

## **TUGAS AKHIR**

# **RANCANG BANGUN MONITORING DETAK JANTUNG (*HEART RATE*) SEBAGAI INDIKATOR KESEHATAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



Disusun dalam Memenuhi  
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1)  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Semarang

AMMAR SANA' RAMADHAN  
C.441.18.0009

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEMARANG  
SEMARANG

2020

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN MONITORING DETAK JANTUNG (*HEART RATE*)  
SEBAGAI INDIKATOR KESEHATAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**

NAMA : AMMAR SANA' RAMADHAN

NIM : C.441.18.0009

Disusun dalam Memenuhi  
Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S1)

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Semarang

TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI

SEMARANG, 3 Maret 2021

PEMBIMBING I



Andi Kurniawan Nugroho, S.T., M.T.  
NIS. 06557003102076

PEMBIMBING II



Budiani Destyningtias, S.T., M.Eng.  
NIS. 06557003102045

**KETUA JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**



Titik Nurhayati, S.T., M.Eng.  
NIS. 06557003102025



YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO  
UNIVERSITAS SEMARANG

Sekretariat : Jl. Sockarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp.(024)6702757 Fax.(024)6702272

303

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**

Pada hari ini Rabu, tanggal 24 Februari 2021 bertempat di Fakultas Teknik, telah dilaksanakan Ujian TA Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Semarang Periode semester Gasal Tahun Akademik 2020/2021.

Nama Mahasiswa : AMMAR SANA RAMADHAN  
N I M : C.441.18.0009  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S1 Teknik Elektro  
Judul TA : Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung (Heart Rate) Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis Internet Of Things (IOT)  
Judul KP : RANCANG BANGUN MONITORING DETAK JANTUNG (HEART RATE) SEBAGAI INDIKATOR KESEHATAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Dengan Hasil :

NO	NAMA PENGUJI	JABATAN	NILAI	TANDA TANGAN
1	Andi Kurniawan Nugroho, ST,MT	Ketua Penguji	85	
2	Budiani Destyningtias, ST, M.Eng	Anggota Penguji	80	
3	MUHAMMAD SIPAN, ST., MT.	Anggota Penguji	75	
Total Nilai				

Nilai Angka : ..... 80 .....  
Nilai Huruf : ..... A .....  
Keterangan : Lulus / ~~Tidak Lulus~~

Mengetahui,  
Wakil Dekan

Ir. Bambang Tutuko, M.M. M.T.  
NIS. 06557003102013

Semarang, 24 Februari 2021  
Ka. ProgdI S1 Teknik Elektro

Titik Nurhayati, S.T., M.Eng.  
NIS. 06557003102025

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ammar Sana' Ramadhan

Nim : C.441.18.0009

Tanggal : Februari 2020



Yang Men

(Ammar Sana' Ramadhan)



USM

## ABSTRAK

Pada tubuh manusia terdapat beberapa tanda vital yang dapat mencerminkan indikasi dari kondisi kesehatan seseorang diantaranya yaitu tekanan darah, respirasi, denyut nadi dan suhu tubuh. Denyut jantung/nadi merupakan indikasi penting dalam bidang kesehatan yang berguna sebagai bahan evaluasi efektif dan cepat serta berfungsi untuk mengetahui kondisi kesehatan pada tubuh seseorang, maka pada tugas akhir ini dibuat alat yang dapat memonitoring detak jantung tubuh manusia dan dapat mengklasifikasikannya pada kondisi kesehatan tertentu.

Alat Monitoring Detak Jantung dirancang untuk menampilkan data denyut nadi secara *realtime* dan kontinyu. Alat ini menggunakan sensor *pulse heart rate* yang diletakkan pada ujung jari tangan sebagai alat pendeteksi denyut nadinya yang diproses dengan NodeMCU ESP8266 menggunakan Program Arduino IDE dan terintegrasi dengan *smartphone* Android sebagai basis sistem yang diterapkan untuk menampilkan hasil pembacaan dan mengklasifikasikan data denyut nadi yang tergolong normal atau tidak pada penampil LCD (Liquid Crystal Display). Sistem koneksi antara alat dan *smartphone* Android menggunakan jaringan *Wifi* , Dengan demikian maka alat yang dihasilkan diharapkan dapat membantu untuk tenaga medis dan masyarakat agar bisa mengetahui sendiri kondisi dari kesehatannya.

Kata Kunci : Monitoring Detak Jantung, Sensor *pulse heart rate*, NodeMCU, IOT

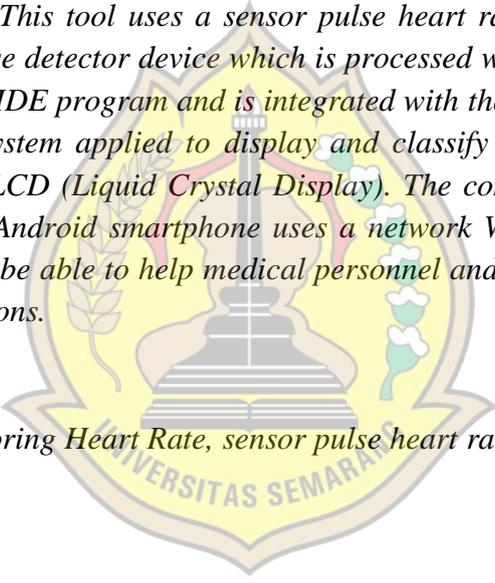
USM

## ABSTRACT

*In the human body there are several vital signs that can reflect an indication of a person's health condition, including blood pressure, respiration, pulse and body temperature. Heart rate / pulse is an important indication in the health sector which is useful as an effective and fast evaluation material and functions to determine the health condition of a person's body, so in this final project a tool is made that can monitor the heart rate of the human body and can classify it under certain health conditions.*

*Heart Rate Monitoring Tool is designed to display pulse data in real time and continuously. This tool uses a sensor pulse heart rate that is placed on the fingertips as a pulse detector device which is processed with NodeMCU ESP8266 using the Arduino IDE program and is integrated with the Android smartphone as the basis of the system applied to display and classify pulse data classified as normal or not in LCD (Liquid Crystal Display). The connection system between the tools and the Android smartphone uses a network Wifi . Thus, the resulting tool is expected to be able to help medical personnel and the public to know their own health conditions.*

*Keywords : Monitoring Heart Rate, sensor pulse heart rate, NodeMCU, IOT*



USM

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr, Wb

Puji Syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung (*Heart Rate*) Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis *Internet Of Things (IOT)*”**. Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Jenjang Pendidikan Sarjana (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang.

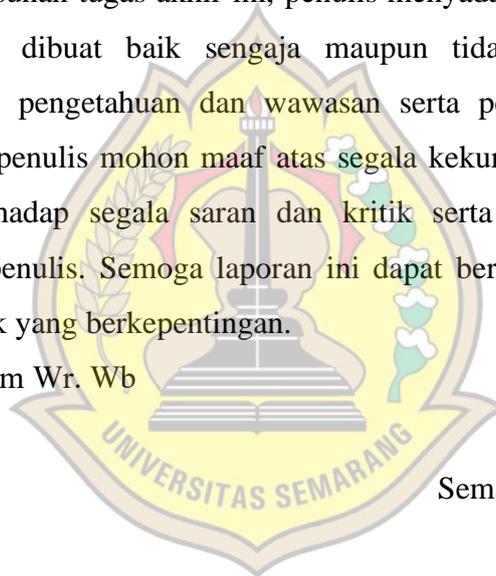
Dalam Penulisan Tugas Akhir ini, banyak pihak-pihak yang telah membantu hingga karya tulis ini dapat penulis selesaikan. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada :

1. Bapak Andy Kridasusila, S.E, M.M, selaku Rektor Universitas Semarang.
2. Bapak Purwanto, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Semarang.
3. Ibu Titik Nurhayati, S.T, M.Eng, selaku Dosen Wali dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang.
4. Bapak Andi Kurniawan Nugroho, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran, dan bimbingan materi serta berbagai kemudahan yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Budiani Destyningtias, S.T, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan pengarahan, saran, dan bimbingan materi serta berbagai kemudahan yang memungkinkan dalam terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang.

7. Kedua orang tua dan segenap keluarga yang telah memberi motivasi, dukungan dan doa demi kelancaran proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Teman-teman Jurusan Teknik Elektro Universitas Semarang yang telah membantu, menemani dan membeikan semangat disaat susah maupun senang.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan yang dibuat baik sengaja maupun tidak sengaja, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan wawasan serta pengalaman yang penulis miliki. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan tersebut dan tidak menutup diri terhadap segala saran dan kritik serta masukan yang bersifat konstruktif bagi penulis. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb



Semarang, November 2020

USM

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	7
2.2 Denyut Nadi (Jantung).....	8
2.3 NodeMCU .....	9
2.4 Sensor <i>EasyPulse Plugin</i> .....	12
2.5 <i>Charger Module</i> TP4056 .....	14
2.6 Module Step Up MT3608 .....	15
2.7 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	16
2.8 Arduino IDE.....	17
2.9 <i>Internet Of Things</i> .....	19
2.10 Android Studio .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>21</b>
3.1 Perencanaan Alat Dalam Diagram Blok .....	21
3.2 Perencanaan <i>Wiring</i> Hardware.....	22
3.2.1 <i>Wiring</i> Rangkaian Sensor <i>Easy Pulse Plugin</i> .....	22
3.2.2 <i>Wiring</i> Rangkaian <i>Battery Power Supply</i> .....	24

3.2.3	<i>Wiring</i> Rangkaian Tampilan Pada LCD.....	25
3.2.4	Rangkaian Keseluruhan Alat.....	27
3.2.5	Gambar Perancangan.....	29
3.3	Perancangan Software.....	30
3.3.1	Perancangan Software Arduino IDE.....	30
3.3.2	Perancangan Software Android Studio.....	33
3.4	Diagram Alir Sistem.....	38
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN ANALISA.....</b>	<b>41</b>
4.1	Pengujian <i>Power Supply</i> .....	41
4.2	Pengujian Sensor <i>Easy Pulse</i> .....	43
4.3	Pengujian Seluruh PIN NodeMCU ESP8266.....	46
4.4	Pengujian Perbandingan Alat.....	47
4.5	Kesesuaian Hasil Alat Dengan Aplikasi Android.....	50
4.6	Tampilan Pada Aplikasi Android.....	51
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>53</b>
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>



USM

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pin Diagram NodeMCU ESP8266 .....	11
Gambar 2. 2 Sensor <i>Easy Pulse Plugin</i> .....	13
Gambar 2. 3 Konfigurasi PIN Sensor <i>Easy Pulse Plugin</i> .....	14
Gambar 2. 4 <i>Charger Module</i> TP4056 .....	15
Gambar 2. 5 <i>Module Step Up</i> MT3608.....	16
Gambar 2. 6 Fisik LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	17
Gambar 2. 7 Arduino IDE .....	18
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	21
Gambar 3. 2 <i>Fritzing</i> Sensor <i>Easy Pulse Plugin</i> .....	23
Gambar 3. 3 <i>Fritzing</i> Rangkaian <i>Battery Power Supply</i> .....	24
Gambar 3. 4 <i>Fritzing</i> Rangkaian Display LCD.....	26
Gambar 3. 5 <i>Fritzing</i> Rangkaian Keseluruhan Alat .....	27
Gambar 3. 6 Skematik Keseluruhan Alat.....	29
Gambar 3. 7 Perancangan Fisik Alat .....	30
Gambar 3. 8 Software Arduino IDE .....	31
Gambar 3. 9 Tampilan Awal Arduino IDE .....	31
Gambar 3. 10 Tampilan Program .....	32
Gambar 3. 11 Proses <i>Install Device</i> .....	32
Gambar 3. 12 <i>Compile</i> program .....	33
Gambar 3. 13 Software Android Studio.....	34
Gambar 3. 14 Tampilan awal software Android Studio .....	34
Gambar 3. 15 Tampilan <i>Empty Activity</i> .....	35
Gambar 3. 16 Tampilan Isian Kolom Informasi.....	36
Gambar 3. 17 Tampilan Lembar Program .....	36
Gambar 3. 18 Tampilan <i>Manifest</i> dan <i>Permission</i> .....	37
Gambar 3. 19 Desain <i>Layout</i> Aplikasi.....	37
Gambar 3. 20 Tampilan Folder <i>Drawable</i> .....	38
Gambar 3. 21 Diagram Alir Sistem ( <i>Flowchart</i> ).....	39

Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Yang Telah Dibuat .....	41
Gambar 4. 2 Pengukuran Keluaran <i>Power Supply</i> .....	42
Gambar 4. 3 Schematik Pengukuran Baterai Tanpa MT3608.....	42
Gambar 4. 4 Schematik Pengukuran Baterai Menggunakan MT3608 .....	43
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Output Data Pulse</i> Sensor Melalui <i>Serial Monitor</i> .....	44
Gambar 4. 6 Schematik Pengukuran Sensor <i>Easy Pulse</i> .....	45
Gambar 4. 7 Grafik <i>Heart Rate</i> melalui <i>Serial Plotter</i> .....	46
Gambar 4. 8 Perbandingan Alat Rancangan dengan Alat Tensimeter .....	47
Gambar 4. 9 Perbandingan Alat Rancangan dengan Alat Oxymetri .....	48
Gambar 4. 10 Hasil Tampilan Alat dan Aplikasi Android.....	50
Gambar 4. 11 Tampilan Aplikasi Android.....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Sensor <i>Easy Pulse Plugin</i> .....	14
Tabel 4. 1 Pengukuran <i>Power Supply Battery</i> .....	43
Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan Keluaran <i>Sensor Easy Pulse</i> .....	45
Tabel 4. 3 Pengukuran Keluaran NodeMCU Secara Keseluruhan.....	46
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Alat Tiap <i>Sample</i> .....	48
Tabel 4. 5 Kesesuaian Hasil dan Klasifikasi .....	51



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jantung adalah organ tubuh manusia yang memiliki fungsi vital, kelainan kecil bisa berpengaruh besar pada kinerja tubuh kita. Penyakit jantung merupakan penyebab kematian nomer satu di dunia. Berdasarkan data dari Badan Kesehatan Dunia (WHO). Penyakit jantung memiliki presentasi mencapai 29% dalam kasus kematian di dunia dan 17 juta orang meninggal setiap tahun karena penyakit jantung dan pembuluh darah di seluruh dunia. (*Hari Jantung Sedunia (HJS) Tahun 2019 : Jantung Sehat, SDM Unggul - Direktorat P2PTM, n.d.*)

BPM atau *Heart Rate* merupakan representasi dari denyut nadi per satuan waktu dari suatu objek. *Heart rate* merupakan parameter kesehatan yang berhubungan dengan kesehatan sistem kardiovaskular manusia. Jumlah denyut jantung per menit dapat mencerminkan kondisi fisiologis seseorang, seperti kondisi aktifitas, stress dan mengantuk. (Arthana & Pradnyana, 2017)

Orang yang sedang dalam kondisi sehat dan sedang dalam beraktifitas normal denyut jantung atau nadi sekitar 60 s/d 100 deyut permenit. Apabila detak jantung melebihi dari 100 denyut per menit, maka seseorang diindikasikan menderita kelainan jantung *Tachycardia*. Sedangkan apabila detak jantung kurang dari 60 denyut per menit, seseorang diindikasikan menderita kelainan jantung *Bradycardia* dan akan mengalami beberapa gejala, di antaranya mudah lelah,

berdebar, rasa sakit pada dada, sesak napas, tekanan darah cenderung rendah dan juga berkunang-kunang. (Utomo et al., 2019)

Saat ini, alat monitoring untuk menghitung denyut nadi sudah tersedia, baik konvensional maupun digital. Namun alat yang dibuat hanya sebatas memeriksa denyut nadi realtime tetapi tidak kontinyu dalam menampilkan data jumlah denyut nadi. Permasalahan yang ingin diangkat pada tugas akhir ini adalah bagaimana setiap orang bisa memantau denyut nadinya kapan saja dan dimana saja secara realtime menggunakan internet karena pada era globalisasi seperti ini banyak masyarakat yang sudah menggunakan internet oleh karena itu alat ini dapat terintegrasi dengan smartphone miliknya dan dapat mengklasifikasikan hasil tersebut pada golongan normal (dimana denyut jantung antara 60-100bpm), takikardi (dimana denyut jantung  $>100\text{bpm}$ ) atau bradikardi (dimana denyut jantung  $<60\text{bpm}$ ) melalui penampil LCD (*liquid Crystal Display*). Alat ini akan dirancang dengan menggunakan sensor pulse sebagai alat pendeteksi denyut nadinya dan menggunakan *smartphone* Android sebagai basis sistem yang diterapkan untuk mengoperasikan dan menampilkan data denyut nadi. Sistem koneksi antara alat dan *smartphone* Android menggunakan media Wifi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, beberapa permasalahan yang hendak diselesaikan, yaitu:

- a. Bagaimana membuat sebuah alat yang dapat membaca detak jantung tubuh manusia dan dapat menampilkan hasilnya melalui aplikasi android dengan menggunakan jaringan *wifi*?
- b. Bagaimana menggolongkan hasil dari detak jantung sesuai dengan klasifikasi tingkat kesehatan manusia?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari jauh dari permasalahan, maka Tugas Akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

- a. Sistem bekerja menggunakan sensor *easy pulse plugin* untuk membaca detak jantung melalui ujung jari.
- b. Untuk mengirimkan data hasil pengukuran sensor ke server menggunakan modul NodeMCU ESP8266.
- c. Sistem menggunakan LCD Display 2x16 untuk memantau hasil secara langsung.
- d. Sistem menggunakan jaringan *wifi* untuk mengirimkan hasil data ke *smartphone*.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam membuat alat Tugas akhir ini adalah :

- a. Membuat sebuah alat yang dapat mengukur detak nadi jantung (*heart rate*) pada tubuh seseorang dan menampilkan hasilnya secara realtime pada aplikasi android yang terintegrasi oleh jaringan wifi.
- b. Menggolongkan hasil detak jantung sesuai klasifikasi tingkat Kesehatan apakah termasuk Normal, Bradikardi (dimana bpm <60 bpm) dan Takikardi (dimana bpm >100 bpm).

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian dalam penyusunan Tugas Akhir meliputi beberapa tahap yaitu :

- a. Observasi

Metode mengamati yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan mengenai permasalahan yang timbul dalam pembuatan alat.

- b. Studi Literatur

Mencari dan mengumpulkan data dengan mempelajari literatur yang berhubungan dengan pembuatan tugas akhir baik literatur primer, literatur sekunder maupun literatur tersier.

- c. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan alat monitoring detak jantung sebagai indikator kesehatan berbasis *Internet Of Things* (IOT) baik dari segi desain dan tata letak komponen.

d. Pembuatan

Mewujudkan pembuatan alat monitoring detak jantung sebagai indikator kesehatan berbasis *Internet Of Things* (IOT).

e. Pengujian dan Analisa

Metode ini meliputi pengujian, pengambilan data, pengolahan data, serta analisa hasil pengujian alat monitoring tetesan infus menggunakan NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet Of Things* (IOT) pada pasien.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun menggunakan sistematika penyusunan sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan berisi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, Sistematika Penulisan Tugas Akhir.

### BAB II DASAR TEORI

Dalam bab ini membahas teori - teori tiap bagian yang mendasari pembuatan Tugas Akhir.

### BAB III METODE PENELITIAN

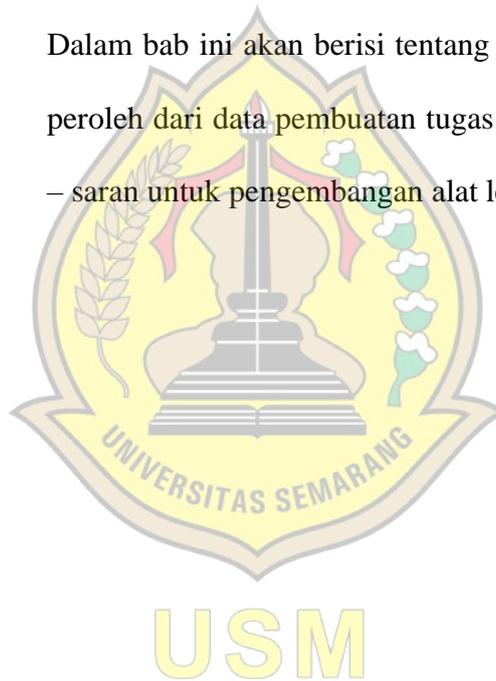
Dalam bab ini menerangkan mengenai perancangan dan pembuatan perangkat keras hardware dan membahas secara detail tentang diagram fungsional alat.

#### BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini membahas mengenai data – data pengukuran dan pengujian alat beserta analisa prinsip kerja dari alat meliputi hardware dan software.

#### BAB V PENUTUP

Dalam bab ini akan berisi tentang hasil kesimpulan yang di peroleh dari data pembuatan tugas akhir ini dan berisi saran – saran untuk pengembangan alat lebih lanjut.



## BAB II

### DASAR TEORI

#### 2.1 Kajian Pustaka

Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi dalam proses penelitian Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung (*Heart Rate*) Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis *Internet Of Things* (IOT).

“Alat Pengukur Jumlah Detak Jantung Berdasar Aliran Darah Ujung Jari”  
(W. Kusuma & Frandika, 2014)

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mengukur denyut nadi manusia dengan cara mendeteksi pada ujung jari frekuensi dengan menggunakan sensor optik yang mendeteksi aliran darah. Modul yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu menggunakan sensor optic yang kemudian di olah secara otomatis menggunakan Mikrokontroler Atmega8538, kemudian hasil olahan tersebut ditampilkan pada Penampil LCD 2x16.

“Rancang Bangun Alat Monitoring Jumlah Denyut Nadi/Jantung Berbasis Android” (Rozie, 2016)

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk menampilkan data denyut nadi secara *realtime* dan kontinyu di *smartphone* Android. Alat ini menggunakan sensor pulse yang diletakkan pada ujung jari tangan sebagai alat pendeteksi denyut nadinya yang di proses menggunakan Mikrokontroler Arduino dan menggunakan *smartphone* android sebagai basis sistem yang diterapkan untuk

mengoprasikan dan menampilkan data denyut nadi menggunakan modul *Bluetooth* Sim800L.

“Perancangan Alat Pendeteksi Detak Jantung dan Notifikasi Melalui Sms Gateway” (Arthana & Pradnyana, 2017)

Pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu Melaporkan kondisi yang dialami oleh seorang pasien penderita jantung kepada dokter atau keluarga melalui notifikasi SMS *Gateway*. Alat ini menggunakan Sensor KY-039 yang ditempelkan pada ujung jari, kemudian data yang diperoleh oleh sensor diolah menggunakan Mikrokontroller Arduino Nano sehingga didapatkan ukuran detak jantung dalam satuan BPM. Jika ukuran detak jantung berada pada kondisi tertentu dalam jangka waktu tertentu maka mikrokontroller akan meminta modul GSM untuk mengirim pesan ke nomor telepon seluler yang telah didaftarkan. Selain itu, keluarga pasien atau dokter juga bisa meminta informasi ukuran detak jantung pasien saat ini dengan cara mengirim teks tertentu ke nomor telepon seluler pada perangkat pendeteksi detak jantung.

## **2.2 Denyut Nadi (Jantung)**

Denyut nadi adalah suatu gelombang yang teraba pada arteri bila darah di pompa keluar jantung. Denyut ini mudah diraba tepat dimana ada arteri melintas. Darah yang didorong ke arah aorta sistol tidak hanya bergerak maju dalam pembuluh darah, tapi juga menimbulkan gelombang bertekanan yang berjalan sepanjang arteri. Gelombang yang bertekanan meregang di dinding arteri sepanjang perjalanannya dan regangan itu dapat diraba sebagai denyut nadi.

