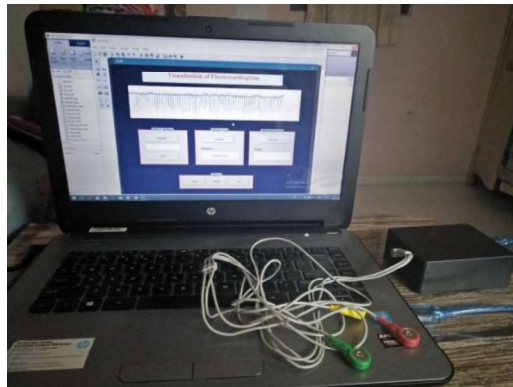




**SISTEM CERDAS DETEKSI SINYAL ELEKTROKARDIOGRAM
(EKG) UNTUK KLASIFIKASI JANTUNG NORMAL DAN ABNORMAL
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)**

LAPORAN PROYEK AKHIR

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
Teknik**



Oleh :

MYZA RIFALI

NIM 16507134003

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

Sistem Cerdas Deteksi Sinyal Elektrokardigram(EKG) untuk Klasifikasi Jantung Normal dan Abnormal Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan(JST)

Oleh :

MYZA RIFALI

16507134003

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 9 Juli 2019

Mengetahui,
Kaprodi Teknik Elektronika

Menyetujui,
Pembimbing Proyek Akhir



Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.
NIP. 1958121819986032001



Dessy Irmawati, S.T, M.T.
NIP. 197912142010122002

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

SISTEM CERDAS DETEKSI SINYAL ELEKTROKARDIOGRAM(EKG) UNTUK KLASIFIKASI JANTUNG NORMAL DAN ABNORMAL MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN(JST)




Disusun Oleh:

Myza Rifali

NIM. 16507134003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada tanggal: 23 Juli 2019

TIM PENGUJI:

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Penguji	Dessy Irmawati S.T., M.T.		27/8/19
Sekretaris Penguji	Dr. Dra. Sri Waluyanti M.Pd.		27/8/19
Penguji Utama	Drs. Djoko Santoso M.Pd.		27/8/19

Yogyakarta, 8 Agustus 2019



Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN KEAHLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Myza Rifali

NIM : 16507134003

Program Studi : D3 Teknik Elektronika

Judul Proyek Akhir : Sistem Cerdas Deteksi Sinyal Elektrokardiogram(EKG)

Untuk Klasifikasi Jantung Normal Dan Abnormal

Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar hasil pekerjaan saya sendiri dan sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 11 Juli 2019

Yang menyatakan,



Myza Rifali
NIM.16507134003

MOTTO

“Innalaha ma as-shabirin”

Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar (Q.S Al-Baqarah: 153)

“Pray more worry less”

Perbanyaklah doa dan kurangi khawatir (Myza Rifali)

“Being an important person is good, but its more important to be a good person “

Menjadi orang penting memang baik, tetapi lebih penting menjadi orang baik

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Dengan ini saya persembahkan karya ini untuk :

Papa dan Mama Tersayang

Sebagai tanda bakti dan terimakasihku yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rusli Lusiran dan Ibu Rina Yuliati. Karena atas doa restu, dukungan serta nasihat yang selalu engkau berikan untuk keberhasilanku

Keluarga Besar

Terimakasih kepada seluruh keluarga besar ku, adik, adang, sepupu-sepupuku, ante dan ayah yang aku sayangi dan selalu memberikan doa dan semangat untuk ku selama ini

Teman-Teman

Terimakasih untuk teman-temanku terkhusus kelas B Teknik Elektronika 2016, atas bantuan dari kalian selama ini, canda dan tawa serta kenangan 3 tahun bersama kalian tak akan pernah terlupakan

Dosen Pembimbing

*Kepada Ibu Dessy Irmawati, S.T, M.T selaku dosen pembimbing proyek akhir.
Terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang engkau berikan*

Guru dan Dosen

Terimakasih kepada semua guru dan dosen yang telah mendidik ku sejak kecil hingga saat ini, terimakasih kepada para pengajar yang senantiasa sabar dalam mendidik murid muridmu, semoga ilmu yang ku dapatkan menjadi berkah dan dapat bermanfaat untuk banyak orang

PROYEK AKHIR

Sistem Cerdas Deteksi Sinyal Elektrokardiogram(EKG) Untuk Klasifikasi Jantung Normal Dan Abnormal Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan(JST)

Oleh : Myza Rifali

NIM : 16507134003

ABSTRAK

Proyek akhir ini bertujuan untuk : (1) Menghasilkan sebuah sistem cerdas pengolahan sinyal untuk mendeteksi jantung normal dan abnormal. (2) Mengetahui hasil akurasi dari pengolahan sinyal dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan.

