

## ABSTRAK

Anshori Rohman

NIM: 211720001

Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Sensor AD8232 untuk Deteksi Aritmia Jantung

Perkembangan teknologi telah mendorong kemajuan dalam bidang fisika instrumentasi, khususnya dalam pengembangan sistem pemantauan kesehatan berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini memungkinkan pengukuran dan pengawasan kondisi fisiologis tubuh secara *real-time* dan jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring detak jantung berbasis IoT yang dapat mendeteksi aritmia jantung menggunakan sensor AD8232, serta menampilkan data pemantauan melalui *platform ThingSpeak*. Penelitian ini menggunakan metode *design science research methodology* (DSRM). Sistem ini terdiri dari sensor AD8232 untuk mengukur sinyal elektrokardiograf (EKG), mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk pemrosesan dan pengiriman data, serta elektroda sebagai media pengambilan sinyal dari simulator pasien EKG. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi variasi denyut jantung pada rentang 29–114 BPM, yang dianalisis sebagai indikasi kondisi bradikardia dan takikardia. Sensor AD8232 memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dengan toleransi kesalahan  $\pm 5$  BPM. Selain itu, sistem berhasil mengirimkan data ke *ThingSpeak* secara *real-time* dengan konektivitas yang stabil. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi alternatif untuk pemantauan dini kesehatan jantung secara mandiri, efisien, dan terjangkau, terutama bagi individu dengan risiko aritmia.

**Kata kunci:** IoT, Aritmia, EKG, *ThingSpeak*, NodeMCU, detak jantung

## **ABSTRACT**

Anshori Rohman

NIM: 211720001

*Design and Construction of an Internet of Things (IoT) Based Heart Rate Monitoring System Using the AD8232 Sensor to Detect Cardiac Arrhythmia*

Technological developments have driven progress in the field of instrumentation physics, especially in the development of Internet of Things (IoT)-based health monitoring systems. This technology allows for real-time and remote measurement and monitoring of the body's physiological conditions. This study aims to develop an IoT-based heart rate monitoring system that can detect cardiac arrhythmia using the AD8232 sensor, as well as display monitoring data through the ThingSpeak platform. This research uses the design science research methodology (DSRM) method. This system consists of an AD8232 sensor to measure electrocardiograph (ECG) signals, a NodeMCU ESP8266 microcontroller for data processing and transmission, and electrodes as a medium for capturing signals from the ECG patient simulator. The test results showed that the system was able to detect heart rate variations in the range of 29–114 BPM, which were analyzed as indications of bradycardia and tachycardia conditions. The AD8232 sensor has a fairly good level of accuracy with an error tolerance of  $\pm 5$  BPM. In addition, the system successfully sent data to ThingSpeak in real-time with stable connectivity. Thus, this system can be an alternative solution for early monitoring of heart health independently, efficiently, and affordably, especially for individuals at risk of arrhythmia.

**Keywords:** IoT, arrhythmia, AD8232, ECG, ThingSpeak, NodeMCU, heart rate

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dan diajukan pada Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten ini sepenuhnya asli merupakan karya tulis ilmiah saya pribadi.

Adapun tulisan maupun pendapat orang lain yang terdapat dalam skripsi ini telah saya sebutkan kutipannya secara jelas dengan etika keilmuan yang berlaku di bidang penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini merupakan hasil perbuatan plagiarisme atau mencontek karya orang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan yang saya terima ataupun sanksi akademik lain sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Serang, 17 September 2025



Anshori Rohman

NIM. 211720001

Nomor : -  
Lampiran : Satu (1) eks  
Perihal : Pengajuan Munaqosah  
a.n Anshori Rohman  
NIM. 211720001

Kepada Yth. Dekan  
Fakultas Sains  
UIN SMH Banten  
di-  
Serang

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dipermauklumkan dengan hormat, bahwa setelah membaca dan menganalisa serta mengadakan koreksi seperlunya, kami berpendapat bahwa skripsi saudara Anshori Rohman dengan NIM: 201720001 yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Sensor AD8232 untuk Deteksi Aritmia Jantung", telah dapat diajukan sebagai salah satu syarat untuk melengkapi ujian munaqasah pada Fakultas Sains Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Demikian atas segala perhatian Bapak kami ucapkan terima kasih.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