Denyut yang teraba bukan darah yang dipompa oleh jantung masuk ke aorta melainkan gelombang tekanan yang dialihkan dari aorta yang merambat lebih cepat daripada darah itu sendiri. Semakin besar metabolisme dalam suatu organ, maka makin besar aliran darahnya. Hal ini menyebabkan kompensasi jantung mempercepat denyutnya dan memperbesar banyaknya aliran darah yang dipompakan dari jantung ke seluruh tubuh. Denyut nadi normal dapat dikategorikan sesuai umur yaitu: dewasa 60-80 kali/menit, anak 80-100 kali/menit dan bayi 100-140kali/menit. (Kasenda et al., 2014)

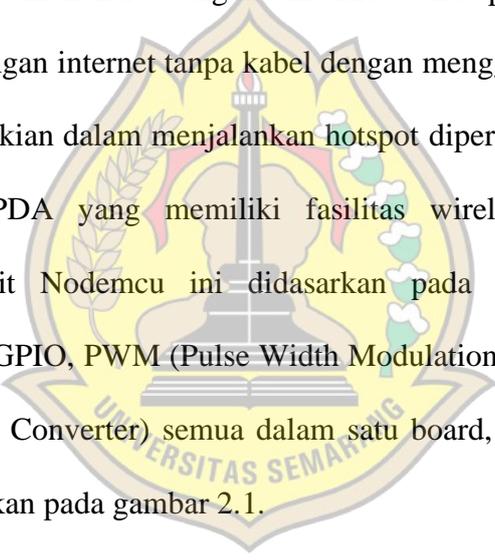
Frekuensi denyut jantung dipengaruhi oleh kebutuhan aliran darah, sistem kemoreseptor dan sistem baroreseptor. Sistem kemoreseptor menerima rangsang dari dalam darah berupa kadar oksigen, kadar karbondioksida dan ion hidrogen, sedangkan sistem baroreseptor dirangsang oleh perubahan tekanan arteri yang cepat yang kemudian direspon dengan penurunan denyut jantung dan denyut nadi. Frekuensi denyut nadi dapat diukur dengan cara menekan arteri radialis menggunakan ujung jari telunjuk dan jari tengah hingga pulsasi yang maksimal dapat terdeteksi. (Bickley, 2015)

### 2.3 NodeMCU

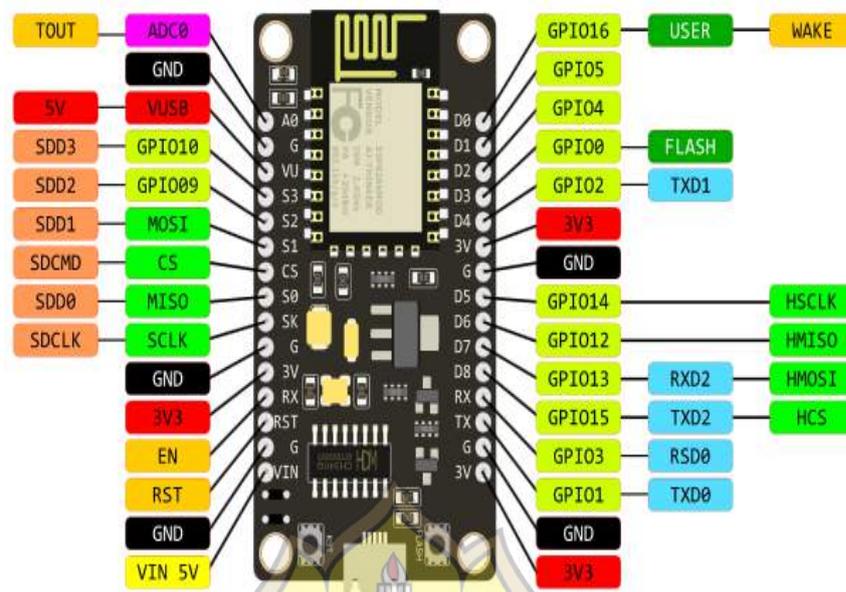
Nodemcu merupakan sebuah *open source platform IoT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu pembuat dalam membuat produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Nodemcu juga memiliki *board* yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram, selain itu NodeMCU juga memiliki harga yang relatif terjangkau, tapi walaupun ukurannya yang kecil dan

harganya yang terjangkau board ini sudah dilengkapi dengan fitur wifi dan firmware yang bersifat *opensource*.

WiFi atau Wireless Fidelity merupakan seperangkat standar yang digunakan untuk komunikasi jaringan lokal tanpa kabel (WLAN) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11. WiFi menggunakan sinyal radio yang bekerja pada frekuensi tertentu sehingga dengan adanya WiFi ini semua perangkat yang terhubung bisa terkoneksi dengan internet. Hotspot merupakan sarana terkoneksi jaringan internet tanpa kabel dengan menggunakan standar wireless LAN, namun demikian dalam menjalankan hotspot diperlukan sarana lain, seperti Notebook/Laptop/PDA yang memiliki fasilitas wireless LAN (Ida, 2010). Pengembangan Kit Nodemcu ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board, pin diagram NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada gambar 2.1.



USM



**Gambar 2. 1 Pin Diagram NodeMCU ESP8266**

(Saputro, 2017)

Adapun spesifikasi yang terdapat pada board ini yaitu:

- Board ini berbasis ESP8266 Serial WiFi SoC (single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Untuk Wireless standar yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
- Tantalum capasitor 100 micro farad dan yg kecil 10 micro farad.
- 3.3 v LDO regulator.
- Cp2102 usb to UART bridge.*
- Kemudian tombol *reset*, lalu port usb, dan terdapat tombol *flash*.
- Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX.
- Pin seberangnya terdapat AD0 sebagai *analog sample*.

- h. Pin *ground*.
- i. S3 & s2 sebagai pin gpio.
- j. S1 MOSI(*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam *slave*, sc cmd/cs.
- k. S0 MISO(*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari *slave* dan masuk ke dalam master.
- l. Sk yg merupakan SCLK dari master ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock*
- m. Pin *Vin* sebagai masukan tegangan.
- n. GPIO dapat *full* kontrol lewat jaringan wifi.
- o. GPIO dengan arus keluaran masing2 15mA dengan tegangan 3V.
- p. *Built in* 32-bit MCU.
- q. *Board* ini dapat di program langsung lewat USB, tanpa menggunakan rangkaian tambahan.
- r. Pengembangan *Board* dengan *Open-Source Firmware* ini dapat dipergunakan untuk mengembangkan aplikasi IoT hanya dengan beberapa baris *script* Lua. (Saputro, 2017)

#### 2.4 Sensor *EasyPulse Plugin*

*Easy Pulse Plugin* adalah sensor detak jantung yang bekerja menggunakan prinsip *photoplethysmography*(PPG), yaitu metode *non-invasive* untuk mengukur detak jantung (kardiovaskular) dengan cara mendeteksi volume aliran darah didalam nadi yang sangat dekat dengan kulit. Sensor ini menggunakan IR LED dan *photodetector*, dimana denyut nadi dijari anda akan mempengaruhi aliran cahaya dari IR LED ke photodetector, perubahan2 ini kemudian dikonversi,

difilter dan di perkuat oleh modul sensor untuk kemudian diproses oleh Arduino atau minsys lainnya. (R. S. Kusuma et al., 2018). Sensor *Easy Pulse Plugin* dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2. 2 Sensor *Easy Pulse Plugin***

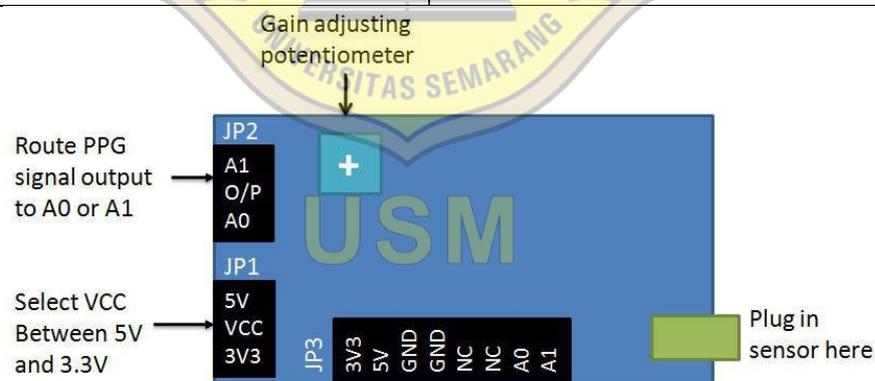
(R. S. Kusuma et al., 2018)

Sensor pulse bekerja dengan cara memanfaatkan cahaya. Saat sensor ini diletakkan dipermukaan kulit, sebagian besar cahaya diserap atau dipantulkan oleh organ dan jaringan (kulit, tulang, otot, darah), namun Sebagian cahaya akan melewati jaringan tubuh yang cukup tipis. Ketika jantung memompa darah melalui tubuh, dari setiap denyut yang terjadi, timbul gelombang pulsa (jenis seperti gelombang kejut) yang bergerak di sepanjang arteri dan menjalar ke jaringan kapiler di mana sensor pulsa terpasang. Sensor pulsa dirancang untuk mengukur inter beat interval (IBI). IBI adalah selang waktu pada denyut jantung dalam mili detik dengan waktu momen sesaat dari jantung berdetak. BPM berasal setiap detak dari rata-rata setiap 10 kali IBI. Jadi, ketika mikrokontroler Arduino dinyalakan dan berjalan dengan sensor pulsa yang disambungkan ke pin analog 0,

terus-menerus (setiap 2ms) membaca nilai sensor berdasarkan denyut jantung yang terukur. (Fadilla, 2014) .

**Tabel 2. 1 Konfigurasi Pin Sensor *Easy Pulse Plugin***

Headers Pin Name	Function
3V3	3.3V Input power supply
5V	5.0V Input power supply
GND	Power supply ground
GND	Power supply ground
NC	Connected to nothing
NC	Connected to nothing
A0	PPG output appears at this pin if JP2 is at A0 position
A1	PPG output appears at this pin if JP2 is at A1 position

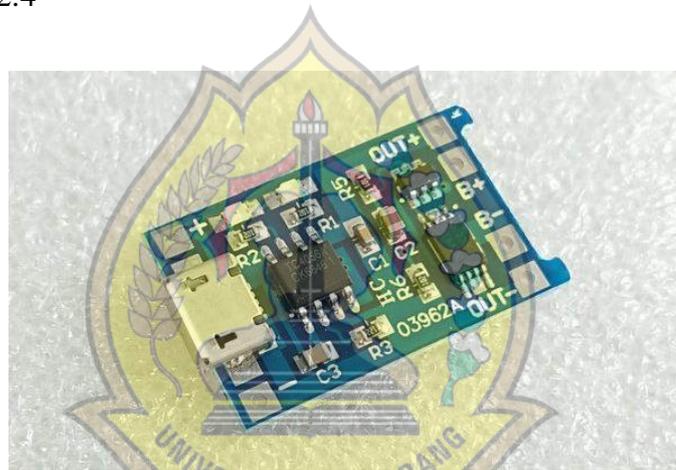


**Gambar 2. 3 Konfigurasi PIN Sensor *Easy Pulse Plugin***

## 2.5 Charger Module TP4056

TP4056 adalah sebuah charger linier arus-konstan/ tegangan konstan lengkap digunakan untuk baterai berjenis lithium-ion sel tunggal. Jumlah komponen eksternal yang rendah membuat TP4056 ideal untuk diaplikasikan

pada perangkat portabel. TP4056 ini juga dapat bekerja menggunakan USB (*Universal Serial Bus*) dan adapter termal yang sudah terdapat pada rangkaian tersebut untuk membatasi suhu ketika terjadi daya berlebih atau suhu lingkungan yang meningkat. Regulator TP4056 ini juga dapat memutus arus jika daya pada baterai telah terisi dengan penuh sehingga aman saat akan digunakan untuk pengisian alat elektronik. (Jadhav, 2017). *Charger Module* TP4056 dapat dilihat pada Gambar 2.4



**Gambar 2. 4 *Charger Module* TP4056**

(Jadhav, 2017)

## **2.6 Module Step Up MT3608**

MT3608 adalah DC to DC *step-up booster* daya rendah yang memiliki tegangan kerja input 2 Volt sampai 24 Volt dan output sebesar 5 Volt sampai 28 Volt, maksimal arus yang disarankan adalah 1 A. MT3608 memiliki efisiensi sebesar 93%. (Jadhav, 2017) *Module Step up* MT3608 dapat dilihat pada Gambar 2.5

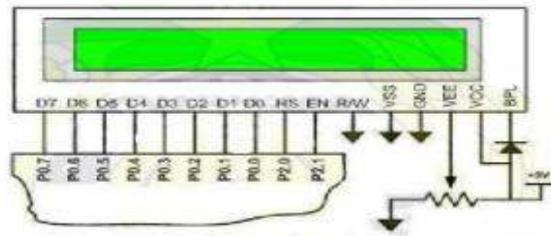


**Gambar 2. 5 Module Step Up MT3608**

### **2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)**

LCD adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik. LCD merupakan sebuah display *dot matrix* yang difungsikan untuk menampilkan suatu data, baik karakter, tulisan berupa huruf, angka ataupun grafik. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. (Bejo, 2008)

Teknologi LCD memanfaatkan silicon atau gallium dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrix adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Gambar 2.6 merupakan bentuk fisik dari LCD.



