

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Kontribusi Penelitian	7
1.7 Keaslian Penelitian	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Umum Pengidentifikasian Kelainan Jantung Menggunakan EKG	11
2.2 Pengidentifikasian Kelainan Jantung Iskemia	18
2.3 Pengidentifikasian Kelainan Jantung Aritmia	20
BAB III. LANDASAN TEORI	40
3.1 Pengolahan Citra	40
3.2 Segmentasi Citra	40
3.3 Morfologi	42
3.4 Deteksi QRS	43
3.4.1. Turunan ( <i>Derivative</i> )	43
3.4.2. Pengkuadratan ( <i>Squaring</i> )	44
3.4.3. <i>Moving Average</i>	45
3.4.4. Puncak R	46
3.5 Puncak P	47
3.6 Puncak T	47
3.7 Pengenalan Pola	47
3.8 Sistem Pengenalan Pola	48
3.9 Jaringan Syaraf Tiruan	50
3.10 <i>K-Fold Cross Validation</i>	52
3.11 Akurasi, Sensitifitas dan Spesifisitas	53
3.12 Penyakit Jantung	54

3.12.1. Iskemia	55
3.12.2. Aritmia	56
3.13 Elektrokardiogram (EKG)	57
3.13.1. Prinsip Pengukuran dan Instrument yang Digunakan	58
3.13.2. Sandapan EKG	58
3.13.3. Irama Normal Pada EKG	59
<b>BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>61</b>
4.1. Gambaran Model yang Dikembangkan	61
4.2. Kerangka Pikir Model Identifikasi Kelainan Jantung	62
4.3. Bahan Penelitian	63
4.4. Proses Identifikasi Kelainan Jantung Berdasarkan Citra EKG 12 Sandapan	63
<b>BAB V. AKUISISI DATA DAN EKSTRAKSI CIRI</b>	<b>78</b>
5.1. Penyiapan Data	78
5.2. Scanning	78
5.3. Cropping	79
5.4. Pre-processing	80
5.4.1. Segmentasi	80
5.4.1.1. Grayscale	80
5.4.1.2. Citra Biner	80
5.4.2. Morfologi	85
5.4.2.1. Dilasi	86
5.4.2.2. Erosi	88
5.4.3. Transformasi Gelombang EKG Ke Bentuk Spatial	90
5.4.3.1. Penskalaan EKG	90
5.4.3.2. Normalisasi EKG	92
5.5. Ekstraksi Ciri ( <i>Feature Extraction</i> )	94
5.5.1. Turunan ( <i>Derivative</i> )	94
5.5.2. Pengkuadratan ( <i>Squaring</i> )	95
5.5.3. <i>Moving Average</i>	96
5.5.4. Identifikasi Puncak QRS	98
5.5.5. Identifikasi Puncak P	99
5.5.6. Identifikasi Puncak T	99
5.5.7. Algoritma Deteksi Puncak PQRST	99
5.5.8. Laju Jantung ( <i>Heart Rate</i> )	101
5.5.9. Deviasi-ST	101
5.6. Komparasi Hasil	106
<b>BAB VI. PELATIHAN DAN IDENTIFIKASI KELAINAN JANTUNG</b>	<b>109</b>
6.1. Jaringan Syaraf Tiruan	109
6.1.1. Mempersiapkan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	114
6.1.2. Setting Parameter <i>Learning Rate</i> , <i>Spread</i> dan <i>Epoch</i>	114
6.1.3. Pelatihan dan Target Jaringan	120
6.2. Identifikasi Kelainan Jantung	122

6.3. Ekstraksi Ciri ( <i>Feature Extraction</i> )	124
6.4. Jaringan Syaraf Tiruan Terlatih	127
6.4.1. Mempersiapkan Data	127
6.4.2. Pelatihan Jaringan	128
6.5. Proses Identifikasi	129
 BAB VII. HASIL DAN PEMBAHASAN	 131
7.1. Pengujian Model Menggunakan <i>K-Fold Cross Validation</i>	131
7.2. Identifikasi Kelainan Jantung Iskemia	137
7.3. Identifikasi Kelainan Jantung Aritmia	142
7.4. Kombinasi Sandapan Anterior dan Non-Anterior Untuk Identifikasi Kelainan Jantung	146
7.5. Hasil Pengujian Pada Kombinasi Sandapan Anterior dan Non-Anterior	146
 BAB VIII. PENUTUP	 155
8.1. Kesimpulan	155
8.2. Problem Penggunaan Model	156
8.3. Saran	156
 DAFTAR PUSTAKA	 158
 LAMPIRAN	