

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 <i>State Of The Art</i>	4
1.6 Kerangka Pemikiran	6
1.7 Metodologi Penelitian	8
1.8 Sistematika Penulisan.....	9

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pengenalan Suara Manusia.....	11
2.2 Prinsip Dasar Pengenalan Suara.....	12
2.3 Representasi Sinyal Ucapan	14
2.4 Akuisi Data Ucapan.....	16
2.5 Ekstraksi Fitur	17
2.5.1 Pemrosesan Awal	18
2.5.2 <i>Frame Blocking</i> dan <i>Windowing</i>	20
2.5.3 Ekstraksi Ciri	22
2.5.4 Pemrosesan Akhir.....	27
2.6 Markov Model	27
2.7 <i>Hidden Markov Model</i>	29
2.7.1 Tipe HMM.....	30
2.7.2 Model HMM.....	31

2.7.3	Tiga Masalah Dasar <i>Hidden Markov Model</i>	32
2.7.4	<i>Scalling</i>	36
2.7.5	Kuantisasi Vektor	36
2.7.6	Pelatihan Pada Model HMM	39
2.7.7	Pengenalan Ucapan Huruf Hijaiyah	40
2.8	<i>Prototype</i>	42
2.9	Matlab	44
2.10	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	46
2.10.1	<i>Use Case Diagram</i>	48
2.10.2	<i>Activity Diagram</i>	49
2.10.3	<i>Sequence Diagram</i>	51
2.10.4	<i>Class Diagram</i>	52
2.11	Pengujian <i>Black Box</i>	53

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1	Analisis Sistem	54
3.1.1	Analisis Kebutuhan Fungsional.....	54
3.1.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	55
3.1.3	Arsitektur Sistem	56
3.1.4	Analisis Percobaan	57
3.1.5	Skenario Percobaan	62
3.1.6	Langkah Membangun Aplikasi Pengenalan Suara Huruf Hijaiyah	64
3.2	Perancangan Sistem.....	66
3.2.1	Perancangan Perangkat Lunak.....	66
3.2.2	Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>).....	75
3.3	<i>Database</i>	79

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1	Persiapan Sistem.....	80
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras	80
4.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	81
4.2	Implementasi Antarmuka	81
4.3	<i>Source Code</i>	82

4.3.1	<i>Source Code Preprocessing</i>	83
4.3.2	<i>Source Code Training</i>	85
4.3.3	<i>Source Code Testing</i>	87
4.4	Pengujian Sistem	87
4.4.1	Pengujian Sistem Pengenalan Suara Melalui Metode <i>Black Box</i>	88
4.4.2	Hasil Pengujian.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran	98
DAFTAR PUSTAKA		99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema Kerangka Pemikiran.....	7
Gambar 2.1 Organ Wicara Manusia	11
Gambar 2.2 Blok Diagram Pembelajaran Pola.....	13
Gambar 2.3 Blok Diagram Pengenalan Pola	13
Gambar 2.4 Representasi Dalam Tiga Buah State.....	14
Gambar 2.5 (a). Spectrogram menggunakan Algoritma Baum-Welch (b). Amplitudo Ucapan	15
Gambar 2.6 Konversi Sinyal Analog Ke Digital	16
Gambar 2.7 Tahapan-Tahapan Dalam Ekstraksi Informasi.....	17
Gambar 2.8 Densitas Energi Spectral Sebelum (a) dan sesudah (b) mengalami Preemphasis	19
Gambar 2.9 Suatu Sinyal Ucapan (a) Sebelum dan (b) Sesudah dikenakan Proses Deteksi Aktifnya Suara	19
Gambar 2.10 Pembentukan Frame Pada Sinyal Ucapan	21
Gambar 2.11 Window Hamming untuk 661 Sampel (lebar frame 30ms).....	21
Gambar 2.12 Frame Pertama (a) sebelum dikenakan window Hamming (b) Setelah dikenakan window Hamming.....	22
Gambar 2.13 Model Saluran Vokal	23
Gambar 2.14 Langkah Mendapatkan Real Cepstrum.....	24
Gambar 2.15 Skala Mel	25
Gambar 2.16 Mel Scale Filter Bank	26
Gambar 2.17 Markov Model Pada Kejadian Cuaca	28
Gambar 2.18 HMM Model Ergodic	30
Gambar 2.19 HMM Model Kiri-Kanan	31
Gambar 2.20 Diagram Alir Model HMM pada Pengenalan Ucapan	41
Gambar 2.21 Prototype Paradigma	43
Gambar 2.22 Object Management Group.....	47
Gambar 2.23 Contoh Use Case Diagram.....	49
Gambar 2.24 Contoh Activity Diagram.....	50
Gambar 2.25 Contoh Sequence Diagram	52