**Gambar 2. 6 Fisik LCD (*Liquid Crystal Display*)**

(Bejo, 2008)

## 2.8 Arduino IDE

IDE atau disebut juga Integrated Development Environment adalah program khusus untuk membuat suatu rancangan atau sketsa program arduino. Arduino IDE merupakan software yang sangat canggih yang dituliskan menggunakan java,. Program yang ditulis menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks yang kemudian disimpan dalam file dengan ekstensi “.ino”. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur seperti cutting/paste dan seraching/replacing sehingga memudahkan dalam menulis kode program, dimana tampilan dari Aruduino IDE diperlihatkan pada Gambar 2.5.



**Gambar 2. 7 Arduino IDE**

(Arduino, 2015)

Bagian-bagian dari *toolbar* arduino IDE adalah sebagai berikut:

1. *Verify*

Berfungsi sebagai *Checking code* yang telah dibuat apakah telah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada.

2. *Upload*

Berfungsi untuk mengupload program yang telah dibuat ke Arduino

3. Editor program

Berfungsi untuk melakukan kompilasi program yang dibuat menjadi bahasa yang dapat terbaca oleh mesin atau arduino

4. *New*

Berfungsi untuk membuat *sketch* baru.

5. *Open*

Berfungsi untuk membuka *sketch* yang pernah dibuat.

## 6. *Save*

Berfungsi untuk menyimpan *sketch* yang sudah dibuat

(Arduino, 2015)

## 2.9 *Internet Of Things*

Menurut analisa Alexandre Ménard dari McKinsey Global Institute, *Internet of Things* adalah sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. (Ménard, 2017)

Secara umum konsep *Internet of Things* adalah sebuah kemampuan untuk menghubungkan dan menanamkan suatu perangkat keras kedalam berbagai macam benda nyata sehingga benda tersebut dapat berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet merupakan pengertian dan konsep dasar dari Internet of Thing.

Cara kerja *Internet of Things* cukup sederhana, setiap objek/benda harus memiliki sebuah IP address, IP address adalah sebuah identitas dalam sebuah jaringan yang dapat membuat benda/objek tersebut dapat diperintah oleh benda/objek lain didalam sebuah jaringan yang sama. IP address tersebut kemudian dihubungkan menuju jaringan internet. (Thangavel et al., 2014)

## 2.10 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk *Android Development* yang diperkenalkan google pada acara Google I/O 2013. Android Studio merupakan pengembangan dari *Eclipse IDE*, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android. (Jadibaru, 2015)

Sebagai pengembangan dari *Eclipse*, Android Studio mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan *Eclipse IDE*. Berbeda dengan *Eclipse* yang menggunakan Ant, Android Studio menggunakan *Gradle* sebagai *build environment*. Fitur-fitur lainnya adalah sebagai berikut : (Jadibaru, 2015)

- a. Menggunakan *Gradle-based build system* yang fleksibel.
- b. Bisa *mem-build multiple APK*.
- c. *Template support* untuk *Google Services* dan berbagai macam tipe perangkat.
- d. *Layout editor* yang lebih bagus.
- e. *Built-in support* untuk *Google Cloud Platform*, sehingga mudah untuk integrasi dengan *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*.
- f. *Import library* langsung dari *Maven repository*

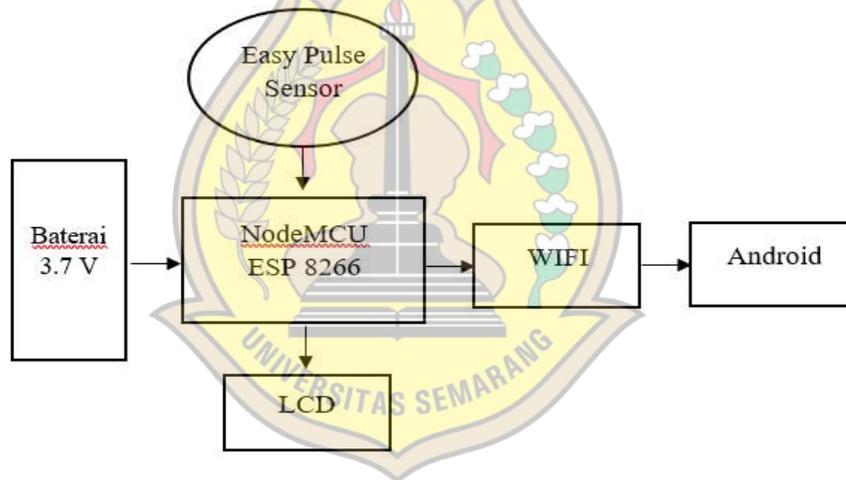
## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Perencanaan Alat Dalam Diagram Blok

Sebelum penulis membuat penelitian, penulis membuat Perencanaan Penelitian yang akan dibuat, yang digambarkan dalam bentuk diagram blok.

Gambar 3.1. merupakan diagram blok perencanaan penelitian yang akan dibuat:



Gambar 3. 1 Diagram Blok

Penjelasan Diagram Blok :

- Easy Pulse* Sensor : berfungsi untuk membaca detak jantung melalui Ujung jari.
- Baterai : berfungsi sebagai *power supply*
- NodeMCU : berfungsi untuk mengolah data dari *easy pulse* serta mengirimkan hasil data ke aplikasi android melalui wifi

- d. LCD : berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan data secara langsung pada alat dan memberikan hasil klasifikasi golongan jantung normal atau tidak.
- e. Android : berfungsi untuk menampilkan hasil data yang dapat diakses dimana saja melalui jaringan *wifi*.

### 3.2 Perencanaan *Wiring Hardware*

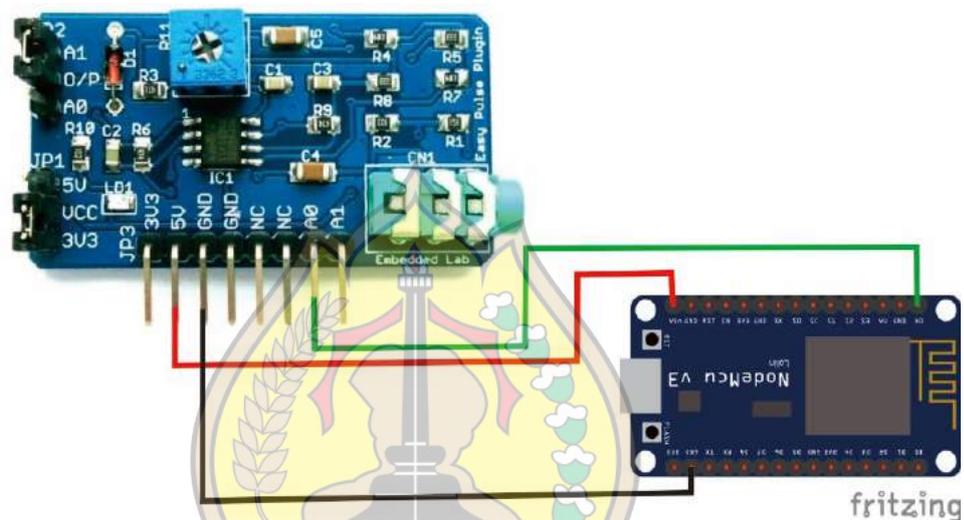
Perancangan hardware disini akan menjelaskan tentang perancangan keseluruhan dan per bagian yang mendukung jalannya sistem dari alat yang penulis buat.

#### 3.2.1 *Wiring Rangkaian Sensor Easy Pulse Plugin*

*Easy Pulse Plugin* sensor merupakan sebuah modul sensor detak jantung yang bekerja menggunakan prinsip *photoplethysmography* (PPG), yaitu metode non-invasive untuk mengukur detak jantung (*cardiovascular*) dengan cara mendeteksi volume aliran darah didalam nadi melalui *phototransistor*. Pada saat *phototransistor* menerima cahaya maka *phototransistor* akan ON sehingga *Vout* dihubungkan ke *ground* melalui *phototransistor*, lalu *phototransistor* akan berlogika *LOW* dan sebaliknya pada saat tidak menerima cahaya maka *phototransistor* akan OFF dan *Vout* yang dihubungkan ke *Vcc* melalui *RL* akan berlogika *HIGH*.

*Easy pulse plugin* juga termasuk rangkaian *open source* yang menggunakan tegangan analog, ADC (*Analog Digital Coverter*) pada mikroprosesor diubah menjadi suatu sinyal digital yang dapat dibaca

penggunaanya, Sensor pulse merespon perubahan relatif dalam intensitas cahaya. Jika jumlah insiden ringan pada sensor tetap konstan, nilai sinyal akan tetap berada di atau mendekati 512 (titik tengah rentang ADC). Cahaya dari LED hijau yang dipantulkan kembali ke sensor berubah pada setiap pulsa.



**Gambar 3.2** *Fritzing Sensor Easy Pulse Plugin*

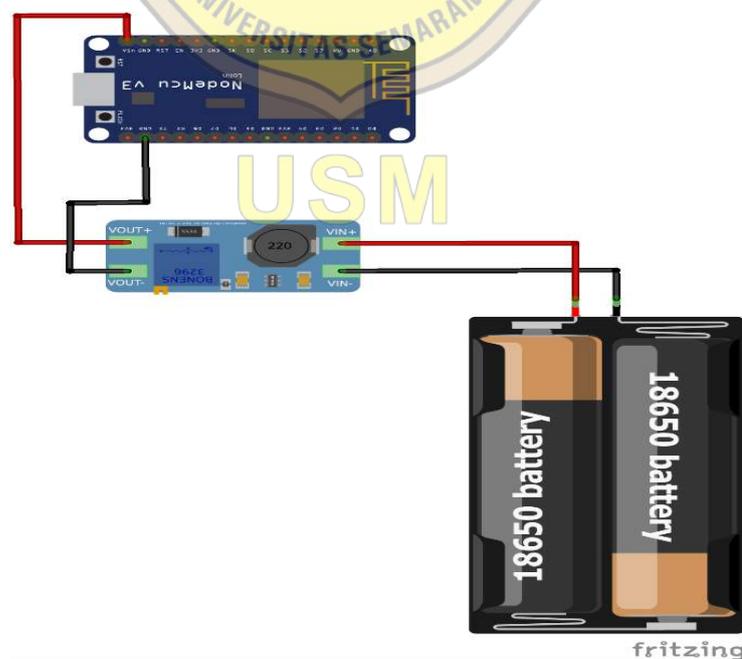
Berdasarkan pada gambar 3.2 untuk menggabungkan sensor *easy pulse plugin* dengan NodeMCU ESP8266 adalah sebagai berikut :

- a. Pin Vin pada NodeMCU ESP8266 disambungkan ke Pin 5V Sensor *Easy Pulse Plugin*.
- b. Pin GND pada NodeMCU ESP8266 disambungkan ke Pin GND Sensor *Easy Pulse Plugin*.
- c. Pin A0 (ADC) pada NodeMCU ESP8266 disambungkan ke pin A0 (ADC) Sensor *Easy Pulse Plugin*.

### 3.2.2 Wiring Rangkaian Battery Power Supply

*Power Supply* adalah sebuah perangkat atau sistem yang dapat memasok listrik atau energi ke *output* yang dihubungkan pada beban atau kelompok beban. Salah satu jenis dari *power supply* yaitu baterai, yang merupakan jenis catu daya tidak tergantung pada ketersediaan induk listrik.

Didalam merancang rangkaian baterai *power supply* penulis membutuhkan beberapa komponen yaitu Modul Step Up MT3608 dan baterai Lithium-Ion 3.7 Volt. MT3608 merupakan *module step up DC to DC Boost Converter*, prinsip kerja dari MT3608 adalah menaikkan tegangan masukan yang rendah menjadi tegangan keluaran yang diinginkan. Untuk dapat mesupply NodeMCU, tegangan pada baterai Lithium Ion 3.7 Volt dinaikan menjadi 6 Volt menggunakan MT3608 itu sendiri.



