



**APLIKASI PENGENALAN SUARA PEMBICARA  
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC TIME WARPING***

**SILVIA OKTARINA  
NIM :41505010111**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
2010**



**APLIKASI PENGENALAN SUARA PEMBICARA  
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC TIME WARPING***

***Laporan Tugas Akhir***

**Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata satu(S1)  
Teknik Informatika**

**Oleh:**

**SILVIA OKTARINA**

**NIM :41505010111**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCUBUANA  
2010**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41505010111  
Nama : SILVIA OKTARINA  
Judul Skripsi : APLIKASI PENGENALAN SUARA PEMBICARA  
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC TIME WARPING*

Menyatakan bahwa skripsi tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 3 Oktober 2010

(SILVIA OKTARINA)

## LEMBAR PERSETUJUAN

NIM : 41505010111  
Nama : SILVIA OKTARINA  
Judul Skripsi : APLIKASI PENGENALAN SUARA PEMBICARA  
MENGUNAKAN METODE *DYNAMIC TIME WARPING*

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI

JAKARTA, 03-10-2010

Suzuki Sofyan, M.Kom  
Pembimbing

Ida Nurhaida, ST.,MT  
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika

Devi Fitriyah, S.Kom., MTI  
KaProdi Teknik Informatika

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Yang Maha Esa atas segala bimbingan, kekuatan, dan kesehatan yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa selesainya laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik dari segi material maupun dari segi spiritual. Atas segala bimbingan, dorongan, dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan, maka melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Suzuki Sofyan, MKom, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis, yang telah berkenan meluangkan waktunya serta memberi dukungan dan pengarahan hingga laporan tugas akhir ini selesai.
2. Ibu Devi Fitriana. SKom, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Ida Nurhaida, ST. MT., selaku koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Informatika 2010, Universitas Mercu Buana.
4. Kedua Orang tua tercinta, yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan ilmu yang berguna kepada penulis serta keikhlasannya telah memberikan biaya kuliah
5. Kakak tersayang Lisa Anjelina dan Andre Oktaviano, atas segala semangat, kesabaran, hiburan, dan motivasinya sehingga penulis selalu mempunyai semangat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

6. Teman-teman terbaik Fitri Ariyanti , Riska Ismaniar, Isnijatti.SKomp, Novie Maulani, Cholid Basy Tommy dan Haryanto. yang bersedia berbagai ilmu, pengalaman, motivasi, semangat, dan doa kepada penulis. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Informatika terutama angkatan 2005 yang telah banyak berbagi pengalaman dan ilmu.
7. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan membantu serta memberikan saran kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Meskipun penulis telah berusaha membuat tulisan ini semaksimal mungkin, namun penulis menyadari bahwa laporan ini tak luput dari kekurangan. Atas saran dan kritik yang membangun penulis mengucapkan terima kasih. Akhir kata semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Jakarta, 3 Oktober 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II LANDASAN TEORI .....	7
2.1 Rekayasa Perangkat Lunak .....	7
2.1.1 Model Proses Perangkat Lunak .....	8
2.1.1.1 Metodologi Sekuensial Linier .....	8
2.1.1.2 Metodologi <i>Prototype</i> .....	12
2.1.2. Metode Pengujian Perangkat Lunak .....	13
2.1.2.1 Pengujian Kotak Putih ( <i>White-Box</i> ) .....	14
2.1.2.2 Pengujian Kotak Hitam ( <i>Black-Box</i> ) .....	14