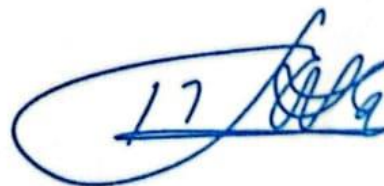
Serang, 17 September 2025

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Subur Pramono, M.Si  
NIP. 199006262020121002



Siddiq Wahyu Hidayat, S.Si., M. Biotech  
NIP. 198310172009121001

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DETAK JANTUNG  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) MENGGUNAKAN  
SENSOR AD8232 UNTUK DETEKSI ARITMIA JANTUNG**

Oleh:

Anshori Rohman

NIM: 211720001

Menyetujui,

Pembimbing I,



**Subur Pramono, M.Si**  
NIP. 199006262020121002

Pembimbing II,



**Siddiq Wahyu Hidayat, S.Si., M. Biotech**  
NIP. 198310172009121001

Mengetahui,



**Prof. Dr. Hidayatullah, M.Pd.**  
NIP. 197409182000031008

Ketua Program Studi



**Elsi Ariani, M.Si.**  
NIP. 198901232018012001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi a.n. Anshori Rohman, NIM. 211720001 yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Sensor AD8232 untuk Deteksi Aritmia Jantung” telah diujikan dalam Ujian Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tanggal 17 September 2025.

Skripsi tersebut telah disahkan dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

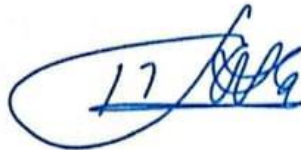
Serang, 17 September 2025

Pembimbing Utama



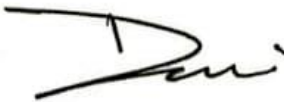
**Subur Pramono, M.Si.**  
NIP. 199006262020121002

Pembimbing Pendamping



**Siddiq Wahyu Hidayat, S.Si., M. Biotech**  
NIP. 198310172009121001

Penguji Utama



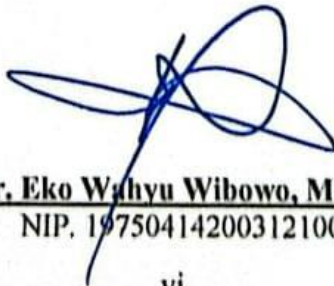
**Dony Hutabarat, M. Eng.**  
NIP. 196912031994031001

Penguji Pendamping



**Fina Fitratun Amaliyah, M.Sc.**  
NIP. 199002102025052002

Ketua Penguji



**Dr. Eko Wahyu Wibowo, M.Si.**  
NIP. 197504142003121002

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Serang pada tanggal 10 November 2003. Orang tua penulis adalah bapak Artaja dan ibu Nurhayati memberi nama penulis “Anshori Rohman”

Pendidikan formal yang ditempuh penulis dimulai dari MI Ashhabul Maimanah Cikobak lulus tahun 2015, MTs Ashhabul Maimanah Cikobak lulus tahun 2018, dan MA Ashhabul Maimanah Sampang lulus tahun 2021. Penulis diterima di Program Studi Fisika Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tahun 2021.

Selama menempuh perkuliahan, penulis mengikuti kegiatan internal organisasi kemahasiswaan yang terdapat di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten menjadi pengurus HMPS Fisika tahun 2022. Selain itu penulis bergabung dalam organisasi eksternal sebagai pengurus Forum Remaja Mushola At- Taqwa di Kp. Puyuh Koneng Ds. Kencana Harapan Kec. Lebak Wangi Serang-Banten.