**Gambar 3. 3 Fritzing Rangkaian Battery Power Supply**

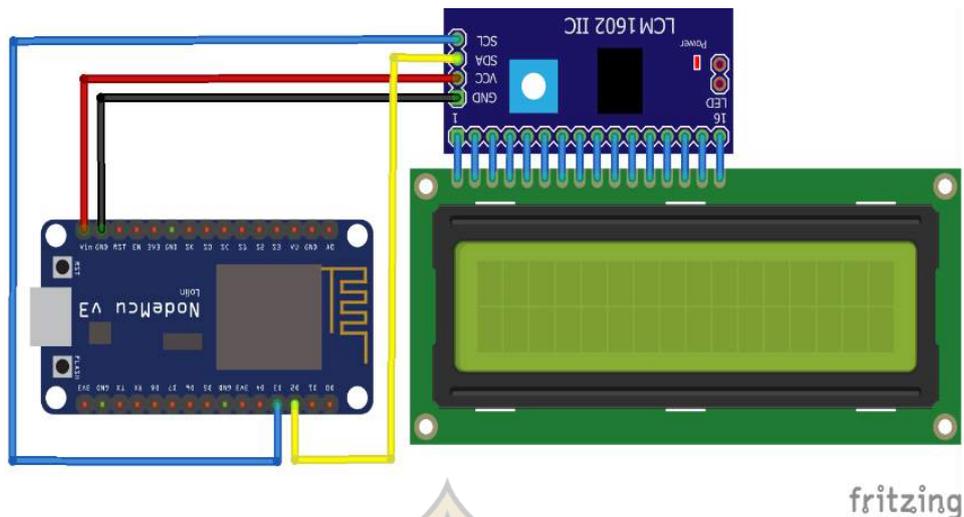
Berdasarkan pada gambar 3.3 untuk menggabungkan *Battery Li-Ion 3.7 V* dan modul MT3608 dengan NodeMCU ESP8266 adalah sebagai berikut :

- a. Kabel merah positif pada baterai dihubungkan ke Pin Vin+ MT3608 sebagai sumber tegangan masukan dari baterai.
- b. Kabel hitam negatif pada baterai dihubungkan ke Pin Vin- MT3608 sebagai *ground*.
- c. Pin Vout+ pada MT3608 dihubungkan ke Pin Vin NodeMCU sebagai supply tegangan.
- d. Pin Vout- pada MT3608 dihubungkan ke Pin Gnd NodeMCU sebagai *ground*.

### 3.2.3 *Wiring Rangkaian Tampilan Pada LCD*

Penampil hasil dan informasi pada perancangan alat ini menggunakan 2 metode, yaitu tampilan menggunakan aplikasi android yang terintegrasi melalui jaringan wifi dan tampilan hasil pembacaan langsung yang berada di alat menggunakan penampil LCD.

Perancangan ini sendiri menggunakan LCD 16x2 karakter. LCD ini dirancang untuk menampilkan hasil pembacaan dari sensor *easy pulse plugin* berupa tampilan angka dan juga mengklasifikasi hasil berupa penggolongan Kesehatan jantung termasuk dalam normal atau tidak (takikardi atau bradikardi). Untuk menghemat pin pada NodeMCU penulis menambahkan modul LCD PCF8574 sehingga pada pin NodeMCU hanya membutuhkan 2 pin yaitu SDA dan SCL



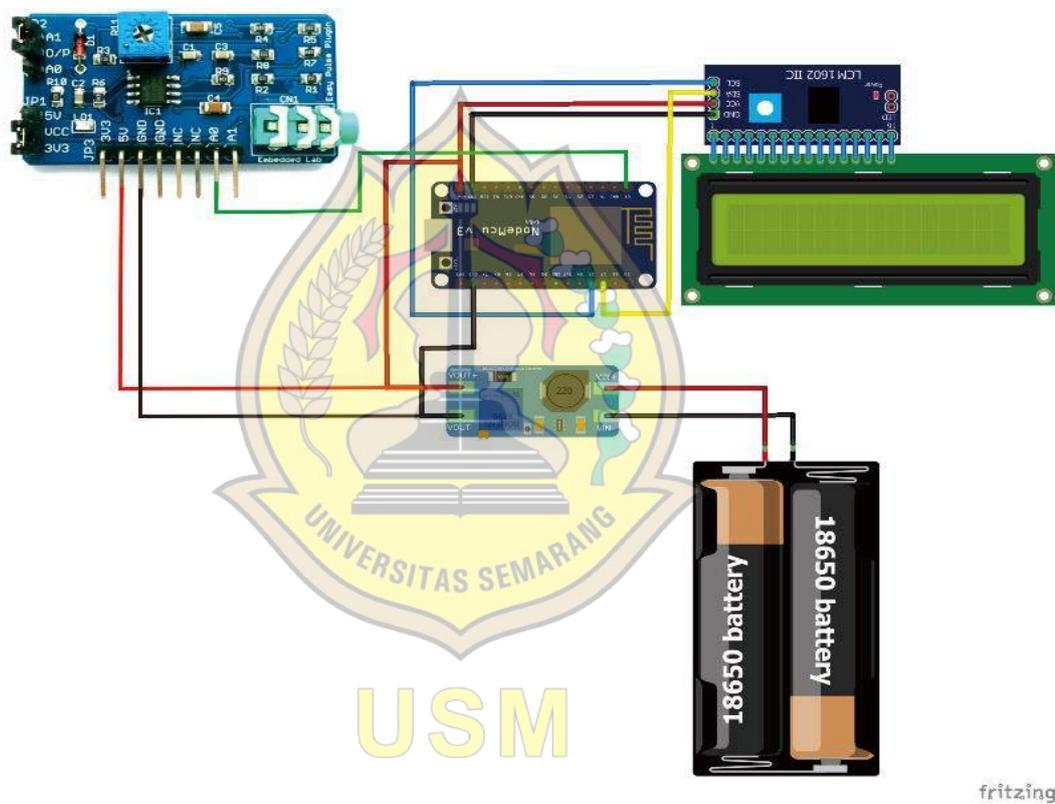
**Gambar 3.4 Fritzing Rangkaian Display LCD**

Berdasarkan pada gambar 3.4 untuk menggabungkan LCD penampil 16x2 dengan NodeMCU ESP8266 adalah sebagai berikut :

- a. 16 Pin pada LCD 16x2 dihubungkan sesuai dengan 16 Pin yang ada pada modul LCD PCF8574
- b. Pin VCC pada modul LCD PCF8574 dihubungkan ke Pin Vin pada NodeMCU sebagai sumber tegangan.
- c. Pin Gnd pada modul LCD PCF8574 dihubungkan ke Pin Gnd pada NodeMCU sebagai *ground*.
- d. Pin SDA pada modul LCD PCF8574 dihubungkan ke Pin D2 pada NodeMCU sebagai serial data.
- e. Pin SCL pada modul LCD PCF8574 dihubungkan ke Pin D3 pada NodeMCU sebagai serial *clock line*.

### 3.2.4 Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan alat merupakan gabungan dari rangkaian *Easy Pulse Sensor*, rangkaian *Battery Power Supply*, dan juga rangkaian LCD Penampil. Dapat dilihat pada gambar 3.5 merupakan gambar *fritzing* rangkaian keseluruhan alat.

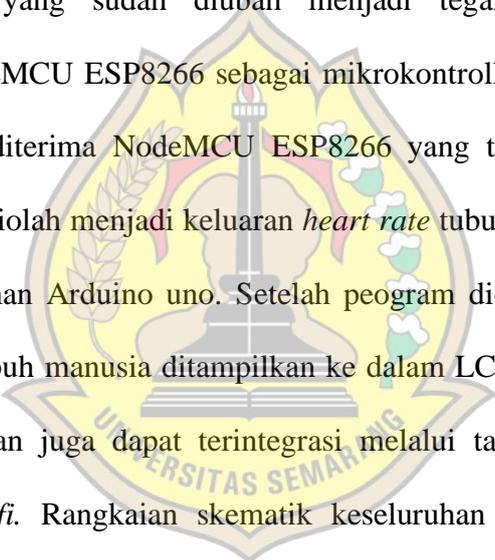


**Gambar 3.5 Fritzing Rangkaian Keseluruhan Alat**

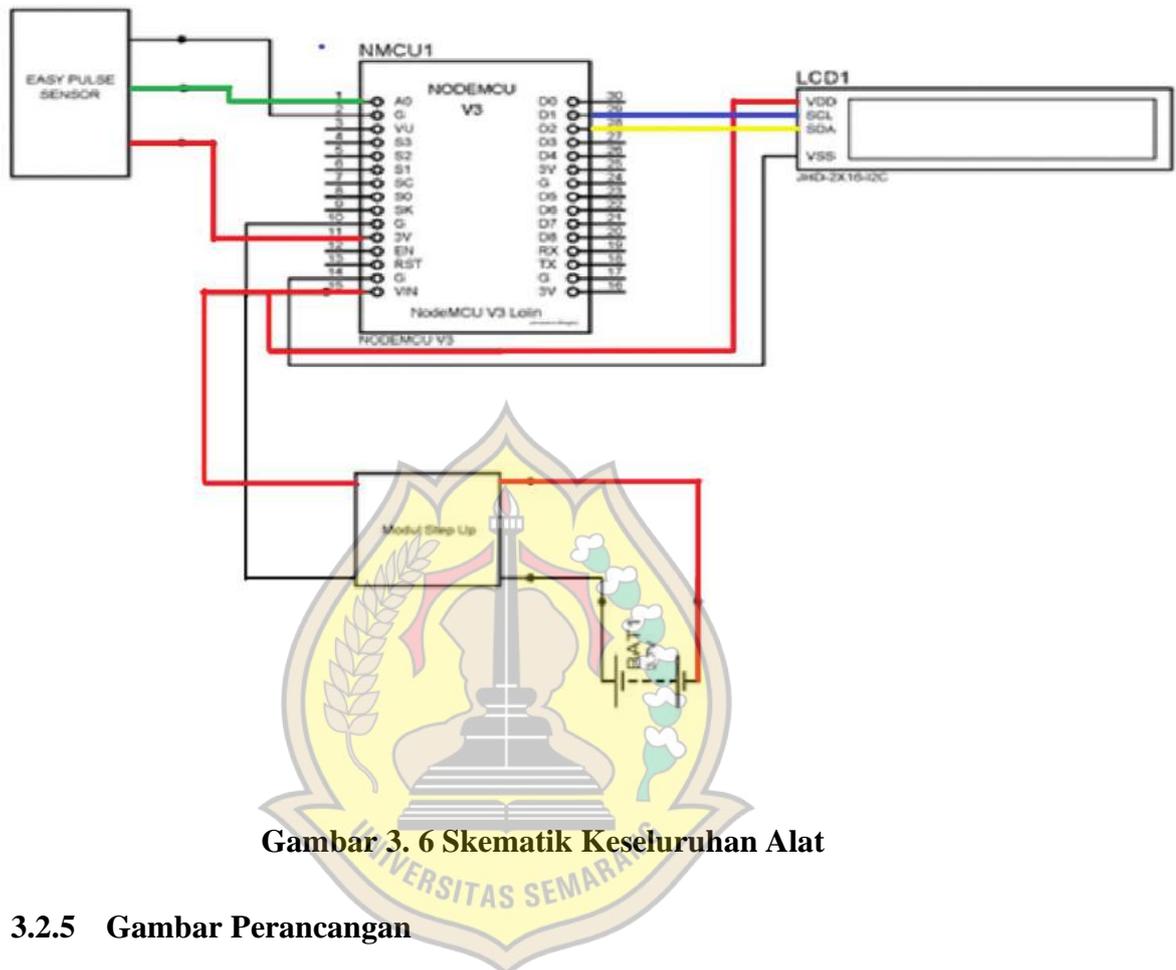
Alat ini dioperasikan menggunakan baterai berjenis Lithium-Ion 18650 3,7 V sebagai sumber tegangan. Agar dapat mensupply NodeMCU ESP8266 maka perlu dibutuhkan Modul Step Up MT3608 dimana hasil tegangan keluaran dari baterai dinaikan menjadi sekitar 6V.

Komponen yang terhubung dan di proses oleh NodeMCU ESP8266 yaitu sensor *easy pulse plugin* yang didalamnya terdapat phototransistor dan LED sebagai input yang dapat bekerja apabila terdapat halangan dari jari tangan manusia, hasil pembacaan dari *sensor easy pulse* berupa tegangan analog kemudian di konversikan ke dalam tegangan digital menggunakan ADC (*Analog Digital Converter*) pada mikroprosesor.