Gambar 2.26	Contoh Class Diagram	53
Gambar 3.1	Arsitektur Sistem Pengenalan Suara Lafadz Huruf Hijaiyah	56
Gambar 3.2	Sampel Sinyal Suara Hasil Rekaman.....	58
Gambar 3.3	Sampel Sinyal Suara Setelah Dipotong	59
Gambar 3.4	Alur Proses <i>Training</i> HMM.....	60
Gambar 3.5	Alur Proses <i>Testing</i> HMM.....	62
Gambar 3.6	<i>Use Case</i> Diagram Aplikasi Pengenalan Suara Huruf Hijaiyah..	67
Gambar 3.7	<i>Activity</i> Diagram Pengambilan <i>File</i> Rekaman (<i>Offline</i>).....	68
Gambar 3.8	<i>Activity</i> Diagram Perekaman Suara (<i>Online</i>).....	69
Gambar 3.9	<i>Sequence</i> Diagram Ambil <i>File</i> Suara (<i>Offline</i>).....	72
Gambar 3.10	<i>Sequence</i> Diagram Rekam Suara (<i>Online</i>)	70
Gambar 3.11	<i>Class</i> Diagram Aplikasi Pengenalan Suara Huruf Hijaiyah	73
Gambar 3.12	Antarmuka Halaman Utama	75
Gambar 3.13	Antarmuka Halaman New Record.....	76
Gambar 3.14	Antarmuka Halaman Pengenalan Huruf Hijaiyah <i>Offline</i>	77
Gambar 3.15	Antarmuka Halaman Pengujian <i>Online</i>	78
Gambar 4.1	Antarmuka Proses <i>Testing Offline</i>	81
Gambar 4.2	Antarmuka Proses <i>Testing Online</i>	
Gambar 4.3	<i>Source Code</i> <i>Voice Activation Detection (VAD)</i>	77
Gambar 4.4	<i>Source Code</i> Normalisasi Sinyal Suara	78
Gambar 4.5	<i>Source Code</i> Ekstraksi Ciri MFCC.....	85
Gambar 4.6	<i>Source Code</i> Pembuatan <i>Codebook</i>	85
Gambar 4.7	<i>Source Code</i> Proses <i>Training</i> HMM.....	78
Gambar 4.8	<i>Source Code</i> Proses <i>Testing</i>	79
Gambar 4.9	<i>Spectogram</i> Hasil Proses MFCC	82
Gambar 4.10	Grafik Rata-Rata Iterasi	91
Gambar 4.11	Grafik Rata-Rata Akurasi Proses <i>Testing</i>	85

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>State Of The Art</i>	6
Tabel 3.1 <i>Software Requirement Specification</i>	54
Tabel 4.1 Rencana Pengujian Aplikasi Pengenalan Suara Huruf Hijaiyah.....	88
Tabel 4.2 Pengujian Kelas Pengenalan Suara Secara <i>Offline</i>	88
Tabel 4.3 Pengujian Kelas Pengenalan Suara Secara <i>Online</i>	89
Tabel 4.4 Hasil Percobaan <i>Training</i> HMM	90
Tabel 4.5 Hasil Percobaan <i>Testing</i> HMM	84
Tabel 4.6 Hasil Percobaan Pengujian Makhorijul Huruf.....	94

