

ABSTRAK

ECG atau *elektrocardiogram* merupakan suatu perekaman aktivitas listrik dari pola sinyal detak jantung. Aktivitas listrik dari sel yang dicatat secara grafik dengan perantaraan elektroda intrasel disebut dengan potensial aksi. Aktivitas listrik dari semua sel miokardium secara keseluruhan dapat dilihat dalam suatu *electrocardiogram*. Dengan mengetahui pola sinyal detak jantung, maka dapat diamati keadaan jantung seseorang.

Jaringan Saraf Tiruan Berarsitektur *Multiple Multilayer Perceptrons*, digunakan untuk klasifikasi kelainan jantung. Data kelainan jantung diproses awal dengan transformasi *wavelet*. Data kelainan jantung yang digunakan didapat dari MIT-Arrhythmia database, dipilih empat kelainan jantung yaitu : *supraventricular ectopy*, *ventricular ectopy*, *supraventricular arrhythmia*, dan *ventricular tachyarrhythmia*, data diolah menggunakan JST berarsitektur Multiple MLP, *Feed-Forward Backpropagation*. MLP pertama berisi data kelainan jantung *supraventricular ectopy*, *ventricular ectopy*, MLP kedua berisi data kelainan jantung *supraventricular arrhythmia*, dan *ventricular tachyarrhythmia*

Hasil simulasi untuk MLP pertama dan kedua, jika data uji sama dengan data latih maka rata-rata persentase keberhasilan 100 % dengan semua kombinasi *neuron*. Rata-rata persentase keberhasilan MLP pertama data sadapan MLII,V1, jika data uji berbeda segmen dengan data latih maka persentase keberhasilan 92,12 % - 95,48 % dengan berbagai kombinasi *neuron*, jika data uji berbeda subyek dengan data latih maka rata-rata persentase keberhasilan 56,67 % - 63,81 % dengan berbagai kombinasi *neuron*.

Rata-rata persentase keberhasilan MLP kedua data sadapan Sig 0 jika data uji berbeda segmen dengan data latih adalah 94,05 % – 95,24 % dengan berbagai kombinasi *neuron*, jika data uji berbeda subyek dengan data latih maka rata-rata persentase keberhasilan adalah 85,24 % - 88,33 % dengan berbagai kombinasi *neuron*

ABSTRACT

ECG or elektrokardiogram is a record of heart signal pattern in electrical form. Electric activity from cell which noted graphically by the intracellular electrode called, action potential. Electrics activity from all miocardium cells can be seen in an electrocardiogram. Analyzing the heart signal pattern, can done to know the function of heart. Arrhythmia classification using Multiple Multi Layer Perceptrons Neural Network. Arrhythmia data in first step process using wavelet transformation.

Arrhythmia data is take from MIT-Arrhythmia database, selected four arrhythmia, which supraventricular ectopy, ventricular ectopy, supraventricular arrhythmia, and ventricular tachyarrhythmia, arrhythmia in proses using Multiple Multi Layer Perceptrons Neural Network, Feed-Forward Backpropagation Network. The entry of first MLP is supraventricular ectopy and ventricular ectopy, the second MLP entry is supraventricular arrhythmia and ventricular tachyarrhythmia

The result of first MLP and second MLP when examination subject is the same with the exercise subject from the same segment, the average percentage recognition is 100% with all neuron composition. Average percentage recognition first MLP data record of MLII,V1, when examination subject is the same with the exercise subject but from different segment is 92,12 % - 95,48 % with different neuron composition, the average percentage recognition when the exercise subject as well as the segment are different with examination subject is 56,67 % - 63,81 % with different neuron composition. Average percentage recognition second MLP data record of Sig 0, when examination subject is the same with the exercise subject but from different segment is 94,05 % - 95,24 % with different neuron composition, the average percentage recognition when the exercise subject as well as the segment are different with examination subject is 85,24 % - 88,33 % with different neuron composition.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERYATAAN	
ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Asal Denyut Jantung dan Aktivitas Listrik Jantung	4
2.2 Elektrokardiogram	5
2.2.1 Sadapan Bipolar Standar	5
2.2.2 Potensial Listrik	6
2.2.3 Sadapan Unipolar Prekordial	7
2.3 Kompleks-kompleks Elektrokardiografik Normal	8
2.4 Interval-Interval Normal	9
2.5 Kelainan Jantung	11
2.6 Transformasi Wavelet	12
2.6.1 Analisa <i>Wavelet</i>	12
2.6.2 Kelebihan Transformasi <i>Wavelet</i>	13
2.6.3 <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i>	13
2.6.4 <i>Mother Wavelet</i>	15
2.7 Jaringan Saraf Tiruan	16
2.7.1 Arsitektur Jaringan	17