Perancangan pada perangkat keras proyek akhir ini terdiri dari arduino uno, modul AD8232 dan elektroda. Sinyal EKG diperoleh dengan menempelkan elektroda pada bagian tubuh responden yang kemudian diproses dengan modul AD8232 dan arduino uno. Sinyal EKG yang diperoleh dari responden digunakan sebagai data uji untuk sinyal EKG normal, sementara untuk data uji kelas abnormal data yang digunakan diperoleh dari web penelitian yaitu physionet dengan kelas atrium fibrilasi. Proses perancangan pada sistem ini meliputi proses akuisisi data, pelatihan, ekstraksi ciri, pengujian dan klasifikasi dengan jaringan syaraf tiruan.

Berdasarkan hasil unjuk kerja perangkat ini untuk merekam sinyal EKG pada responden diperoleh sinyal EKG normal karena dari hasil sinyal EKG yang direkam memiliki kemiripan pada gelombang PQRS dengan target yang sudah ditentukan. Sistem ini dapat mendeteksi klasifikasi jantung tersebut dengan mengenali ciri statistika(*mean*, *kurtosis*, *skewness*, standar deviasi, dan *variance*) dari kedua kelas sinyal dan dilatihkan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Berdasarkan proses pengujian dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan diperoleh akurasi sebesar 76,9%.

Kata kunci: Elektrokardiogram, Jantung, modul AD8232, Arduino, Jaringan Syaraf Tiruan.

PROYEK AKHIR

Intelligent Electrocardiogram Signal (ECG) Detection System for Normal and Abnormal Heart Classification using Artificial Neural Network (ANN)

By: Myza Rifali

NIM: 16507134003

ABSTRACT

This final project aims to : (1) Produce an intelligent system for process the signals of an normal and abnormal heart. (2) Knowing how accurate the signal process using artificial neural networks

The design of this final project's hardware consists of Arduino Uno, AD8232 module and electrode. ECG signals are obtained by attaching electrodes to the respondent's body parts and then the signals will be processed with the AD8232 modules and arduino uno. ECG signals obtained from respondents are used as test data for normal ECG signals, and then for the abnormal classes the data used is obtained from the research website named physionet with atrial fibrillation class. The process of designing this system includes the process of data acquisition, training, feature extraction, testing, and classification with artificial neural networks.

Based on the results of this device performance are to record ecg signals on the respondents obtained normal ECG signals because of the results of the recorded ECG signals that have similarities to the generated PQRST wave with the target. This system can detect the classification of the heart by recognizing statistical haracteristics(mean, kurtosis , skewness, standard deviation, and variance) of both signal classes and being trained using artificial neural networks. the results of the testing process using artificial neural networks obtained an accuracy of 76,9%

Keywords: *Electrocardiogram, Heart, AD8232 module, Arduino, Artificial Neural Network.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir dengan judul “Sistem Cerdas Deteksi Sinyal Elektrokardiogram(EKG) Untuk Klasifikasi Jantung Normal Dan Abnormal Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan(JST)” tanpa kendala satu apapun.

Selama pelaksanaan dan penyusunan Laporan Proyek Akhir ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Sehingga pelaksanaan dan penulisan Laporan Proyek Akhir ini dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dessy Irmawati, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Penyusun Laporan Proyek Akhir
2. Dra Sri Waluyanti, M.,Pd selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektronika dan Koordinator Proyek Akhir Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta
3. Dr. Ir. Fatchul Arifin, S.T, M.T selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
5. Seluruh Dosen Pengajar dan karyawan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta
6. Kedua Orang Tua dan segenap keluarga besar yang telah memberikan support dan kasih sayang untuk saya.
7. Teman-teman Fakultas Teknik UNY terkhusus Teknik Elektronika kelas B 2016 yang telah memberikan bantuan sehingga pembuatan proyek akhir ini dapat terealisasi.
8. Kawan-kawan responden yang bersedia membantu untuk pengambilan data.
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu hingga dapat terealisasi Laporan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna walaupun penulis telah berusaha untuk menyusun Laporan Proyek

Akhir ini dengan sebaik mungkin, maka penulis berharap para pembaca dapat memberikan saran dan kritik yang membangun.