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur, persembahkan skripsi ini untuk orang-orang yang telah memberikan dukungan dan inspirasi selama perjalanan panjang ini. Terima kasih kepada kedua orang tua serta keluarga tercinta yang selalu memberikan cinta dan semangat, kepada teman-teman yang memberikan dukungan moral, dan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang tak ternilai. Semua dedikasi dan doa yang telah diberikan sangatlah berarti bagi saya. Skripsi ini saya persembahkan untuk kalian semua. Terima kasih atas segala cinta dan dukungan.

Terima Kasih

## MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا، إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5-6).

وَمَنْ يُشَاقِقْ يَنْفُقْ اللَّهُ عَلَيْهِ يَوْمَ الْقِيَامَةِ

"Barang siapa yang mempersulit urusan seorang mukmin di dunia, maka Allah akan mempersulit urusannya di akhirat." (HR. Muslim).

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahiim

Segala puji hanya bagi Allah SWT., yang telah memberikan taufik, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat pada waktunya. Sholawat serta salam sehingga tetap tercurahkan kepada Rasulullah SAW, para sahabat serta pengikutnya yang setia sampai akhir zaman. Skripsi yang berjudul Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Sensor AD8232 untuk Deteksi Aritmia Jantung merupakan skripsi yang diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Program Studi Fisika Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Wawan Wahyudin, M.Pd., Rektor UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di perguruan tinggi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Hidayatullah, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, yang telah mendukung penyelesaian studi dengan lancar.
3. Dr. Eko Wahyu Wibowo, M.Si., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan masukan sehingga proses akademik selama kuliah dapat berjalan lancar.

4. Ibu Elsi Ariani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fisika UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, terima kasih atas arahan dan masukan selama masa perkuliahan.
5. Bapak Subur Pramono, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, masukan, dan arahan yang sangat berharga dalam menyusun skripsi ini. Tanpa bimbingan dan masukan beliau, penyelesaian skripsi ini tentu tidak akan berjalan lancar.
6. Bapak Siddiq Wahyu Hidayat, S.Si.,M. Biotech., selaku Pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, memberi masukan, dan selalu mendampingi selama penelitian ini. Tanpa dampingan beliau, penyelesain penelitian ini tentu tidak akan berjalan secara lancar.
7. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Sains UIN SMH Banten yang telah mengajar dan mendidik penulis selama menempuh studi di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
8. Keluarga tercinta terutama kepada ayah dan ibu yang tidak henti-hentinya memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moril dan materil kepada penulis dalam menyelesaikan studi dan penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat dan membuat banyak kenangan dan kisah selama menempuh perkuliahan.
10. Untuk seseorang yang belum bisa penulis tuliskan dengan jelas namanya disini, namun sudah tertulis dengan jelas di *Lauhul Mahfudz* untuk si penulis. Terimakasih sudah menjadi salah satu sumber motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu bentuk penulis untuk memantaskan diri. Meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam

tangan siapa. Seperti kata Bj Habibie ‘‘kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun saya yang dapat’’.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan masukan sangat diterima untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi kita semua.

Serang, 17 September 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>PENGAJUAN MUNAQOSAH</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah .....	4
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Kajian Teori .....	7
1. Jantung .....	7
2. Gangguan Irama Jantung (Aritmia).....	9
3. Takikardia dan Bradikardia.....	10
4. Penjalaran Impuls.....	11

5. Elektrokardiogram .....	14
6 Interpretasi Gelombang Elektrokardiografi (EKG)...	16
7. Tingkat Toleransi Kesalahan ( <i>Error Tolerance</i> ).....	21
8. Pengertian Sensor Biopotensial .....	23
9. Sensor AD8232 .....	26
10. Node MCU ESP8266 .....	28
11. <i>Internet of things</i> (IoT).....	29
12. <i>ThingSpeak</i> .....	31
13 <i>Software Python</i> .....	32
14. Arduino IDE.....	33
15. Rancang Bangun .....	34
16. Monitoring .....	35
17. Kalibrasi dan Validasi.....	36
B. Hasil Penelitian yang Relevan .....	36
C. Kerangka Berpikir.....	40
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
B. Alat dan Bahan.....	42
C. Jenis Metode Penelitian .....	43
D. Teknik Pengumpulan Data.....	44
E. Teknik Analisis Data.....	54
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>59</b>
A. Pembuatan Rancang Bangun Sistem Monitoring .....	59
1. Deskripsi Alat.....	59
2. Hasil Perancangan Sistem .....	60
3. Hasil Kalibrasi Menggunakan Simulator EKG .....	64
4. Analisis Hasil Pengukuran .....	68