Tegangan yang sudah diubah menjadi tegangan digital kemudian dikirimkan ke nodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler sekaligus media wifi. Data yang telah diterima NodeMCU ESP8266 yang tadinya berupa tegangan digital kemudian diolah menjadi keluaran *heart rate* tubuh manusia menggunakan bahasa pemrograman Arduino uno. Setelah peogram diolah hasil output berupa nilai *heart rate* tubuh manusia ditampilkan ke dalam LCD penampil yang berada di alat tersebut dan juga dapat terintegrasi melalui tampilan aplikasi android melalui media *wifi*. Rangkaian skematik keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 3.6



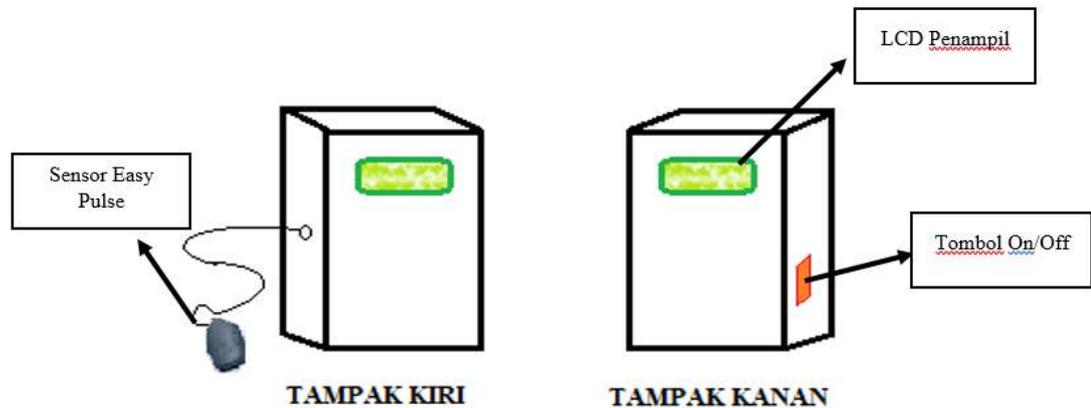
USM



**Gambar 3. 6 Skematik Keseluruhan Alat**

### 3.2.5 Gambar Perancangan

Gambar 3.7 menunjukkan bentuk fisik dari Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis IOT, pada bentuk fisik menggunakan box casing sebagai tempat hardware agar lebih ringkas dan dapat lebih mudah dibawa kemana saja, terdapat sensor *easy pulse* yang berfungsi untuk membaca detak jantung tubuh manusia yang ditempelkan pada ujung jari, sedangkan LCD diletakan di atas box yang berfungsi untuk menampilkan hasil secara langsung.



**Gambar 3.7 Perancangan Fisik Alat**

### 3.3 Perancangan Software

Perancangan software disini akan menjelaskan tentang perancangan keseluruhan software yang mendukung jalannya sistem dari alat yang dibuat.

#### 3.3.1 Perancangan Software Arduino IDE

Perancangan program NodeMCU ESP8266 memerlukan suatu sistem program untuk menempatkan dan mengirim program dari PC ke mikrokontroler yang terdapat pada NodeMCU ESP8266, dan kemudian tersimpan pada NodeMCU ESP8266. Program ini menggunakan bahasa assembly yang mudah dimengerti oleh mikrokontroler. Gambar 3.9 merupakan software Arduino IDE



**Gambar 3. 8 Software Arduino IDE**

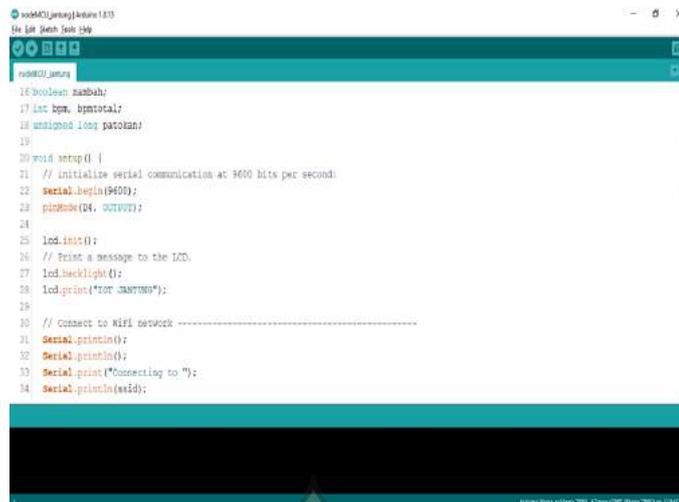
Dalam pembuatan program NodeMCU ESP8266 menggunakan aplikasi Arduino IDE. Berikut langkah – langkah dalam pemograman :

- a. Pada proses pemograman, buka software arduino IDE, Tampilan awal program adalah seperti tampak pada gambar 3.9



**Gambar 3. 9 Tampilan Awal Arduino IDE**

- b. Hal selanjutnya yang dilakukan adalah membuat program yang di butuhkan pada lembar kerja.



```

NodeMCU_esp8266_1113
File Edit View Tools Help
NodeMCU_esp8266_1113
NodeMCU_esp8266_1113
16 boolean namBah;
17 int bgn, bptotal;
18 unsigned long patolan;
19
20 void setup() {
21 // initialize serial communication at 9600 bits per second:
22 Serial.begin(9600);
23 pinMode(D4, OUTPUT);
24
25 lcd.init();
26 // Print a message to the LCD.
27 lcd.backlight();
28 lcd.print("TUT 3.10.1");
29
30 // Connect to Wifi network -----
31 Serial.println();
32 Serial.println();
33 Serial.print("Connecting to ");
34 Serial.println(ssid);

```

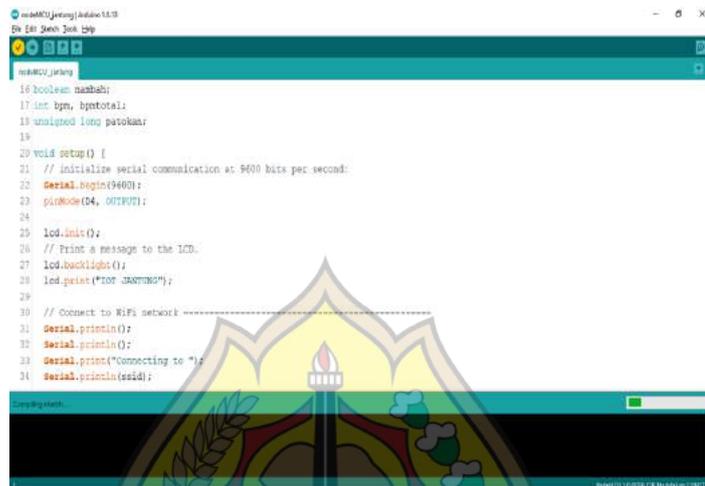
**Gambar 3. 10 Tampilan Program**

- c. Setelah program selesai disusun, maka langkah yang selanjutnya adalah memasukan program yang sudah kita buat ke dalam board NodeMCU ESP8266, dengan cara menghubungkan PC dengan board NodeMCU ESP8266 menggunakan koneksi kabel untuk NodeMCU ESP8266. Maka akan tampil kotak dialog seperti pada gambar 3.11



**Gambar 3. 11 Proses *Install Device***

- d. Setelah semuanya telah terhubung selanjutnya adalah proses *compile* program dan *upload* program ke board NodeMCU ESP8266. Gambar 3.12 merupakan proses *compile* program.



```

16 boolean nashab;
17 int lpm, hptotal;
18 unsigned long patokan;
19
20 void setup() {
21   // initialize serial communication at 9600 bits per second:
22   Serial.begin(9600);
23   pinMode(D4, OUTPUT);
24
25   lcd.init();
26   // Print a message to the LCD.
27   lcd.backlight();
28   lcd.print("TOK JASMANIA");
29
30   // Connect to WiFi network *****
31   Serial.println();
32   Serial.println();
33   Serial.print("Connecting to ");
34   Serial.println(ssid);

```

**Gambar 3. 12 Compile program**

- e. Setelah selesai di upload ke *board* NodeMCU ESP8266, maka lampu indikator NodeMCU ESP8266 akan berkedip-kedip. Dan program siap di jalankan.

### 3.3.2 Perancangan Software Android Studio

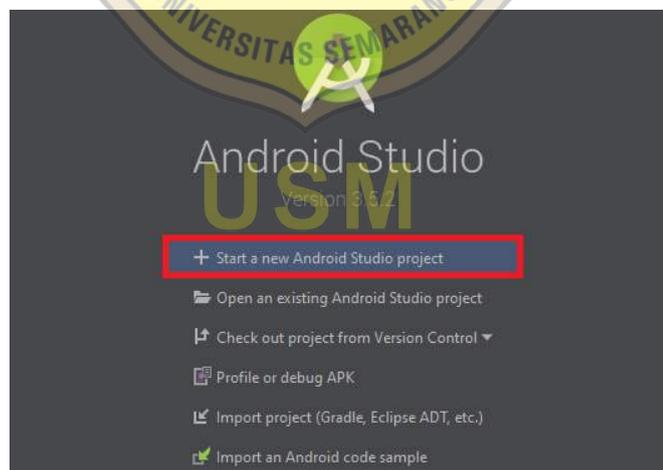
Perancangan aplikasi android menggunakan software Android Studio, berfungsi untuk menampilkan hasil data pembacaan *heart rate* tubuh seseorang yang dikirim ke smartphone melalui media *wifi*. Dalam penggunaannya android studio menggunakan bahasa pemrograman *Java Script*. Gambar 3.12 merupakan software Android Studio.



**Gambar 3. 13 Software Android Studio**

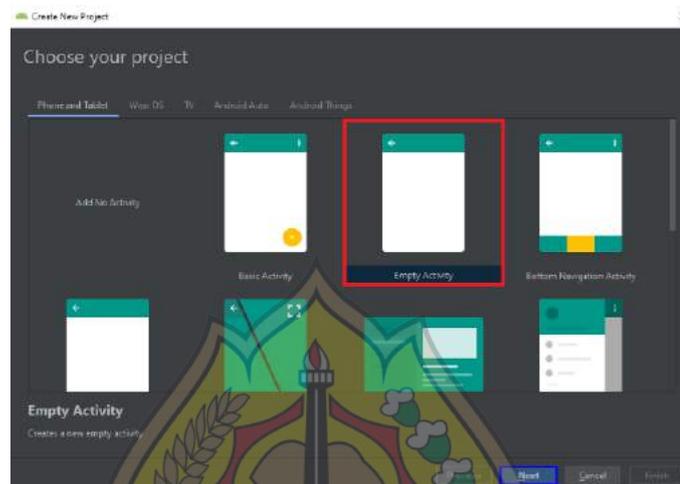
Berikut adalah langkah dalam pembuatan *project* menggunakan android studio:

- a. Pertama, buka software Android Studio, kemudian pilih *start a new android studio project*. Tampilan seperti dapat dilihat pada Gambar 3.13.



**Gambar 3. 14 Tampilan awal software Android Studio**

- b. Hal selanjutnya adalah memilih halaman *activity*, kemudian pilih *Empty activity* dikarenakan membuat *project* dari awal. Gambar 3.14 menunjukkan *Empty Activity*.