2.2 Prinsip Dasar <i>Speaker Recognition</i> .....	15
2.2.1 Sistem <i>Text Dependent</i> .....	16
2.3 Sinyal Suara .....	17
2.3.1 Sistem Pembentukan Suara .....	18
2.4 WAV .....	20
2.5 <i>Linear Predictive Coding</i> (LPC) .....	21
2.5.1 LPC Prosesor untuk Pengenalan Suara .....	23
2.5.1.1 <i>Pre-Emphasis Filter</i> .....	23
2.5.1.2 <i>Frame Bocking</i> .....	25
2.5.1.3 <i>Frame Windowing</i> .....	26
2.5.1.4 <i>Auto Correlation Analysis</i> .....	27
2.5.1.5 <i>LPC Analysis</i> .....	27
2.5.1.6 <i>Ceptral Coeffisient</i> .....	28
2.6 <i>Dynamic Time Warping</i> (DTW) .....	29
2.6.1 <i>Dynamic Programing</i> .....	31
2.7 UML ( <i>Unified Modelling Language</i> ) .....	33
2.7.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	35
2.7.2 <i>Activity Diagram</i> .....	37
2.7.3 <i>Sequnce Diagram</i> .....	38
2.8 Pemrograman Delphi 7.0 .....	39
2.8.1 Mengenai Borland Delphi 7.0 .....	39
2.8.2 Keunggulan Borland Delphi 7.0 .....	40
2.9 <i>Flowchart</i> .....	40
2.9.1 Simbol-simbol <i>Flowchart</i> .....	41



BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM .....	42
3.1 Analisa Sistem .....	42
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	43
3.2.1 Kebutuhan Fungsional .....	43
3.2.1.1 Data Masukan .....	43
3.2.1.2 Data Proses .....	45
3.2.1.3 Data Keluaran .....	46
3.3 Perancangan .....	46
3.3.1 Permodelan <i>Use Case Diagram</i> .....	47
3.3.1.1 Skenario <i>Use Case Diagram</i> .....	47
3.3.1.1 Permodelan <i>Activity Diagram</i> .....	49
3.3.1.1 Permodelan <i>Sequence Diagram</i> .....	51
3.4 Diagram Alir Perangkat Lunak.....	53
3.5 <i>Feature extraction</i> dengan <i>Linear Predictive Coding</i> .....	54
3.5.1 <i>Pre-Emphasis Filtering</i> .....	56
3.5.2 <i>Frame Blocking</i> .....	57
3.5.3 <i>Frame Windowing</i> .....	58
3.5.4 <i>Auto Correlation Analysis</i> .....	59
3.5.5 <i>LPC Analysis</i> .....	60
3.5.6 <i>Ceptral Coeffisient</i> .....	62
3.7 Pengenalan suara dengan metode <i>Dynamic Time Warping</i> .....	63
3.7.1 Penjelasan Algoritma dan <i>Flowchart</i> .....	63
3.7.1.2 Jarak Euclidean ( <i>Euclidean Distance</i> ) .....	65
3.7.1.3 Batas Jalur <i>Warping Path</i> .....	66

3.7.1.4 Jarak Kumulatif Minimum .....	68
3.8 Rancangan Antarmuka .....	69
3.8.1 Tampilan Antarmuka Sistem .....	69
3.8.2 Rancangan Layar <i>Form Voice Input</i> .....	70
3.8.3 Rancangan Layar <i>Form Speaker Recognition</i> .....	72
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	70
4.1 Implementasi Aplikasi .....	74
4.1.1 Lingkungan Implementasi.....	75
4.1.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	75
4.1.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	75
4.2 Cara Pengoperasian .....	76
4.2.1 Tampilan <i>Form Option</i> (Menu) .....	77
4.2.2 Tampilan <i>Form Voice Input</i> .....	77
4.2.3 Tampilan <i>Form Speaker Recognition</i> .....	80
4.2.4 Tampilan <i>Form About Me</i> .....	83
4.3 Pengujian .....	84
4.3.1 Pengujian Kotak Hitam ( <i>Black-Box</i> ).....	84
4.3.1.1 Skenario Pengujian <i>Option Menu</i> .....	84
4.3.1.2 Skenario Pengujian <i>Form Voice Input</i> .....	85
4.3.1.3 Skenario Pengujian <i>Form Speaker Recognition</i> .....	86
4.3.1.4 Hasil Pengujian .....	86
4.3.1.5 Analisis Hasil Pengujian Sistem .....	88

BAB V PENUTUP .....	90
5.1 Kesimpulan .....	90
5.2 Saran .....	91
DAFTAR PUSTAKA .....	92
LAMPIRAN .....	L-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Sekuensial Linier .....	8
Gambar 2.2 Paradigma Prototype .....	13
Gambar 2.3 Struktur dasar <i>Speaker Recognition</i> .....	15
Gambar 2.4 Bentuk Sinyal Wicara .....	18
Gambar 2.5 Skema Diagram Organ <i>Vocal</i> .....	19
Gambar 2.6 Alur Program LPC Processor .....	23
Gambar 2.7 <i>Pre-Emphasis</i> pada sebuah <i>frame</i> .....	24
Gambar 2.8 Bentuk sinyal <i>Frame Blocking</i> .....	25
Gambar 2.9 Sinyal <i>Frame Windowing</i> .....	26
Gambar 2.10 <i>Warping Path</i> .....	30
Gambar 2.11 Batas Pencarian <i>Jalur Warping Path</i> .....	32
Gambar 2.12 Notasi <i>Use Case Diagram</i> .....	36
Gambar 2.13 Contoh <i>Activity Diagram</i> .....	37
Gambar 2.14 Contoh <i>Sequence Diagram</i> .....	39
Gambar 3.1 Sistematika Sistem Dirancang .....	42
Gambar 3.2 Tampilan WaveSurfer 1.8.5 .....	44
Gambar 3.3 Kotak Dialog WaveSurfer 1.8.5.....	44
Gambar 3.4 Use Case Diagram.....	47
Gambar 3.5 Permodelan <i>Activity Diagram</i> Voice Input .....	49
Gambar 3.6 Permodelan <i>Activity Diagram</i> Speaker Recognition .....	50
Gambar 3.7 Permodelan <i>Sequence Diagram</i> Voice Input.....	51
Gambar 3.8 Permodelan <i>Sequence Diagram</i> Speaker Recognition.....	52

Gambar 3.9 Diagram <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak.....	53
Gambar 3.10 Flowchart LPC untuk Pengenalan kata.....	55
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Proses <i>Pre-Emphasis Filter</i> .....	56
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Proses <i>Frame Blocking</i> .....	57
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Proses <i>Frame Windowing</i> .....	58
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> <i>Auto Correlation Analysis</i> .....	59
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Proses Analisis LPC .....	61
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> <i>Ceptral Coeffisient</i> .....	62
Gambar 3.17 <i>Flowchart</i> proses testing <i>Dynamic Time Warping</i> .....	64
Gambar 3.18 <i>Jalur Warping Path</i> .....	66
Gambar 3.19 Rancangan layar form menu .....	69
Gambar 3.20 Rancangan lengkap layar form menu.....	69
Gambar 3.21 Layar Voice Input .....	70
Gambar 3.22 Rancangan layar speaker Recognition .....	72
Gambar 4.1 Tampilan Form Menu .....	77
Gambar 4.2 Tampilan <i>Voice Input</i> Sebelum di Proses .....	78
Gambar 4.3 <i>Open File Dialog</i> .....	78
Gambar 4.4 Tampilan Proses Pengambilan suara pada menu <i>Voice Input</i> ....	79
Gambar 4.5 Tampilan pesan untuk memilih <i>Save</i> pada menu <i>Voice Input</i> ...	79
Gambar 4.6 Tampilan Konfirmasi <i>Delete</i> pada menu <i>Voice Input</i> .....	80
Gambar 4.7 Tampilan Awal Sebelum Program di <i>Running</i> .....	80
Gambar 4.8 <i>Open Dialog</i> Akan Muncul.....	81
Gambar 4.9 Tampilan Proses Pengambilan Suara Pada <i>Form</i> <i>Speaker Recognition</i> .....	82

Gambar 4.10 Tampilan akhir Setelah Program di <i>Running</i> .....	83
Gambar 4.11 Tampilan <i>Form Aboutme</i> .....	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Isi Kelompok RIFF .....	20
Tabel 2.2 Isi Kelompok DATA .....	21
Tabel 2.3 Isi Kelompok FORMAT .....	21
Tabel 2.4 Jenis Diagram UML .....	34
Tabel 2.5 Notasi Diagram Aktivitas .....	38
Tabel 2.6 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> .....	41
Tabel 4.1 Skenario Pengujian Option Menu .....	85
Tabel 4.2 Skenario Pengujian <i>Form Voice Input</i> .....	85
Tabel 4.3 Skenario Pengujian <i>Form Speaker Recognition</i> .....	86
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Form Speaker Recognition</i> .....	87