

**IDENTIFIKASI ISYARAT SUARA HURUF VOKAL
DALAM BAHASA INDONESIA MENGGUNAKAN
TRANSFORMASI FOURIER CEPAT BERBASIS
JARINGAN SARAF TIRUAN
PERAMBATAN BALIK**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

Danial Ramadan
102 1311 010

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2017**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI ISYARAT SUARA HURUF VOKAL DALAM BAHASA
INDONESIA MENGGUNAKAN TRANSFORMASI FOURIER CEPAT
BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN
PERAMBATAN BALIK**

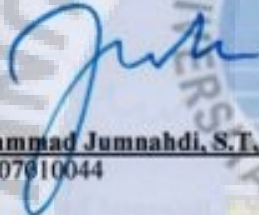
Dipersiapkan dan disusun oleh

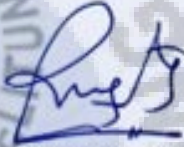
Danial Ramadan
1021311010

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 13 Juli 2017

Pembimbing Utama,

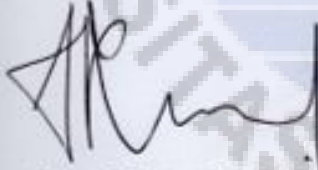
Pendamping Pembimbing,


Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.
NP. 307010044


Rika Favoria G, S.T., M.Eng.
NIP 198407222014042002

Penguji,

Penguji,


Irwan Dinata, S.T., M.T.
NIP 198503102014041001


Tri Hendrawan B, S.T.M.T.
NP: 307196007

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI ISYARAT SUARA HURUF VOKAL DALAM BAHASA
INDONESIA MENGGUNAKAN TRANSFORMASI FOURIER CEPAT
BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN
PERAMBATAN BALIK**

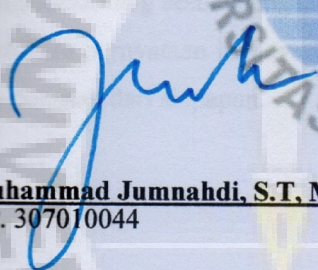
Dipersiapkan dan disusun oleh

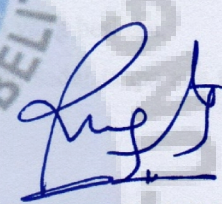
Danial Ramadan
1021311010

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 13 Juli 2017

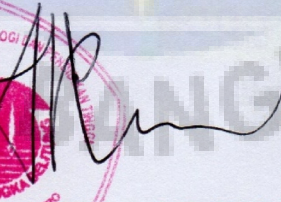

Pembimbing Utama,

Pendamping Pembimbing,


Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.
NP. 307010044


Rika Favoria G., S.T., M.Eng.
NIP 198407222014042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Irwan Dinata, S.T., M.T.
NIP.198503102014041001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Danial Ramadan
NIM 1021311010
Judul Identifikasi Isyarat Suara Huruf Vokal Dalam Bahasa Indonesia
 Menggunakan Transformasi Fourier Cepat Berbasis Jaringan
 Saraf Tiruan Perambatan Balik

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan didalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 28 Juli 2017



Danial Ramadan
NIM. 1021311010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama Danial Ramadan
NIM 1021311010
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul **Identifikasi Isyarat Suara Huruf Vokal Dalam Bahasa Indonesia Menggunakan Transformasi Fourier Cepat Berbasis Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Balunijuk

Pada tanggal 28 Juli 2017

Yang menyatakan



Danial Ramadan
1021311010

INTISARI

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meningkat dengan cepat. Dalam ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pada bidang komunikasi, pengolahan sinyal memiliki peranan yang sangat penting. Salah satu pengolahan sinyal adalah pengenalan/identifikasi sinyal suara. Identifikasi suara isyarat huruf abjad dalam bahasa Indonesia, khususnya isyarat huruf vokal (a, i, u, e, o) dalam bahasa Indonesia. *Fast Fourier Transform* (FFT) sering digunakan untuk melakukan ekstraksi ciri dari suatu data suara, gambar, dll. Untuk identifikasi suatu data algoritma yang banyak diaplikasikan adalah jaringan saraf tiruan (JST) perambatan balik (*backpropagation*). Bahan atau materi yang digunakan dalam penelitian ini, berupa hasil rekaman isyarat suara huruf vokal (a, i, u, e, o) dalam bahasa Indonesia dengan kisaran umur responden 19-22 tahun yang terdiri dari 6 laki-laki dan 6 perempuan dengan masing-masing huruf vokal (a, i, u, e, o) diulang 33-34 kali untuk setiap responden, jumlah total data suara yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2000 sampel data suara.

