Watermark</i>	3
II.1.2. Pengambilan Kembali <i>Watermark</i>	4
II.2. <i>Audio Watermarking</i>	4
II.2.1. Kebutuhan Sistem <i>Audio Watermarking</i>	5
II.2.2. Teknik <i>Audio Watermarking</i>	6
II.3. <i>Time Base Modulation</i>	6
II.3.1. Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	7
II.3.2. Proses Pengambilan Kembali <i>Watermark</i>	7
II.4. <i>Phase Vocoder</i>	8
II.4.1. Tahap Analisis	8
II.4.2. Tahap Sintesis (Resintesis)	9
II.5. Format WAV	10
II.5.1. Format Data.....	11

II.5.2. Struktur Berkas.....	11
II.6. <i>Short-time Fourier Transform</i>	12
II.6.1. <i>Fast Fourier Transform</i>	13
BAB III PERANCANGAN	
III.1. Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14
III.1.1. <i>Pvoc-ex</i>	14
III.1.2. Langkah-langkah Proses Penyisipan <i>Watermark</i>	14
III.2. Proses Pengambilan Kembali <i>Watermark</i>	15
III.2.1. Langkah-langkah Proses Pengambilan Kembali <i>Watermark</i>	15
III.3. Contoh Proses Penyisipan dan Pengambilan Kembali <i>Watermark</i>	16
III.4. Analisis TBMwav	17
III.4.1. Aliran Informasi	17
III.4.1.1. Diagram Konteks	18
III.4.1.2. DFD Level 1	18
III.4.1.3. DFD Level 2 Proses <i>Encoding</i>	19
III.4.1.4. DFD Level 2 Proses <i>Decoding</i>	22
III.4.1.5. DFD Level 3 Proses Membandingkan Antar Segmen	24
III.5. Perancangan	25
III.5.1. Perangkat Keras dalam Pengembangan	25
III.5.2. Perangkat Lunak dalam Pengembangan	26
III.5.3. Dekomposisi Modul.....	26
III.5.3.1. Modul <i>Phase Vocoder</i>	26
III.5.3.2. Modul <i>Riffwav</i>	26
III.5.3.1. Modul <i>Encoding</i> dan <i>Decoding</i>	27
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1. Lingkungan Pengujian.....	28
IV.1.1. Perangkat Keras Dalam Pengujian	28
IV.1.2. Perangkat Lunak Dalam Pengujian	28
IV.2. Tujuan Pengujian.....	29
IV.3. Skenario Pengujian.....	29
IV.3.1. Skenario Pengujian Kebenaran Perangkat Lunak	29
IV.3.2. Skenario Pengujian Kinerja Perangkat Lunak	30

IV.3.3. Skenario Pengujian Ketahanan Perangkat Lunak.....	30
IV.4. Pelaksanaan Pengujian	31
IV.4.1. Pelaksanaan Pengujian Kebenaran Perangkat Lunak	31
IV.4.2. Pelaksanaan Pengujian Kinerja Perangkat Lunak	31
IV.4.3. Pelaksanaan Pengujian Ketahanan Perangkat Lunak	31
IV.4.3.1. Pencuplikan Ulang pada Berkas Ber- <i>watermark</i>	31
IV.4.3.2. Pemberian Derau pada Berkas Ber- <i>watermark</i>	32
IV.4.3.3. Pengubahan Format pada Berkas Ber- <i>watermark</i>	32
IV.5. Hasil Pengujian	32
IV.5.1. Hasil Pengujian Kebenaran Perangkat Lunak	32
IV.5.2. Hasil Pengujian Kinerja Perangkat Lunak	33
IV.5.3. Hasil Pengujian Ketahanan Perangkat Lunak	35
IV.5.3.1. Pencuplikan Ulang pada Berkas Ber- <i>watermark</i>	35
IV.5.3.2. Pemberian Derau pada Berkas Ber- <i>watermark</i>	35
IV.5.3.3. Pengubahan Format pada Berkas Ber- <i>watermark</i>	36
IV.6. Analisa Data.....	37
IV.6.1. Analisa Hasil Uji Kebenaran Perangkat Lunak.....	37
IV.6.2. Analisa Hasil Uji Kinerja Perangkat Lunak.....	38
IV.6.3. Analisa Hasil Uji Ketahanan Perangkat Lunak.....	38
IV.6.4. Analisa Umum Hasil Uji.....	38
BAB V PENUTUP	
V.1. Kesimpulan	39
V.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN A : Data Hasil Decoding	A

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Proses DFD Level 1	19
Tabel III.2. Proses DFD Level 2 proses <i>encoding</i>	20
Tabel III.3. Proses DFD Level 2 proses <i>decoding</i>	23
Tabel III.4. Proses DFD Level 3 proses membandingkan segmen	25
Tabel III.5. Implementasi modul	26
Tabel IV.1. Daftar berkas audio	29
Tabel IV.2. Berkas <i>watermark</i> yang digunakan	30
Tabel IV.3. Parameter uji panjang <i>window</i> FFT	31
Tabel IV.4. Hasil pengujian kebenaran perangkat lunak	33
Tabel IV.5. Hasil pengujian kinerja perangkat lunak	34
Tabel IV.6. Hasil pengujian ketahanan dengan pencuplikan ulang	35
Tabel IV.7. Hasil pengujian ketahanan dengan pemberian derau	36
Tabel IV.8. Hasil pengujian ketahanan dengan perubahan format	37

DAFTAR GAMBAR

Tabel III.6.	Proses penyisipan <i>watermark</i> ke dalam data digital.....	3
Tabel III.7.	Proses pengambilan kembali <i>watermark</i> dari dalam data digital	4
Tabel III.8.	<i>Watermarking a signal by time base modulation</i>	6
Tabel III.9.	Sistem analisis/sintesis berdasarkan STFT	8
Tabel III.10.	Skema tahap analisis.....	9
Tabel III.11.	Skema tahap sintesis	10
Tabel III.12.	Skema dasar struktur <i>wave</i>	11
Gambar III.1	Diagram konteks TBMwav	18
Gambar III.2	DFD Level 1	19
Gambar III.3	DFD Level 2 proses <i>Encoding</i>	20
Gambar III.4	DFD Level 2 proses <i>Decoding</i>	22
Gambar III.5	DFD Level 3 proses membandingkan segmen.....	24