B. Perhitungan BPM dan Analisis Aritmia .....	87
C. Pengujian Sistem Monitoring .....	89
1. Pengujian Koneksi antara Aplikasi dan Sistem.....	90
2. Pengujian Sistem Monitoring.....	93
3. Pengujian Parameter Sistem.....	96
4. Pengujian Rangkaian Sistem.....	99
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>103</b>
A. Kesimpulan .....	103
B. Saran .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>111</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	Karakteristik Gelombang Sinyal EKG .....	17
Tabel 3.1	Alat dan Bahan .....	42
Tabel 4.1	Kalibrasi Alat.....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Jantung Manusia.....	7
Gambar 2.2 Interpretasi EKG pada aritmia .....	9
Gambar 2.3 Ilustrasi terbentuknya aktivitas gelombang denyut jantung.....	14
Gambar 2.4 Kertas EKG dengan kalibrasi standar .....	16
Gambar 2.5 Contoh hasil pemeriksaan EKG irama sinus ritmis.....	18
Gambar 2.6 Contoh hasil pemeriksaan EKG irama sinus aritmia.....	19
Gambar 2.7 Menghitung frekuensi jantung teratur .....	19
Gambar 2.8 Menghitung frekuensi jantung tidak teratur .....	20
Gambar 2.9 Sensor AD8232 .....	25
Gambar 2.10 Penempatan Elektroda.....	26
Gambar 2.11 Prinsip kerja sensor AD8232 .....	27
Gambar 2.12 Node MCU ESP8266 .....	28
Gambar 2.13 Skema <i>Internet of Things</i> .....	29
Gambar 2.14 Tampilan <i>software Python</i> .....	31
Gambar 2.15 Tampilan <i>Software Arduino IDE</i> .....	33
Gambar 2.16 Kerangka Berfikir.....	39
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem .....	43
Gambar 3.2 Rancang Bangun Sistem <i>Hardware</i> .....	46
Gambar 3.3 <i>FlowChart</i> Komunikasi Serial <i>Software ThingSpeak</i> .....	48
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Komunikasi Serial <i>Software Python</i> .....	50
Gambar 3.5 Proses Pengambilan Data Sinyal EKG Menggunakan Alat Simulator .....	52
Gambar 3.5 Simulator EKG .....	54
Gambar 4.1 Perancangan <i>Hardware</i> .....	61
Gambar 4.2 Perancangan <i>Firmware</i> pada Arduino IDE .....	62

Gambar 4.3 Perancangan <i>Software Python</i> .....	63
Gambar 4.4 Tampilan Antarmuka <i>ThingSpeak</i> .....	68
Gambar 4.5 Grafik dengan BPM 60 .....	70
Gambar 4.6 Grafik dengan BPM 65 .....	72
Gambar 4.7 Grafik dengan BPM 70 .....	74
Gambar 4.8 Grafik dengan BPM 34 .....	77
Gambar 4.9 Grafik dengan BPM 29 .....	78
Gambar 4.10Grafik dengan BPM 30 .....	80
Gambar 4.11Grafik dengan BPM 111 .....	83
Gambar 4.12Grafik dengan BPM 114 .....	85
Gambar 4.13Grafik dengan BPM 115 .....	86
Gambar 4.14Komunikasi Koneksi Serial.....	91
Gambar 4.16Interface <i>ThingSpeak</i> pada <i>Smartphone</i> .....	92
Gambar 4.17Pengambilan Data pada <i>ThingSpeak</i> .....	95
Gambar 4.18Tampilan <i>ThingSpeak</i> .....	97
Gambar 4.19Visualisasi gelombang EKG dari <i>python</i> .....	97
Gambar 4.20PCB Sistem .....	101