Hasil ekstraksi ciri pada penelitian ini berupa matriks dengan ordo 512×1 , yang mana nilai-nilai yang dihasilkan berbeda-beda untuk setiap huruf vokal (a, i, u, e, o). Model jaringan saraf tiruan perambatan balik yang dihasilkan mampu mengidentifikasi isyarat suara huruf vokal dengan baik, akurasi tertinggi pada arsitektur JST perambatan balik yang memiliki 7 *hidden layer* (arsitektur 1-7-1), dengan jumlah *neuron* untuk setiap *hidden layer* 70, rata-rata persentase keberhasilan untuk data latih adalah 100 %, sedangkan untuk data uji rata-rata persentase keberhasilannya adalah 72.2 %.

Kata kunci : Isyarat Suara, Identifikasi, Jaringan Saraf Tiruan (JST), *Fast Fourier Transform* (FFT), Matlab

ABSTRACT

The development of science and technology is increasing rapidly. In science and technology especially in the field of communication, signal processing has a very important role. One of the signal processing is the introduction / identification of the voice signal. Identification of alphabetic letter signals in Indonesian, especially vowel cues (a, i, u, e, o) in Indonesian. Fast Fourier Transform (FFT) is often used to perform characteristic extraction of sound data, images, etc. To identify a data algorithm that is widely applied is a neural network (ANN) backpropagation. The material or material used in this research is a recording of vowel sounds (a, i, u, e, o) in Indonesian language with the age range of respondents 19-22 years consisting of 6 males and 6 females with each - vowel letters (a, i, u, e, o) are repeated 33-34 times for each respondent, the total amount of voice data used in this research is 2000 samples of voice data.

The characteristic extraction results in this study is a matrix with the order of 512 x 1, in which the resulting values are different for each vowel (a, i, u, e, o). The resulting back propagation neural network model is able to correctly identify vocal sound cues, the highest accuracy in the proprietary ANN architecture that has 3 hidden layers (architecture 1-7-1), with the number of neurons for each hidden layer 10, the average percentage of success for the training data is 100%, while for the test data the average percentage of success is 72.2 %.

Keywords: *Voice Cue, Identification, Artificial Neural Network (ANN), Fast Fourier Transform (FFT), Matlab.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT. Atas dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T. dan Ibu Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng., Selaku Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung dan Juga Selaku Penguji Tugas Akhir.
4. Bapak Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T, Selaku Penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Asmar, S.T., M.Eng, Selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Dosen Jurusan Teknik Elektro dan Staf Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
7. Ayahanda Rusli, Ibunda Marhana, Kakak-kakak dan Adik Saya (Ice Purnamasari, Dewi Korita, Yuli Kurniasi, Ari Junika) Yang Telah Memberikan Doa, Dukungan Serta Semangat Yang Luar Biasa.
8. Teman/Sahabat Seperjuangan (Muhammad Iqbal, Hasyim Ashari), serta Rekan-rekan Seperjuangan Angkatan 2013 Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
9. Mereka Yang Relasi Suaranya Direkam dan Dijadikan Bahan Penelitian (Demson Nababan, Dyana Theresya, Dzulfajri, Elza Yusmaretha, Liza Adhini Wulandari, Mito Aziz, Profitri Atmawarni, Septian Syahputra, Siti Aisyah P, Wellsi Ramdhan). Terima Kasih [(^_^)].

Kata Yang Selalu Menemani Selama Mengerjakan Tugas Akhir :

“Komitmen Lebih Penting Daripada Motivasi”

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“IDENTIFIKASI ISYARAT SUARA HURUF VOKAL DALAM BAHASA INDONESIA MENGGUNAKAN TRANSFORMASI FOURIER CEPAT BERBASIS JARINGAN SARAF TIRUAN PERAMBATAN BALIK”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi isyarat suara, jaringan saraf tiruan (JST), *fast fourier transform* (FFT), bahasa pemrograman Matlab, dan metode identifikasi sinyal suara dengan menggunakan jaringan saraf tiruan perambatan balik.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, 28 Juli 2017

Danial Ramadan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUL DEPAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Keaslian Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Tujuan Penelitian.....	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Dasar teori.....	8
2.1.1 Teori Produksi Suara.....	8
2.1.2 Jenis-jenis Huruf Dalam Bahasa Indonesia.....	9
2.1.3 <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT).....	9
2.1.4 Jaringan Saraf Tiruan (JST).....	12
2.1.5 Matlab.....	20