2.7.2	Fungsi Aktivasi	18
2.7.3	Algoritma Pelatihan	19
BAB III PERANCANGAN DAN PENGOLAHAN DATA		
3.1	Segmentasi Data	22
3.2	Penghitungan Energi	25
3.3	Penggabungan Nilai Energi	25
3.4	Normalisasi Nilai Energi	26
3.5	Perancangan Jaringan Saraf Tiruan	26
3.5.1	Pendefenisian Matriks Target	28
3.5.2	Parameter-Paramter Pelatihan	29
3.5.3	Data Latih dan Data Uji	28
3.6	Fungsi Keputusan	29
BAB IV SIMULASI DAN PENGAMATAN DATA		
4.1	Prosedur Simulasi	30
4.2	Parameter-Parameter Pelatihan	31
4.3	Hasil Simulasi JST	35
4.4	Penghitungan Tingkat Keberhasilan JST	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN A	Program Segmentasi Data, Menghitung Nilai Energi dan Normalisasi	
LAMPIRAN B	Program Jaringan Saraf Tiruan	
LAMPIRAN C	Hasil Simulasi	

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Sistem penghantar pada jantung	4
Gambar II.2	Sadapan bipolar	6
Gambar II.3	Sadapan unipolar	7
Gambar II.4	Diagram kompleks, interval dan segmen elektrokardigrafik	9
Gambar II.5	<i>Supraventricular Ectopy</i>	11
Gambar II.6	<i>Ventricular Ectopy</i>	11
Gambar II.7	<i>Supraventricular Arrhythmia</i>	12
Gambar II.8	<i>Ventricular Tachyarrhythmia</i>	12
Gambar II.9	Transformasi <i>Wavelet</i>	13
Gambar II.10	Proses Filter Sinyal	14
Gambar II.11	Proses Menghasilkan Koefisien DWT	14
Gambar II.12	Skema Diagram dengan Masukan Sinyal	15
Gambar II.13	<i>Haar</i>	15
Gambar II.14	<i>Daubechies</i>	16
Gambar II.15	Jaringan lapisan tunggal	17
Gambar II.16	Jaringan lapisan banyak	17
Gambar II.17	Fungsi linier	18
Gambar II.18	Fungsi tansig	18
Gambar II.19	Fungsi logsigmoid	19
Gambar III.1	Segementai data MLII, V1	23
Gambar III.2	Segmentasi data Sig 0	24
Gambar III.3	Pendefenisian matriks target data MLII, V1	27
Gambar III.4	Pendefenisian matriks target data Sig 0	28
Gambar IV.1	Pendefenisian matriks target data MLII, V1	30
Gambar IV.2	Pendefenisian matriks target data Sig 0	31
Gambar IV.3	Jaringan A, subyek 3,4,5 data MLII,V1 kriteria 2	32
Gambar IV.4	Jaringan C, subyek latih 2,5,6 data MLII,V1 kriteria 3	32
Gambar IV.3	Jaringan A, subyek 2,5,6 data Sig 0 kriteria 2	33
Gambar IV.4	Jaringan F, subyek latih 2,5,6 data Sig 0 kriteria 3	33

DAFTAR TABEL

Tabel III.1	Kombinasi neuron	27
Tabel III.1	Kombinasi data latih dan data uji kriteria 3	29
Tabel IV.1	Persentase keberhasilan kriteria 1 data MLII, V1	36
Tabel IV.2	Persentase keberhasilan kriteria 2 data MLII, V1	36
Tabel IV.3	Persentase keberhasilan kriteria 3 data MLII, V1	37
Tabel IV.4	Persentase keberhasilan kriteria 1 data Sig 0	37
Tabel IV.5	Persentase keberhasilan kriteria 2 data Sig 0	38
Tabel IV.6	Persentase keberhasilan kriteria 3 data Sig 0	38
Tabel IV.7	Jumlah iterasi kriteria 1 data MLII, V1	41
Tabel IV.8	Jumlah iterasi kriteria 2 data MLII, V1	41
Tabel IV.9	Jumlah iterasi kriteria 3 data MLII, V1	42
Tabel IV.10	Jumlah iterasi kriteria 1 data Sig 0	42
Tabel IV.11	Jumlah iterasi kriteria 2 data Sig 0	43
Tabel IV.12	Jumlah iterasi kriteria 3 data Sig 0	43