Akhir kata, mohon maaf apabila terdapat salah-salah kata dalam Laporan Proyek Akhir ini.

Yogyakarta, 11 Juli 2019

Penulis,

Myza Rifali

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEAHLIAN	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan	3
F. Manfaat	4
G. Keaslian Gagasan.....	5
BAB II.....	7
PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	7
A. Kajian Teori	7
BAB III	29
KONSEP RANCANGAN	29
A. Identifikasi Kebutuhan.....	29
B. Analisis Kebutuhan.....	30
C. Blok Diagram.....	31

D. Perancangan	32
E. Langkah Pengembangan Alat	37
F. Spesifikasi Alat	39
G. Pengujian.....	39
H. Tabel Hasil Uji.....	40
I. Pengoperasian Sistem	41
BAB IV	42
PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Uji Fungsional.....	42
B. Uji Unjuk Kerja.....	53
C. Pembahasan.....	55
BAB V	66
KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
A. Kesimpulan	66
B. Keterbatasan Alat.....	66
C. Saran	67
Daftar Pustaka	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jantung	8
Gambar 2. Sinyal Jantung pada EKG	10
Gambar 3. Sinyal EKG Normal	14
Gambar 4. Sinyal EKG Aritmia.....	14
Gambar 5. Sinyal EKG Atrial Fibrilasi.....	15
Gambar 6. Sinyal EKG Ventrikuler Takikardia	15
Gambar 7. Sinyal EKG Ventrikel fibrilasi.....	16
Gambar 8. Sinyal EKG Takikardi Supraventrikuler.....	16
Gambar 9. <i>Elektrode snap cable</i>	17
Gambar 10. Elektroda Gel	17
Gambar 11. Modul AD8232	18
Gambar 12. Arduino UNO.....	20
Gambar 13. Tampilan Arduino IDE	21
Gambar 14. Neuron dan neuran buatan	24
Gambar 15. Arsitektur <i>Backpropagation</i>	25
Gambar 16. Logo Matlab.....	25
Gambar 17. Tampilan <i>desktop</i> matlab versi 2014a.....	27
Gambar 18. Logo physionet.....	27
Gambar 19. Blok Diagram Sistem	31
Gambar 20. <i>Flowchart</i> alat	33
Gambar 21. Rancangan GUI matlab	34
Gambar 22. Rancangan Arsitektur JST	35
Gambar 23. <i>Flowchart</i> aplikasi/sistem	36
Gambar 24. Desain alat secara keseluruhan	37
Gambar 25. Desain rangkaian.....	38
Gambar 26. Desain Box Alat.....	38
Gambar 27. Akurasi Pelatihan Jaringan Saraf Tiruan	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rencana Pengujian Sinyal EKG di arduino.....	40
Tabel 2. Rencana Pengujian Fungsi Tombol pada GUI yang digunakan	40
Tabel 3. Rencana Pengujian Sinyal EKG di sistem.....	40
Tabel 4. Rencana pengujian hasil klasifikasi deteksi jantung normal/abnormal	41
Tabel 5. Pengujian sinyal EKG pada serial plotter Arduino.....	42
Tabel 6. Pengujian tombol yang digunakan pada display home GUI.....	45
Tabel 7. Pengujian tombol yang digunakan pada panel input sinyal.....	46
Tabel 8. Pengujian tombol yang digunakan pada panel buka file	47
Tabel 9. Pengujian tombol yang digunakan pada panel klasifikasi	48
Tabel 10. Pengujian tombol yang digunakan pada panel options.....	48
Tabel 11. Pengujian display sinyal EKG normal di aplikasi GUI matlab	50
Tabel 12. Pengujian display sinyal EKG abnormal di aplikasi GUI matlab	52
Tabel 13. Pengujian hasil klasifikasi jantung normal dan abnormal	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Pemasangan Elektroda Pada Responden.....	71
Lampiran 2. Gambar Alat	72
Lampiran 3. Petunjuk Penggunaan	73
Lampiran 4. Layout PCB	74
Lampiran 5. Source Code Arduino	75
Lampiran 6. Source Code Pelatihan dengan JST	76
Lampiran 7. Source Code GUI Matlab	77
Lampiran 8. Datasheet Arduino	82
Lampiran 9. Datasheet modul AD8232	89