BAB III	METODELOGI PENELITIAN	29
3.1.	Bahan atau Materi Penelitian	29
3.2.	Alat Penelitian	29
3.3.	Langkah Penelitian	29
3.3.1.	Data Rekaman Isyarat Suara Huruf Vokal	29
3.3.2.	<i>Preprocessing</i> Data Suara Huruf Vokal	32
3.3.3.	Ekstraksi Ciri Dengan FFT	34
3.3.4.	Membentuk Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik ...	35
3.3.5.	Melatih Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik	37
3.3.6.	Pengujian Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik	38
3.3.7.	Analisis Hasil Pengujian	39
3.4.	Tempat Dan Waktu Penelitian	40
3.4.1.	Tempat Penelitian	40
3.4.2.	Waktu Penelitian	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1.	Perekaman Data Isyarat Huruf Vokal	41
4.2.	<i>Preprocessing</i> Data Suara Huruf Vokal	42
4.2.1.	Pemotongan Isyarat Suara Huruf Vokal	42
4.2.2.	Normalisasi Isyarat Suara Huruf Vokal	42
4.3.	Ekstraksi Ciri Dengan FFT	43
4.4.	Pelatihan Dan Pengujian JST	44
4.5.	Analisis Hasil Pengujian	47
BAB V	PENUTUP	74
5.1.	Kesimpulan	74
5.2.	Saran	75
	DAFTAR PUSTAKA	76
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.	Organ-organ Produksi Suara 8
Gambar 2.2.	Contoh Lingkaran <i>Twiddle Factor</i> Untuk $N=8$ 11
Gambar 2.3.	Implementasi Proses <i>Decimation N/2 Points</i> Pada Sinyal Dengan $N=8$ 12
Gambar 2.4.	Model Biologi Neuron 14
Gambar 2.5.	Model Matematis Jaringan Saraf Tiruan 15
Gambar 2.6.	Blok Diagram Propagasi Maju 17
Gambar 2.7.	Blok Diagram Propagasi Mundur 18
Gambar 2.8.	Ikon Matlab 20
Gambar 2.9.	Tampilan Halaman Awal Matlab 20
Gambar 3.1.	Langkah-langkah Penelitian 30
Gambar 3.2.	Program Merekam Suara 31
Gambar 3.3.	Bagan Alir Proses Pada Program Merekam Suara 31
Gambar 3.4.	Folder Responden1 32
Gambar 3.5.	Data Rekaman Suara Dalam Folder Responden1 32
Gambar 3.6.	<i>Software</i> Isyarat Suara Huruf Vokal 33
Gambar 3.7.	Pembuatan Program Normalisasi Sinyal Suara 33
Gambar 3.8.	Pembuatan Program Ekstraksi Ciri Dengan FFT 34
Gambar 3.9.	Bagan Alir Proses Ekstraksi Ciri 35
Gambar 3.10.	Pembuatan Program Membentuk JST 36
Gambar 3.11.	Pembuatan Data Pada <i>Workspace</i> 37
Gambar 3.12.	Contoh Data Yang Terdapat Pada Data Latih 37
Gambar 3.13.	Program Menyimpan Data Dalam Format “.mat” 37
Gambar 3.14.	Pembuatan Program Melatih JST 37
Gambar 3.15.	Bagan Alir Proses Melatih JST 38
Gambar 3.16.	Pembuatan Program Pengujian JST 39
Gambar 4.1.	Proses Perekaman Suara 41
Gambar 4.2.	Data Rekaman Setelah Tersimpan 41
Gambar 4.3.	Sinyal Suara $a1$ Sebelum Dilakukan Pemotongan 42
Gambar 4.4.	Sinyal Suara $a1$ Sesudah Dilakukan Pemotongan 42
Gambar 4.5.	Sinyal Sebelum dan Sesudah Normalisasi 43
Gambar 4.6.	Tampilan <i>Running</i> Program Ekstraksi Ciri Dengan FFT 43
Gambar 4.7.	Nilai Magnitudo Hasil Ekstraksi Ciri 43
Gambar 4.8.	Proses Pelatihan Arsitektur 1-1-1 44
Gambar 4.9.	Data Masukan Dikenali JST 46
Gambar 4.10.	Data Masukan Tidak Dikenali JST 46
Gambar 4.11.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki 49
Gambar 4.12.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan 49
Gambar 4.13.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden 49

