

**ANALISIS PENGARUH PARAMETER MIXTURE DAN STATE
UNTUK MASUKAN SINYAL SUARA
MENGUNAKAN METODE HIDDEN MARKOV MODEL (HMM)**

Herbet Yansen P. H. / 9822046

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : herbet_yansen@yahoo.com.sg

ABSTRAK

Manusia menggunakan suara sebagai salah satu sumber informasi untuk mengkomunikasikan ide, keinginan dan perasaannya kepada orang lain atau sebagai alat identifikasi. Dewasa ini aplikasi identifikasi yang menggunakan suara telah banyak digunakan, seperti voice dialing, voice mailing atau sistem pengenalan suara yang digunakan dalam perbankan.

Identifikasi adalah sebuah proses untuk menentukan apakah sinyal suara yang diucapkan merupakan milik seseorang yang berada dalam database. Verifikasi adalah merupakan suatu proses untuk menolak atau menerima sinyal suara tersebut sebagai identitas orang yang mengucapkan sinyal suara tersebut.

Cara kerjanya adalah dengan mengambil sinyal suara pada proses verifikasi yang selanjutnya diproses dengan menggunakan metode Hidden Markov Model (HMM) untuk menentukan simbol apa yang dapat mewakili sebuah parameter sebuah kata. Contoh-contoh suara yang telah diproses tersebut akan mengisi database. Pada saat ada suara lain yang masuk, akan dicocokkan dengan contoh-contoh suara yang telah ada pada database dan akan dicari nilai kesalahan terkecilnya.

Dari percobaan yang telah dilakukan didapat nilai curam (slope) untuk menyatakan nilai kesalahan (error) terkecil dari pengucapan kata pada mixture terhadap state di 1m8s (1 mixture 8 states dan 2m6s (2 mixture 6 states).

Kata kunci : Sinyal Suara, Speaker Identifikasi dan Verifikasi, Mixture dan States, Hidden Markov Model.

**ANALYSIS OF MIXTURE AND STATE PARAMETERS EFFECT
FOR SPEECH SIGNAL AS INPUT
USING HIDDEN MARKOV MODEL METHOD (HMM)**

Herbet Yansen P.H. / 9822046

Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : herbet_yansen@yahoo.com.sg

ABSTRACT

Human used speech as information basis to communicate an idea, will and his emotion to others as an identity. Recently Identification applications many that been used voice such as voice dialing, voice mailing, or speech identification that been used in banking.

Identification is a process to determine that the speech signal that been spoke as part of a person who in the database. Verification is a process to reject or accept speech signal as person identity that who is speak.

How it work, by taking the speech signal verification process and next to be processes using Hidden Markov Model to decide which symbol use to represent a parameter of word. The speech samples that have been process will fill the database. When other speech enter, it will try to match with the speech sample that were in the database. When there is another speech signal enter, it will be match with speech samples that fill the database and will seek the minimize error.

From training that been practice the minimized value of pronunciation error is showed in the lowest slope which is 1m8s (1 mixture 8 states) and 2m6s (2 mixture 6 states).

Keywords : Speech Signal, Speaker Identification and Verification, Mixture and States, Hidden Markov Model.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
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 DASAR TEORI	
II.1 Suara	4
II.1.1 Representasi Sinyal Ucapan	5
II.1.2 Karakteristik Sinyal Ucapan	6
II.1.3 Vokal	7
II.1.4 Diftong	7
II.1.5 Konsonan Frikatif	7
II.1.6 Konsonan Stop	8
II.2 Proses Sampling	8
II.3 Framing	10
II.4 Windowing	10

