

**IMPLEMENTASI PENDETEKSI DINI ARITMIA BERDASARKAN  
INTERVAL R-R ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN  
METODE HEART RATE VARIABILITY**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**ALFARIZI**

**17.11.1792**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**IMPLEMENTASI PENDETEKSI DINI ARITMIA  
BERDASARKAN INTERVAL R-R ELEKTROKARDIOGRAM  
MENGUNAKAN METODE HEART RATE VARIABILITY**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Informatika



disusun oleh  
**ALFARIZI**  
17.11.1792

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2022**

# PERSETUJUAN

## SKRIPSI

### IMPLEMENTASI PENDETEKSI DINI ARITMIA BERDASARKAN INTERVAL R-R ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN METODE HEART RATE VARIABILITY

yang disusun dan diajukan oleh

**Alfartzi**

**17.11.1792**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 26 Agustus 2022

**Dosen Pembimbing,**

**Banu Santoso, S.T., M.Eng**

**NIK. 19030237**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### IMPLEMENTASI PENDETEKSI DINI ARITMIA BERDASARKAN INTERVAL R-R ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN METODE HEART RATE

#### VARIABILITY

yang disusun dan diajukan oleh

**Alfarizi**

**17.11.1792**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 26 Agustus 2022

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs  
NIK. 190302235



M. Rudyanto Arief, S.T, M.  
NIK. 190302098



Banu Santoso, S.T., M.Eng  
NIK. 190302237



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 31 Agustus 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.  
NIK. 190302096

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Alfarizi  
NIM : 17.11.1792

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

### **IMPLEMENTASI PENDETEKSI DINI ARITMIA BERDASARKAN INTERVAL R-R ELEKTROKARDIOGRAM MENGGUNAKAN METODE HEART RATE VARIABILITY**

Dosen Pembimbing : Banu Santoso, S.T., M.Eng

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 20 September 2022

Yang Menyatakan,

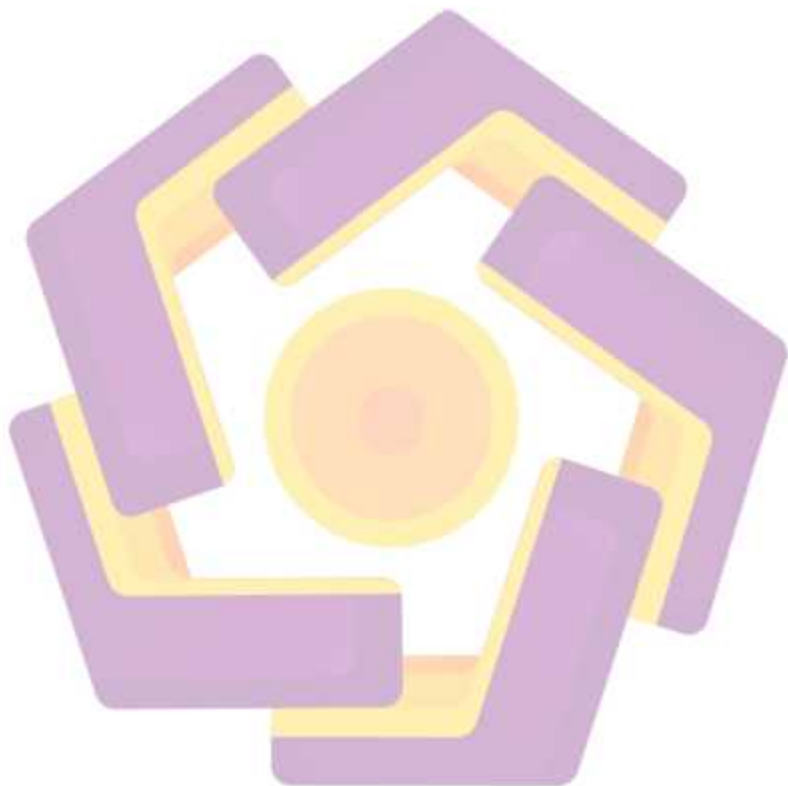


Alfarizi



## **MOTTO**

“Gausah terlalu semangat. Santai aja, EFISIEN ENERGI”





## PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada :

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas izin dan karuniaNya, maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan semesta alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.
2. Orang tua saya, yang tidak pernah lelah memberikan saya dukungan dan doa. Untuk Ibu yang tidak pernah lelah dalam memberikan semangat supaya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dan untuk Bapak yang telah banyak memberikan begitu banyak pengorbanan yang tidak bisa saya balaskan. Terimakasih banyak saya ucapkan untuk keduanya.
3. Dosen Pembimbing skripsi bapak Banu Santoso S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing saya, saya sangat berterimakasih atas bimbingannya selama ini yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik lagi untuk kedepannya. serta seluruh jajaran dosen Universitas Amikom Yogyakarta yang sudah membagikan ilmunya saya mengucapkan terimakasih, semoga ilmu dari bapak dan ibu dosen bisa saya amalkan ke yang lain juga.
4. Seluruh teman dan sahabat yang telah mendukung dan memberikan semangat.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang telah memberikan pengalaman yang sangat berarti dalam hidup saya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada setiap hamba-Nya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Strata I Program Studi Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

Dengan selesainya skripsi yang berjudul "Implementasi Pendeteksi Dini Aritmia berdasarkan Interval R-R Elektrokardiogram Menggunakan Metode Heart Rate Variability", dengan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

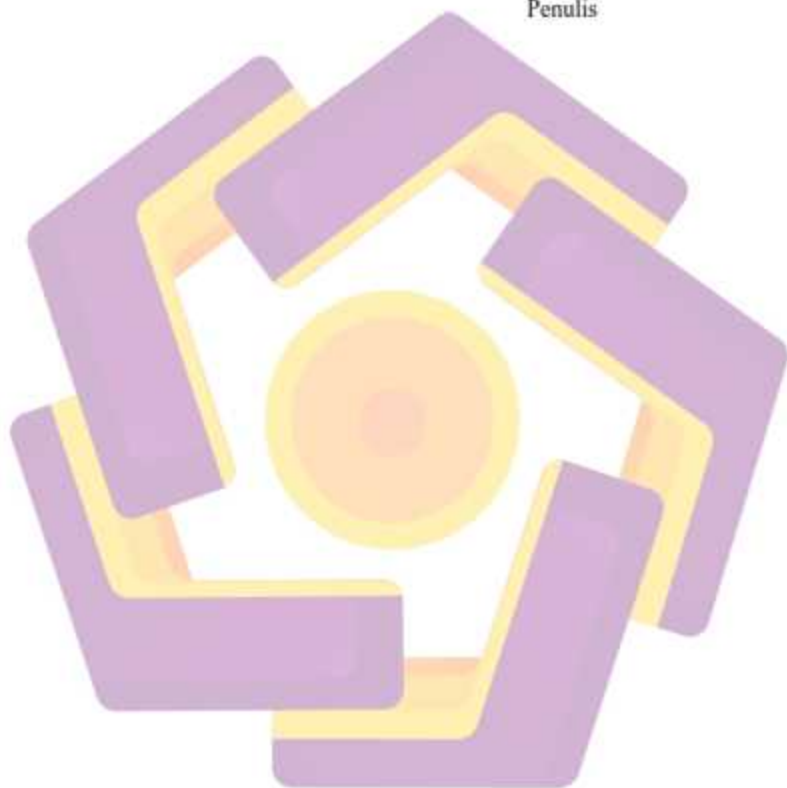
1. Allah SWT atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta
3. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Ketua Program Studi S1 Informatika.
4. Windha Mega Pradnya D. M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan baik materi maupun doa.
6. Bapak Banu Santoso S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang tidak bosan memberikan arahan, saran dan motivasi agar penulis bisa mengerjakan naskah ini dengan baik dan benar.
7. Bapak dan Ibu dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya selama penulis kuliah.
8. Keluarga Besar Hardware Experiment Amikom HEXA dan Lab Eksplorasi yang memberikan banyak ilmu yang sangat berguna untuk menunjang pembuatan projek pada skripsi ini.
9. Keluarga besar kelas S1 Informatika 13 angkatan 2017, khususnya anak anak Barisan Belakang.



Akhirnya dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, 21 Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Dasar Teori.....	10

2.2.1	Jantung .....	10
2.2.2	Elektrokardiogram (EKG).....	10
2.2.3	Mikrokontroler.....	15
2.2.4	NodeMCU ESP8266.....	16
2.2.5	AD8232.....	18
2.2.6	Elektroda.....	18
2.2.7	Heart Rate Variability.....	19
2.2.8	Simbol Flowchart.....	20
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Alur Penelitian.....	22
3.2	Alat Dan Bahan.....	23
3.2.1	Perangkat Keras .....	23
3.2.2	Perangkat Lunak .....	23
3.3	Pengambilan Dan Pemilihan Data.....	24
3.4	Gambaran Umum Sistem.....	25
3.5	Perancangan <i>Prototype</i> Alat.....	26
3.6	Perancangan Komunikasi Program .....	28
3.7	Perancangan Sistem.....	29
3.7.1	Penentuan <b>Puncak R</b> .....	31
3.7.2	Penentuan <b>Interval R</b> .....	32
3.7.3	Penentuan <i>Beat Per Minute</i> .....	33
3.7.4	Penentuan Interval R-R.....	33
3.8	Perancangan <i>Interface</i> .....	34
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Persiapan implementasi.....	37

4.2	Implementasi Komunikasi Alat.....	38
4.3	Implementasi Kerja Sistem .....	39
4.3.1	Identifikasi Titik R .....	39
4.3.2	Identifikasi Interval R .....	40
4.3.3	Identifikasi <i>Beat Per Minutes</i> .....	41
4.3.4	Identifikasi Jarak Interval R-R.....	42
4.4	Implementasi <i>Interface</i> .....	43
4.5	Implementasi Rekam Data Jantung.....	44
4.5.1	Pemrosesan Data Kategori Normal.....	44
4.5.2	Pemrosesan Data Kategori Abnormal.....	55
4.6	Hasil Pengujian .....	57
BAB V PENUTUP .....		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA .....		61
LAMPIRAN.....		63

## DAFTAR TABEL

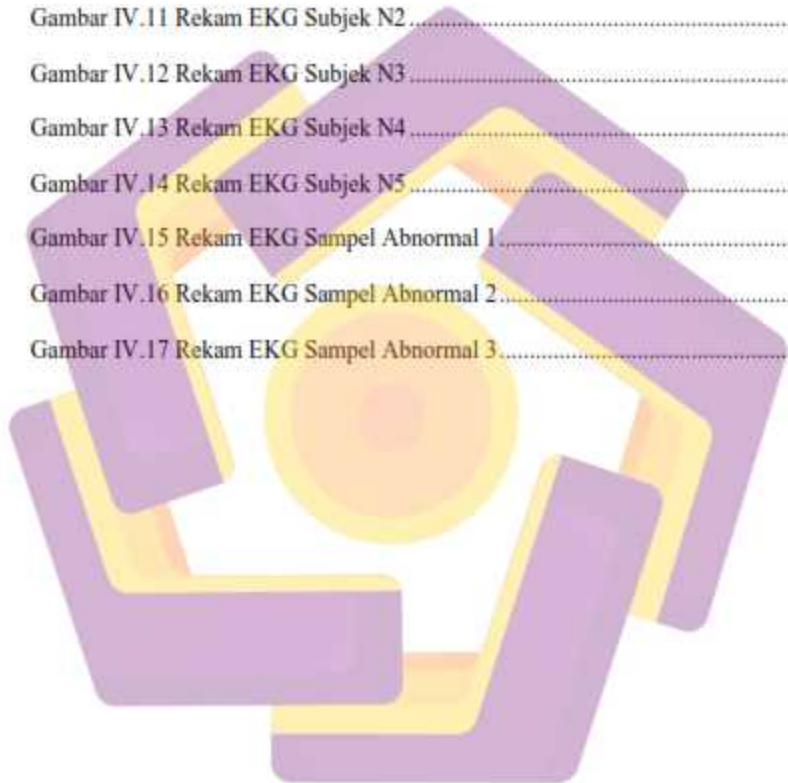
Tabel II.1 Perbandingan Referensi dan Penelitian yang dilakukan .....	8
Tabel II.2 Jenis – jenis Aritmia .....	15
Tabel II.3 Datasheet NodeMCU ESP8266 .....	17
Tabel II.4 Simbol Flowchart .....	20
Tabel III.1 Spesifikasi Laptop yang Digunakan .....	23
Tabel III.2 Konfigurasi Pin Perangkat Keras .....	27
Tabel IV.1 Hasil Rekam Jantung Subjek N1 .....	46
Tabel IV.2 Hasil Rekam Jantung Subjek N2 .....	48
Tabel IV.3 Hasil Rekam Jantung Subjek N3 .....	50
Tabel IV.4 Hasil Rekam Jantung Subjek N4 .....	52
Tabel IV.5 Hasil Rekam Jantung Subjek N5 .....	54
Tabel IV.6 Hasil Rekam Data Sampel Abnormal .....	56
Tabel IV.7 Hasil Pengujian Sistem .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Alur Kerja Jantung .....	10
Gambar II.2 Sinyal P,QRS,T dan Interval R-R .....	11
Gambar II.3 Detail Sinyal kompleks QRS.....	12
Gambar II.4 Gambaran Gelombang T (Warna Hijau).....	14
Gambar II.5 Struktur Mikrokontroler.....	16
Gambar II.6 Titik Pemasangan Elektroda EKG.....	19
Gambar III.1 Alur Penelitian .....	22
Gambar III.2 Rekam Data Subjek Kategori Normal.....	24
Gambar III.3 Data Rekam Kategori Abnormal.....	25
Gambar III.4 Blok Diagram.....	26
Gambar III.5 Rancangan <i>Prototype</i> Alat .....	27
Gambar III.6 Alur Program NodeMCU.....	28
Gambar III.7 Flowchart metode HRV .....	30
Gambar III.8 Titik R.....	31
Gambar III.9 Interval R.....	32
Gambar III.10 Rancangan <i>Interface</i> .....	35
Gambar IV.1 <i>Setup Prototype</i> .....	37
Gambar IV.2 Titik R pada Grafik .....	39
Gambar IV.3 Source Code Identifikasi Titik R .....	39
Gambar IV.4 Source Code Identifikasi Interval R.....	40
Gambar IV.5 Source Code Ubah data ke Milisekon.....	41
Gambar IV.6 Source Code BPM .....	41



