

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR DEWAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT	xii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	14
2.2.1 Data Deret Waktu	14
2.2.2 Jantung.....	16
2.2.3 <i>Electrocardiogram</i> (ECG)	18
2.2.4 <i>ECG Leads</i>	22
2.2.5 <i>Cardiac Rhythm</i>	24
2.2.6 <i>Atrial Fibrillation</i> (AF)	26
2.2.7 Ekstraksi Fitur pada ECG untuk Deteksi AF	29
2.2.8 Sensor Jantung	30
2.2.9 Mikrokontroller	31
2.2.10 <i>Machine Learning</i> (ML)	32
2.2.11 <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	34
2.2.12 <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT) untuk Deteksi QRS	37
2.2.13 <i>K-fold Cross-Validation</i>	41
2.2.14 <i>Serial Peripheral Interface</i>	43
2.2.15 <i>Universal Asynchronous Receiver/Transmitter</i> (UART)	44

2.3 Analisis Perbandingan Metode	45
BAB III Metode Penelitian.....	47
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir	47
3.1.1 Alat Tugas akhir.....	47
3.1.2 Bahan Tugas akhir	48
3.2 Metode yang Digunakan.....	49
3.2.1 Pengambilan Data	50
3.2.2 <i>Pre-processing</i>	51
3.2.3 <i>Feature Extraction</i>	52
3.2.4 Pelatihan Model	54
3.2.5 Matriks Evaluasi	56
3.3 Alur Tugas Akhir	57
BAB IV Implementasi Sistem Tertanam	59
4.1 Analisis Pemilihan Perangkat	59
4.2 Pengaturan Perangkaian	61
4.3 Penanaman Model SVM.....	62
4.4 Penggunaan Perangkat Sistem Tertanam untuk Klasifikasi <i>Atrial Fibrillation</i>	63
BAB V Hasil dan Pembahasan.....	65
5.1 Hasil <i>Pre-processing</i>	65
5.2 Hasil Pelatihan Model dengan Algoritma SVM (<i>Support Vector Machine</i>)	66
5.3 Hasil Pengujian <i>Real-Time</i> pada <i>Device</i> Sistem Tertanam.....	68
BAB VI Kesimpulan dan Saran.....	72
6.1 Kesimpulan.....	72
6.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2.2	Durasi dan amplitudo normal isyarat ECG.....	21
Tabel 2.3	Label dan Penempatan Elektroda.....	23
Tabel 2.4	Jenis Wavelet yang Sering Digunakan	41
Tabel 4.1	Perbandingan Perangkat Orange Pi dan Raspberry Pi	59
Tabel 5.1	Pengujian Secara <i>Real-time</i>	71

Gambar 2.1	Visualisasi deret waktu f dalam bentuk: (a) kontinu, (b) diskret ..	15
Gambar 2.2	Interpolasi linier dari deret waktu diskret f	16
Gambar 2.3	Anatomi jantung	17
Gambar 2.4	Tiga gelombang	18
Gambar 2.5	Respresen.....	20
Gambar 2.6	Grafik Normal ECG pada kertas ECG	21
Gambar 2.7	Einthoven	23
Gambar 2.8	Bentuk Sinyal <i>Sinus Rhythm</i>	24
Gambar 2.9	Bentuk Sinyal <i>Bradycardia</i>	25
Gambar 2.10	Bentuk Sinyal <i>Tachycardia</i>	25
Gambar 2.11	Bentuk Sinyal <i>Sinus Arrhythmia</i>	26
Gambar 2.12	Penyebaran Impuls <i>SA Node</i>	27
Gambar 2.13	Perbedaan Penyebaran Impuls Jantung Normal dan AF	28
Gambar 2.14	Perbedaan Sinyal ECG Normal dan AF	29
Gambar 2.16	Modul ECG ADS1293.....	31
Gambar 2.20	Model SVM	35
Gambar 2.21	Kernel SVM	36
Gambar 2.26	Komunikasi SPI	44
Gambar 2.27	Komunikasi UART.....	45
Gambar 3.1	Alat yang Digunakan pada Penelitian.....	48
Gambar 3.2	Data yang digunakan dalam penelitian	49
Gambar 3.3	Tahapan Penelitian	50
Gambar 3.4	Alur Tahap <i>Pre-processing</i>	52
Gambar 3.5	Alur Tahap <i>Feature Extraction</i>	54
Gambar 3.6	Alur Tahap Pelatihan Model.....	55
Gambar 3.7	Alur Tahapan Evaluasi Model	57
Gambar 3.8	Alur Penulisan Tugas Akhir	58
Gambar 4.1	Raspberry Pi Zero W	60
Gambar 4.2	Raspberry Pi Imager	61
Gambar 4.3	Tahapan Memilih OS dan Device	62
Gambar 4.4	Instalasi Library pada Raspberry	63
Gambar 4.5	Instalasi Library pada Raspberry	63
Gambar 4.6	Hasil Deteksi Penelitian	64
Gambar 5.1	<i>R-peak</i> dan RR Interval Normal.....	66
Gambar 5.2	<i>R-peak</i> dan RR Interval <i>Atrial Fibrillation</i>	66
Gambar 5.3	Confusion Matrix	68
Gambar 5.4	Masukan Sinyal Normal	69
Gambar 5.5	Diagnosis oleh <i>Embedded System</i>	69
Gambar 5.6	Masukan Sinyal <i>Atrial Fibrillation</i>	70
Gambar 5.7	Diagnosis oleh <i>Embedded System</i>	70