II.5	FFT (Fast Fourier Transform)	12
II.6	Cepstrum	13
II.7	VQ Source Modelling	15
II.8	Dinamic Time Wrap (DTW)	15
II.9	Hidden Markov Model (HMM)	16
II.9.1	Arsitektur Hidden Markov Model	19
BAB III CARA KERJA		
III.1	Proses Identifikasi dan Verifikasi	20
BAB IV SIMULASI DAN PENGAMATAN DATA		
IV.1	Pengujian Sistem	23
IV.2	Hasil data pengamatan	24
IV.3	Percobaan Sinyal Suara	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
V.1	Kesimpulan	37
V.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Skema diagram organ penghasil suara	4
Gambar II.2	Sinyal suara <i>voiced</i>	5
Gambar II.3	Sinyal suara <i>unvoiced</i>	6
Gambar II.4	Frikatif /s/	7
Gambar II.5	Suara Konsonan stop /g/	8
Gambar II.6	Bentuk sinyal sinus sebelum disampling	9
Gambar II.7	Sinyal sinus setelah proses sampling	9
Gambar II.8	Bentuk sinyal setelah proses framing	10
Gambar II.9	Sinyal sinus murni	11
Gambar II.10	Sinyal sinus setelah window	11
Gambar II.11	Sinyal sinus dalam domain waktu	12
Gambar II.12	Sinyal sinus dalam domain frekuensi	13
Gambar II.13	Contoh sinyal ter- <i>cepstrum</i> antara laki-laki dan perempuan	14
Gambar II.14	State transisi pada Hidden Markov Model	18
Gambar II.15	Diagram HMM	19
Gambar III.1	Blok diagram Speaker Identification	20
Gambar III.2	Blok diagram Speaker Verification	21
Gambar IV.1	Diagram plot Text – Dependent untuk 1mixture 8states Hidden Markov Model	24
Gambar IV.2	Diagram plot 2,4,8,16,dan 32 codewords	25
Gambar IV.3	Perbandingan persentase kesalahan untuk 8 VQ, DTW, 1m8s HMM	26
Gambar IV.4	Sinyal Suara “Lagu Pengharapan” (i1.wav)	27
Gambar IV.5	Sinyal Suara (i1.wav) setelah di sample dan di window	28
Gambar IV.6	Sinyal Suara (i1.wav) setelah di Fast Fourier Transform	28
Gambar IV.7	Sinyal Suara “Lagu Pengharapan” (h1.wav)	29

Gambar IV.8	Sinyal Suara (h1.wav) setelah di sample dan di window	29
Gambar IV.9	Sinyal Suara (h1.wav) setelah di Fast Fourier Transform	30
Gambar IV.10	Sinyal Suara “Mujizat itu nyata” (i2.wav)	30
Gambar IV.11	Sinyal Suara (i2.wav) setelah di sample dan di window	31
Gambar IV.12	Sinyal Suara (i2.wav) setelah di Fast Fourier Transform	31
Gambar IV.13	Sinyal Suara “Mujizat itu nyata” (h2.wav)	32
Gambar IV.14	Sinyal Suara (h2.wav) setelah di sample dan di window	32
Gambar IV.15	Sinyal Suara (h2.wav) setelah di Fast Fourier Transform	33
Gambar IV.16	Sinyal Suara “Yesus kekuatanku” (i3.wav)	33
Gambar IV.17	Sinyal Suara (i3.wav) setelah di sample dan di window	34
Gambar IV.18	Sinyal Suara (i3.wav) setelah di Fast Fourier Transform	34
Gambar IV.19	Sinyal Suara “Yesus kekuatanku” (h3.wav)	35
Gambar IV.20	Sinyal Suara (h3.wav) setelah di sample dan di window	35
Gambar IV.21	Sinyal Suara (h3.wav) setelah di Fast Fourier Transform	36

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Fonem-fonem Bahasa Inggris – Amerika dalam standar IPA dan ARPABET	6
Tabel IV.1.	Tabel Persentase Kesalahan 2,4,8,16,32 codewords	25
Tabel IV.2.	Tabel kesalahan perbandingan antara 8VQ, DTW, dan 1m8s HMM	26