Gambar 4.14.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	52
Gambar 4.15.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	52
Gambar 4.16.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	53
Gambar 4.17.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	55
Gambar 4.18.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	56
Gambar 4.19.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	56
Gambar 4.20.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	58
Gambar 4.21.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	59
Gambar 4.22.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	59
Gambar 4.23.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	62
Gambar 4.24.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	62
Gambar 4.25.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	62
Gambar 4.26.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	65
Gambar 4.27.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	65
Gambar 4.28.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	66
Gambar 4.29.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	68
Gambar 4.30.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	69
Gambar 4.31.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	69
Gambar 4.32.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Laki-laki	72
Gambar 4.33.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Responden Perempuan.....	72
Gambar 4.34.	Grafik Perbandingan Persentase Keberhasilan Data Latih dan Data Uji Seluruh Responden	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Daftar Operasi Dasar Aritmatika.....	24
Tabel 3.1. Tabel Verifikasi Dikenali Atau Tidak Dikenali	39
Tabel 3.2. Persentase Keberhasilan JST Mengenali Data Masukan	40
Tabel 4.1. Hasil Proses Pelatihan Dengan Variasi Arsitektur	45
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Data Suara responden1	47
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Data Suara responden7	47
Tabel 4.4. Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	47
Tabel 4.5. Persentase Data Latih Responden Perempuan	47
Tabel 4.6. Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	48
Tabel 4.7. Persentase Data Uji Responden Laki-laki	48
Tabel 4.8. Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	48
Tabel 4.9. Persentase Data Uji Seluruh Responden	48
Tabel 4.10. Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	50
Tabel 4.11. Persentase Data Latih Responden Perempuan	51
Tabel 4.12. Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	51
Tabel 4.13. Persentase Data Uji Responden Laki-laki.....	51
Tabel 4.14. Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	51
Tabel 4.15. Persentase Data Uji Seluruh Responden	52
Tabel 4.16. Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	54
Tabel 4.17. Persentase Data Latih Responden Perempuan	54
Tabel 4.18. Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	54
Tabel 4.19. Persentase Data Uji Responden Laki-laki	54
Tabel 4.20. Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	55
Tabel 4.21. Persentase Data Uji Seluruh Responden	55
Tabel 4.22. Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	57
Tabel 4.23. Persentase Data Latih Responden Perempuan	57
Tabel 4.24. Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	57
Tabel 4.25. Persentase Data Uji Responden Laki-laki	58
Tabel 4.26. Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	58
Tabel 4.27. Persentase Data Uji Seluruh Responden	58
Tabel 4.28. Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	60
Tabel 4.29. Persentase Data Latih Responden Perempuan	60
Tabel 4.30. Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	61
Tabel 4.31. Persentase Data Uji Responden Laki-laki	61
Tabel 4.32. Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	61
Tabel 4.33. Persentase Data Uji Seluruh Responden	61
Tabel 4.34. Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	63
Tabel 4.35. Persentase Data Latih Responden Perempuan	64
Tabel 4.36. Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	64
Tabel 4.37. Persentase Data Uji Responden Laki-laki	64
Tabel 4.38. Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	64
Tabel 4.39. Persentase Data Uji Seluruh Responden	65

Tabel 4.40.	Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	67
Tabel 4.41.	Persentase Data Latih Responden Perempuan	67
Tabel 4.42.	Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	67
Tabel 4.43.	Persentase Data Uji Responden Laki-laki.....	67
Tabel 4.44.	Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	68
Tabel 4.45.	Persentase Data Uji Seluruh Responden	68
Tabel 4.46.	Persentase Data Latih Responden Laki-laki.....	70
Tabel 4.47.	Persentase Data Latih Responden Perempuan	70
Tabel 4.48.	Persentase Data Latih Seluruh Responden.....	71
Tabel 4.49.	Persentase Data Uji Responden Laki-laki.....	71
Tabel 4.50.	Persentase Data Uji Responden Perempuan.....	71
Tabel 4.51.	Persentase Data Uji Seluruh Responden	71



DAFTAR SINGKATAN

DFT	: <i>Discrete Fourier Transform</i>
DTW	: <i>Dynamic Time Warping</i>
DWT	: <i>Discrete Wavelet Transform</i>
FFT	: <i>Fast Fourier Transform</i>
JST	: Jaringan Saraf Tiruan
Matlab	: MATrix LABoratory
MSE	: <i>Mean Squared Error</i>



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A Data Nilai Magnitudo Hasil Ekstraksi Ciri Data Latih
LAMPIRAN B Hasil Proses Pelatihan JST Dengan Variasi Arsitektur
LAMPIRAN C Hasil Pengujian Data Latih Dan Data Uji Dengan Variasi Arsitektur
LAMPIRAN D Program Yang Digunakan Dalam Penelitian
LAMPIRAN E Contoh Perhitungan Manual Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik

