

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Sinyal Suara.....	12
3.2 Dual Tone Multi Frequency	12
3.3 Ekstraksi Ciri	13
3.3.1 <i>Silent Ratio (SR)</i>	14
3.3.2 <i>Short Time Energy (STE)</i>	14
3.3.3 <i>Zero Crossing Rate (ZCR)</i>	15
3.3.4 <i>Spectral Centroid</i>	16
3.3.5 <i>Spectral Flux</i>	16
3.3.6 <i>Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC)</i>	16
3.6 <i>K-Nearest Neighbor (KNN)</i>	20
BAB IV METODE PENELITIAN	22
4.1 Analisis Rancangan Sistem	22
4.2 Alat dan Bahan	23
4.3 Perancangan Sistem Secara Keseluruhan.....	23

4.3.1	Akuisisi Data	25
4.3.2	Ekstraksi Ciri	25
4.3.3	Identifikasi dan Pelatihan Model	26
4.4	Perancangan Sistem Secara Keseluruhan	28
4.4.1	Akuisisi Data	28
4.4.2	Ekstraksi Ciri	29
BAB V IMPLEMENTASI		31
5.1	Program Pelatihan dan Pengujian Offline	31
5.1.1	Akuisisi Data	31
5.1.2	Pra-Pengolahan	32
5.1.3	Ekstraksi Ciri	36
5.1.4	Implementasi Sistem Identifikasi	36
5.2	Implementasi Pengujian	41
5.2.1	Akuisisi Data	41
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		44
6.1	Pra-Pengolahan	44
6.1.1	Akuisisi Data	44
6.1.2	Pra Pengolahan <i>Zero Crossing Rate</i>	45
6.2	Pra-Pengolahan	46
6.2.1	Hasil Ekstraksi Ciri MFCC	46
6.2.2	Hasil Ekstraksi Ciri ZCR	47
6.3	Hasil Pelatihan dan Pengujian KNN	48
6.3.1	Pelatihan KNN dengan Cross Validation	48
6.3.2	Pengujian KNN	49
6.4	Hasil Pengujian KNN	51
BAB VII PENUTUP		54
DAFTAR PUSTAKA		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Konsep Dasar Zero Crossing (Hasan, 2017).....	15
Gambar 3.2 Proses dari MFCC	17
Gambar 3.3 Proses Framing (Aria, 2013)	18
Gambar 3.4 Flowchart Algoritma KNN	21
Gambar 4.1 Diagram Blok Proses.....	22
Gambar 4.2 Skema Umum Sistem	25
Gambar 4.3 Mel Filterbank (Setiawan Et Al., 2011)	26
Gambar 4.4 Flowchart Identifikasi Suara Dengan KNN	27
Gambar 5.1 Kode Program Pembaca Sinyal Suara.....	31
Gambar 5.2 Kode Program Pra-Pengolahan MFCC	32
Gambar 5.3 Kode Program Pra-Pengolahan FD + ZCR	33
Gambar 5.4 Kode Program Normalisasi dan Framing	34
Gambar 5.5 Kode Program Mel Frequency Wrapping	35
Gambar 5.6 Kode Program Deteksi Frekuensi Menggunakan ZCR.....	36
Gambar 5.7 Kode Program STE	36
Gambar 5.8 Kode Program Pemanggilan Ciri MFCC	37
Gambar 5.9 Kode Program Pemanggilan Ciri Frekuensi dan ZCR.....	38
Gambar 5.10 Kode Program Pemanggilan Ciri	40
Gambar 5.11 Kode Program Training KNN	40
Gambar 5.12 Kode Program Akuisisi Sinyal Suara Secara Langsung	42
Gambar 5.13 Kode Program Menghilangkan Silence Voice	42
Gambar 5.14 Kode Program Untuk Memuat KNN yang Sudah Terlatih	43
Gambar 5.15 Kode Program Untuk Menampilkan Hasil Prediksi.....	43
Gambar 6.1 Sinyal Sebelum dan Sesudah Windowing.....	45
Gambar 6.2 Hasil Ekstraksi Ciri dengan MFCC.....	46
Gambar 6.3 Grafik Akurasi Terhadap K.....	48
Gambar 6.4 Grafik Perbandingan Akurasi Dengan 10-fold cross validation	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi Penelitian	10
Tabel 3.1 Frekuensi DTMF untuk Touch Tone	13
Tabel 4.1 Alat Dan Bahan	23
Tabel 4.2 Tahapan Penelitian	24
Tabel 4.3 Matrik Kemungkinan Identifikasi	29
Tabel 4.4 Rencana Pengujian	30
Tabel 6.1 Nilai Rata-Rata ZCR	47
Tabel 6.2 Nilai Rata-Rata ZCR	47
Tabel 6.3 Nilai K dan Akurasi Dengan 10-Fold Cross Validation	50
Tabel 6.4 Tuning nilai K dengan Cross Validation 10	50
Tabel 6.4 Hasil identifikasi pengujian suara DTMF	52
Tabel 6.5 Performa Klasifikasi Tiap Kelas	53