Gambar IV.7 Source Code Jarak Interval R-R .....	42
Gambar IV.8 Source Code Filtering nn50 .....	42
Gambar IV.9 Tampilan Interface .....	43
Gambar IV.10 Rekam EKG Subjek N1 .....	45
Gambar IV.11 Rekam EKG Subjek N2 .....	47
Gambar IV.12 Rekam EKG Subjek N3 .....	49
Gambar IV.13 Rekam EKG Subjek N4 .....	51
Gambar IV.14 Rekam EKG Subjek N5 .....	53
Gambar IV.15 Rekam EKG Sampel Abnormal 1 .....	55
Gambar IV.16 Rekam EKG Sampel Abnormal 2 .....	55
Gambar IV.17 Rekam EKG Sampel Abnormal 3 .....	56



## INTISARI

Data dari WHO menunjukkan tingginya angka kematian akibat penyakit jantung atau aritmia setiap tahunnya. Tidak sedikit terjadi keterlambatan deteksi kelainan aktivitas jantung lebih dini. Karakteristik utama gangguan pada jantung adalah detak jantung yang jauh lebih tinggi dan periode yang bervariasi antara interval R-R yang diamati dalam sinyal elektrokardiogram (EKG). Oleh karena itu, untukantisipasi terjadinya kemungkinan terburuk, perlu dilakukan pemantauan aktifitas jantung lebih dini dan berkala.

Penelitian diusulkan untuk mengembangkan perangkat yang memiliki fungsi rekam jantung dan dapat digunakan secara *portable* menggunakan sensor EKG modul AD8232 dan NodeMCU ESP8232 sebagai mikrokontroler yang berbasis komunikasi *WiFi*. Dengan menggunakan metode *Heart Rate Variability* (HRV) untuk memproses data menggunakan dengan mendapatkan Nilai rata-rata, Standar Deviasi, Nilai Min dan Max sebagai bahan analisa pada interval R-R dan *beat per minute* (BPM) jantung.

Pengujian dilakukan sebanyak 28 kali rekam dilakukan dengan durasi rekam 20 detik untuk mengenali kemungkinan aktivitas jantung normal atau abnormal. Hasil pengujian rekam jantung menghasilkan 24 kali perekaman benar dan 4 kali rekam salah (*error*). Sehingga persentase kesalahan didapati sebesar 14,28% dan akurasi sebesar 85,71%.

**Kata Kunci :** Elektrokardiogram, Aritmia, Interval R-R, *Heart Rate Variability*

## ABSTRACT

*Data from WHO shows a high number of deaths due to heart disease or arrhythmias every year. Not a few delays in detecting abnormalities of cardiac activity earlier. The main characteristics of the disturbance in the heart are the much higher heart rate and the varying periods between the RR intervals observed in the electrocardiogram (ECG) signal. Therefore, to anticipate the worst possible occurrence, it is necessary to monitor heart activity early and periodically.*

*The research is proposed to develop a device that has a heart record function and can be used portable using the ECG sensor module AD8232 and NodeMCU ESP8232 as a microcontroller based on WiFi. By using the Heart Rate Variability (HRV) method to process the data using the average value, standard deviation, min and max values as an analysis material for the RR interval and beats per minute (BPM).*

*The test was carried out 28 times with a recording duration of 20 seconds to identify the possibility of normal or abnormal heart activity. The results of the heart record test resulted in 24 correct recordings and 4 incorrect recordings (error). So the percentage of error is found to be 14.28% and the accuracy is 85.71%*

**Keywords:** *Electrocardiogram, Arrhythmia, RR Interval, Heart Rate Variability*