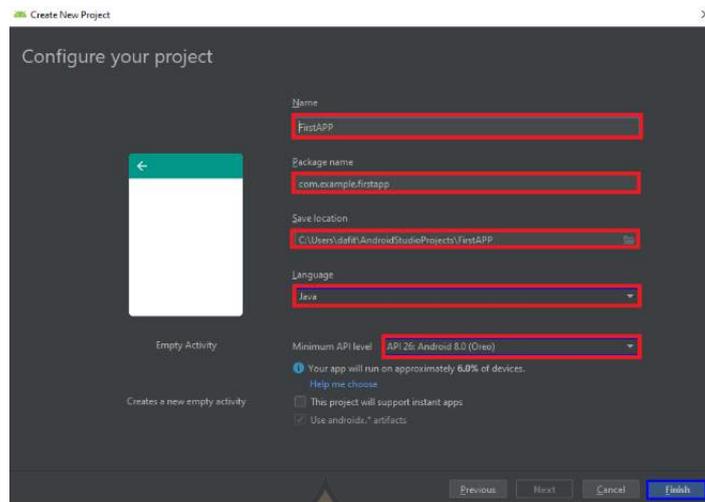


**Gambar 3. 15 Tampilan *Empty Activity***

- c. Maka akan muncul tampilan seperti gambar 3.15. Isi informasi dari kolom yang disediakan:

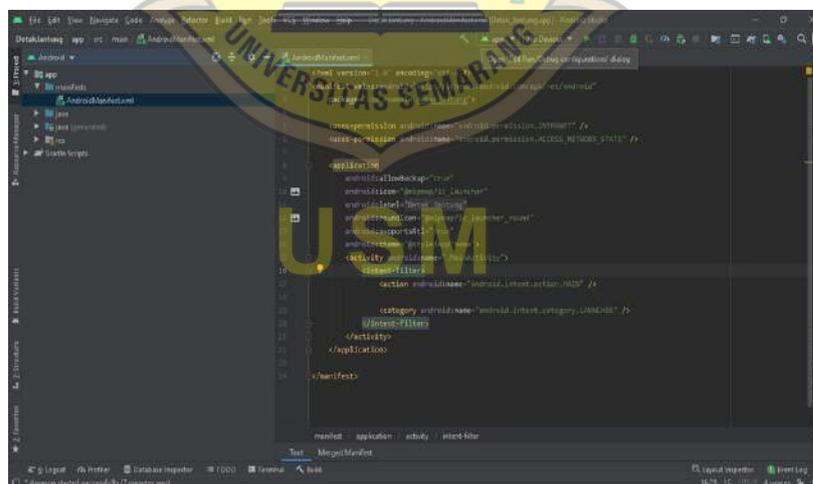
- Nama *Activity* dan *Project*: Digunakan untuk identitas dari aplikasi untuk memudahkan proses develop aplikasi.
- *Package Name*: Adalah nama identitas dari class yang digunakan untuk pemanggilan suatu program di Android.
- *Save Location*: Lokasi penyimpanan project.
- *Language*: Bahasa pemrograman yang digunakan.
- *Minimum Api Level*: Digunakan untuk proses *running* hasil aplikasi Android yang akan berjalan pada versi Android.

Jika sudah, klik finish.



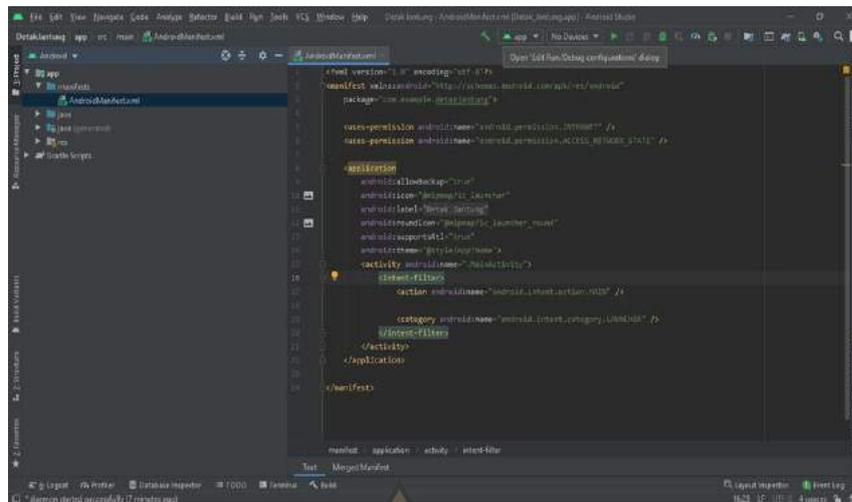
**Gambar 3. 16 Tampilan Isian Kolom Informasi**

- d. Hal selanjutnya yang dilakukan adalah membuat program utama yang di butuhkan pada file MainActivity.Java. Gambar 3.16 merupakan tampilan program yang digunakan.



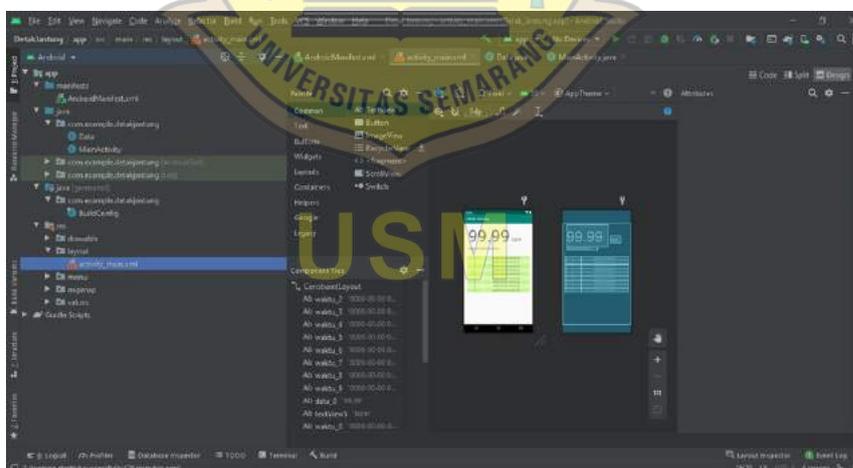
**Gambar 3. 17 Tampilan Lembar Program**

- e. Setelah program selesai disusun, langkah selanjutnya adalah mengedit *manifest* dan memberikan *permission* yang dibutuhkan.



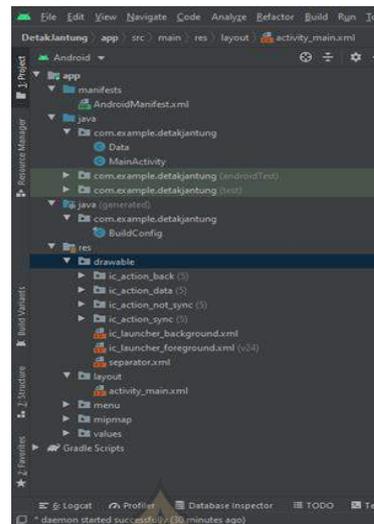
**Gambar 3. 18 Tampilan Manifest dan Permission**

6. Setelah itu membuat desain *layout* aplikasi pada *activity\_main.xml*, mendesain dapat menggunakan *drag and drop*. Gambar 3.19 merupakan desain layout yang digunakan.



**Gambar 3. 19 Desain Layout Aplikasi**

7. Selanjutnya memasukkan semua gambar/icon yang telah dibuat pada folder *drawable*.



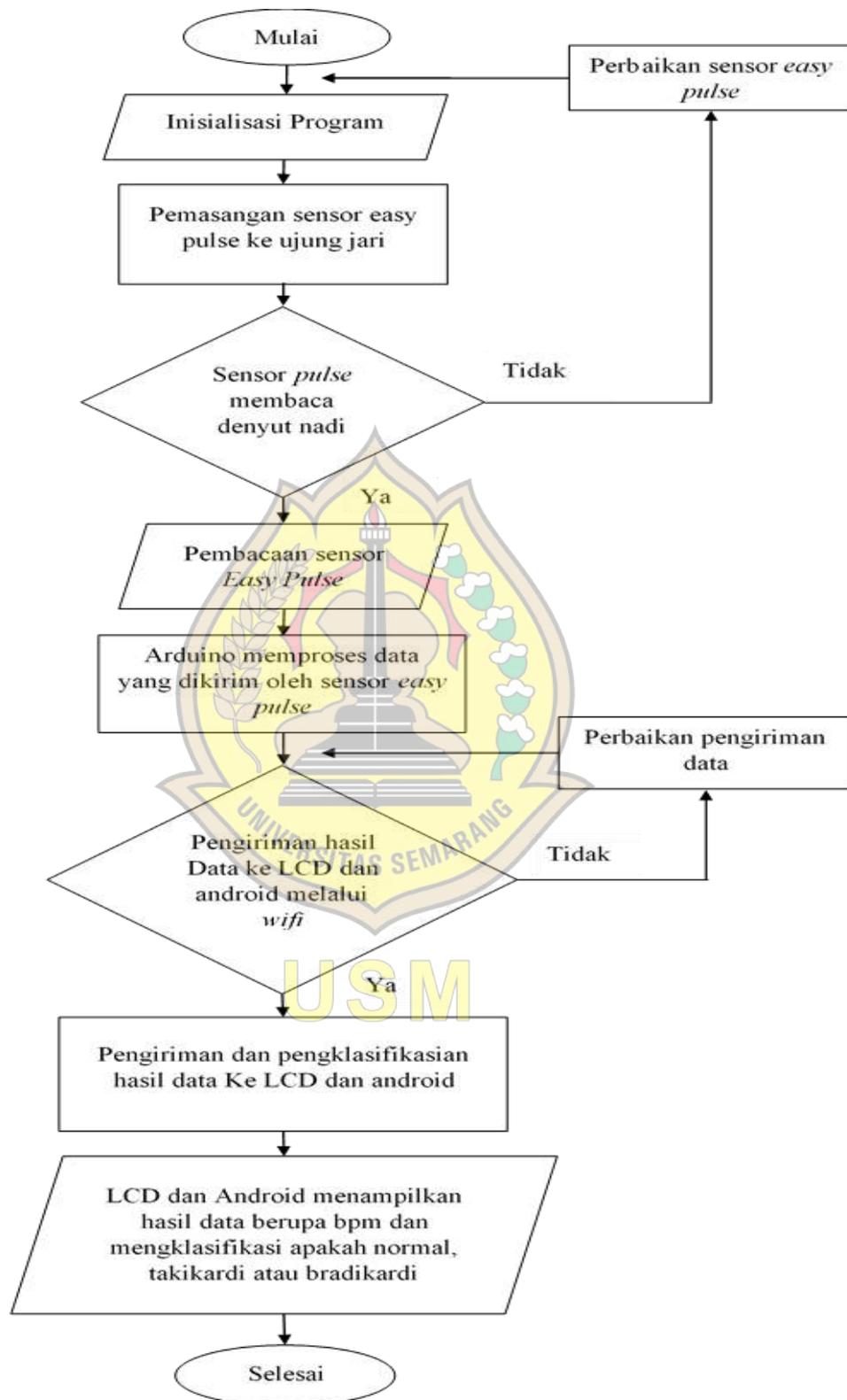
**Gambar 3. 20 Tampilan Folder Drawable**

8. Setelah semuanya telah dibuat, proses selanjutnya adalah *compile* program dan *run* program pada *smartphone* menggunakan kabel data, maka apk akan terinstal di android dan aplikasi dapat dijalankan.

### 3.4 Diagram Alir Sistem

Secara garis besar pembuatan alat ini digambarkan melalui diagram alir (*flowchart*) seperti ditunjukkan pada gambar 3.21 sebagai berikut:

USM



Gambar 3. 21 Diagram Alir Sistem (Flowchart)

Penjelasan Flowchart :

- a. Mulai.
- b. Inisialisasi program yang telah dibuat pada *software* arduino IDE ketika pertama kali di jalankan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266
- c. Memasangkan Plug Sensor *Easy Pulse* ke ujung jari.
- d. Pembacaan sensor *easy pulse* berupa tegangan analog, kemudian di ubah menjadi tegangan digital dan dikirmkan ke mikrokontroller NodeMCU ESP8266 untuk diproses datanya.
- e. Data yang telah di proses oleh NodeMCU ESP 8266 kemudian ditampilkan hasil pembacaan berupa bpm *heart rate* dan mengklasifikasi hasil apakah normal, takikardi atau bradikardi
- f. Data hasil bpm *heart rate* juga dikirimkan ke aplikasi android melalui jaringan wifi.
- g. Jika berhasil maka, tampilan LCD akan menginformasikan hasil bpm *heart rate* dan juga mengklasifikasi hasil tersebut apakah dalam keadaan normal atau tidak dan aplikasi android juga akan menginfomasikan hasil berupa bpm *heart rate*.
- h. Selesai.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN ANALISA**

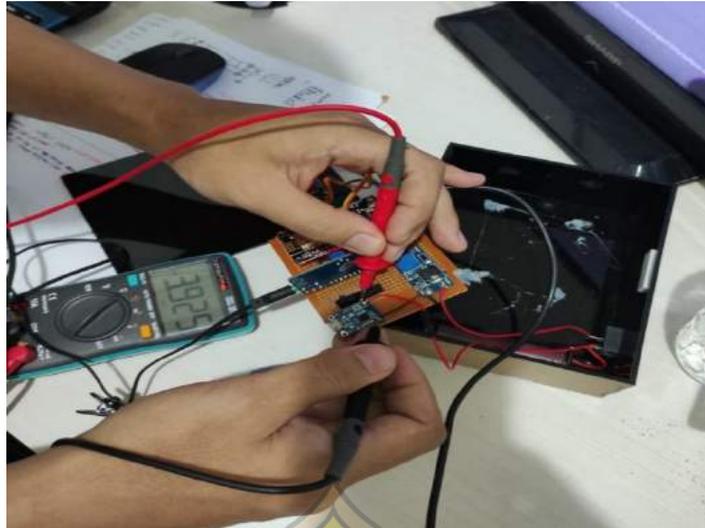
Hasil dan analisa merupakan pengujian dari seluruh sistem dalam penelitian yang memiliki tujuan untuk mengetahui apakah sistem tersebut bekerja sesuai dengan perencanaan yang sebelumnya telah dibuat. Pengujian ini meliputi pengukuran terhadap setiap perangkat yang terdapat pada sistem.



**Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Yang Telah Dibuat**

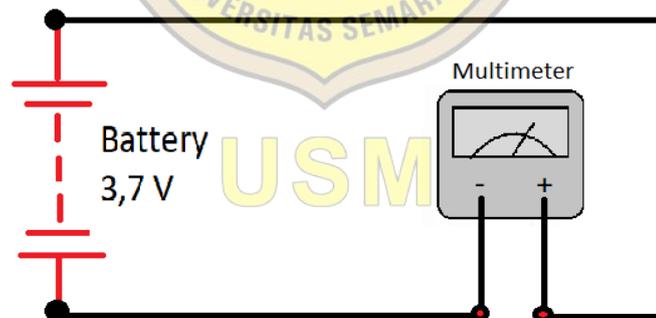
#### **4.1 Pengujian *Power Supply***

Tujuan dari pengujian pada *power supply* adalah untuk mengetahui besar tegangan yang dihasilkan sebelum dan sesudah menggunakan modul step up MT3608. *Power supply* yang dipakai merupakan *power supply Battery* yang berjenis *Lithium Ion* ukuran 18650 dan memiliki spesifikasi tegangan keluaran sebesar 3.7 Volt.



**Gambar 4. 2 Pengukuran Keluaran *Power Supply***

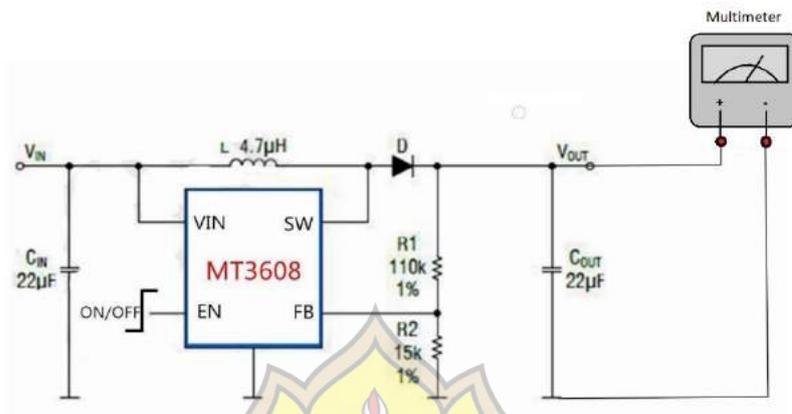
Gambar 4.2 merupakan pengukuran *power supply* menggunakan voltmeter, secara *Schematik* pengukuran *power supply* baterai sebelum menggunakan modul MT3608 ditunjukkan pada gambar 4.3.



**Gambar 4. 3 Schematik Pengukuran Baterai Tanpa MT3608**

Gambar 4.3. menunjukkan hasil pengukuran pada baterai didapatkan tegangan sebesar 3,9 Volt.

Untuk schematik pengukuran *power supply battery* setelah menggunakan modul MT3608 dapat ditunjukkan pada gambar 4.4



**Gambar 4. 4 Schematik Pengukuran Baterai Menggunakan MT3608**

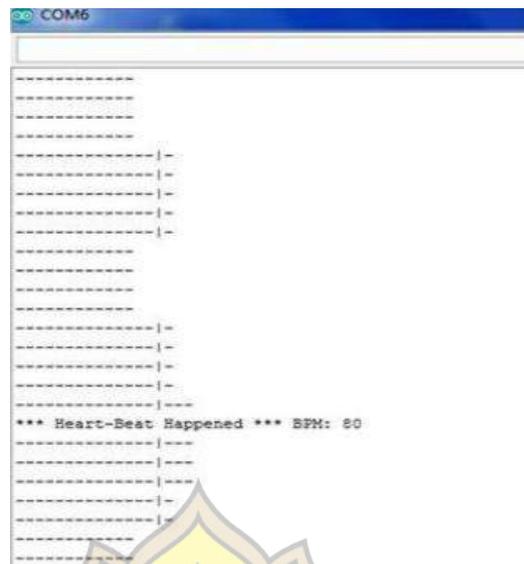
Pada gambar 4.4 hasil pengukuran baterai setelah menggunakan modul step up MT3608 didapatkan tegangan sebesar 5,22 Volt. Untuk hasil pengukuran *Power Supply Battery* dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Pengukuran *Power Supply Battery***

Kondisi Baterai	Tegangan Keluaran Baterai (V)
Tanpa Modul Step Up MT3608	3.9 V
Menggunakan Modul Step Up MT3608	5.22 V

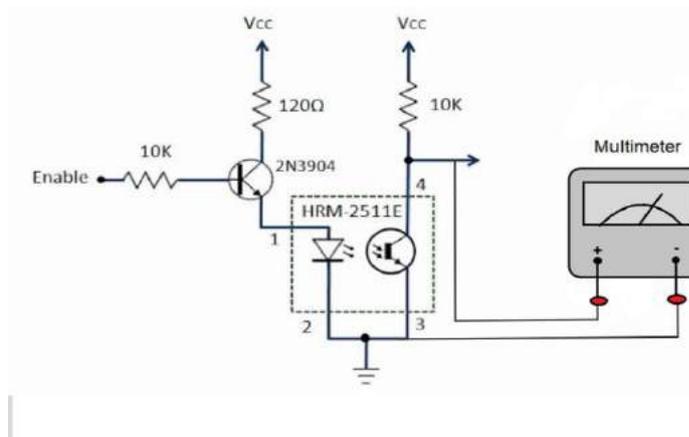
#### 4.2 Pengujian Sensor *Easy Pulse*

Tujuan dari pengujian sensor *easy pulse* adalah untuk memastikan apakah sensor dalam keadaan baik dan dapat digunakan dengan optimal. Pada tahapan ini pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE agar mengetahui output data dari *pulse* sensor itu sendiri.



**Gambar 4. 5 Tampilan *Output Data Pulse* Sensor Melalui *Serial Monitor***

Gambar 4.5 merupakan output data dari *easy pulse* Sensor menggunakan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE yaitu dengan cara menempelkan *easy pulse* Sensor pada jari subjek percobaan. Setelah itu dilakukan pengukuran pada sensor menggunakan multimeter. Dari pengukuran tersebut didapatkan nilai denyut jantung pada saat jantung memompa ke seluruh tubuh dan Kembali pada keadaan normal. Perubahan keluaran nilai akan selalu berubah-ubah dipengaruhi oleh besarnya frekuensi pada denyut jantung. Gambar 4.6 merupakan skematik pengukuran tegangan keluaran menggunakan multimeter.



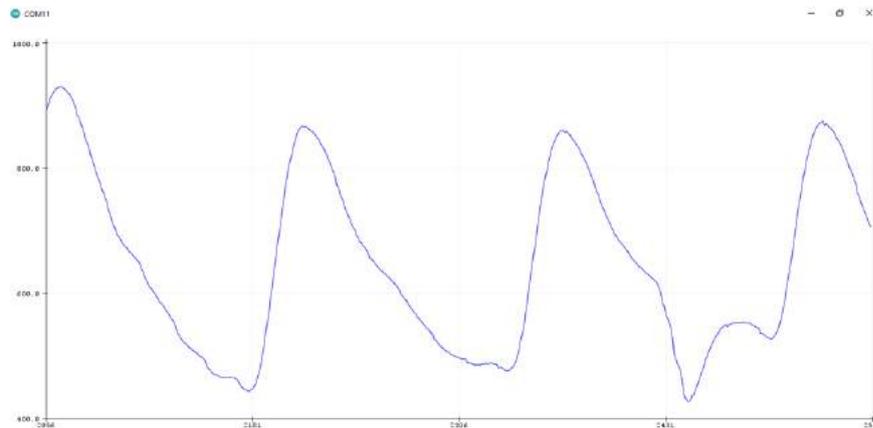
**Gambar 4. 6 Schematik Pengukuran Sensor *Easy Pulse***

Pada tabel 4.2 berikut ini didapat dari pengukuran hasil detak jantung pada saat jantung memompa (puncak) dan kembali ke keadaan normal (lembah).

**Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan Keluaran *Sensor Easy Pulse***

Kondisi	Tegangan Keluaran
Puncak	3064 mV
Lembah	1451 mV

Gambar 4.7 merupakan grafik dari hasil pengukuran pembacaan *heart rate* subjek percobaan menggunakan *serial plotter*, dimana awalnya berupa informasi berupa angka kemudian dapat diubah menjadi tampilan grafik.



**Gambar 4. 7 Grafik *Heart Rate* melalui *Serial Plotter***

### 4.3 Pengujian Seluruh PIN NodeMCU ESP8266

Pengujian pada NodeMCU ESP8266 yang dilakukan adalah pengujian terhadap port yang dipakai menggunakan multimeter. Tujuan dari pengujian pin pada NodeMCU ESP8266 untuk mengetahui nilai tegangan dari masing - masing pin yang digunakan pada sistem.

**Tabel 4. 3 Pengukuran Keluaran NodeMCU Secara Keseluruhan**

Pin	Kondisi Nyala	Kondisi Mati
D3	3,2	0
D4	3,1	0
D5	3,2	0
D6	3,1	0
D7	3,1	0
D8	3,2	0
Vin	4,88	0

#### 4.4 Pengujian Perbandingan Alat

Pada pengujian alat ini, dilakukan pengambilan *sample* kepada beberapa orang disekitar menggunakan alat yang telah dirancang dan juga menggunakan dua alat pembanding yaitu Tensimeter dan juga oxymetri. Tensimeter merupakan merupakan alat monitoring detak jantung dan tekanan darah yang sudah banyak beredar dipasaran namun dibandrol dengan harga yang terbilang cukup mahal, Gambar 4.8 merupakan alat yang telah dirancang dan juga alat tensimeter yang akan di bandingkan hasil dari pembacaanya.



**Gambar 4. 8 Perbandingan Alat Rancangan dengan Alat Tensimeter**

Sedangkan oxymetri adalah alat untuk mengukur saturasi oksigen dan serta terdapat untuk mengukur denyut jantung. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif pembacaan yang dilakukan alat yang telah di rancang dengan dua alat konvensional yang ada di pasaran. Gambar 4.9 adalah proses membandingkan antara alat yang telah dirancang dengan alat oxymetri.



**Gambar 4. 9 Perbandingan Alat Rancangan dengan Alat Oxymetri**

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat yang telah di rancang dengan alat tensimeter dan oxymetri dengan 20 sampel uji untuk mencari selisih *error* dari kedua perbandingan pengujian alat tersebut. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.4

**Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Alat Tiap Sample**

Sample Uji	Alat Rancangan	Pengujian Alat 1		Pengujian Alat 2	
		Tensimeter	Selisih	Oxymetri	selisih
Sample 1	88	89	1	92	4
Sample 2	90	93	3	89	1
Sample 3	102	98	5	96	6
Sample 4	82	83	1	81	1
Sample 5	94	92	2	97	3
Sample 6	78	76	2	75	3
Sample 7	105	90	2	92	4
Sample 8	84	85	1	81	3
Sample 9	86	84	2	84	2
Sample 10	92	93	1	90	2
Sample 11	74	77	3	76	2

Sample 12	82	80	2	83	1
Sample 13	77	80	3	84	4
Sample 14	75	75	0	77	2
Sample 15	106	104	2	105	1
Sample 16	96	94	2	92	4
Sample 17	88	89	1	88	0
Sample 18	104	101	2	102	2
Sample 19	72	71	1	74	2
Sample 20	93	90	3	90	3

Pada tabel 4.4 menunjukkan selisih hasil pengukuran dari alat yang dirancang dengan pengujian alat pertama yaitu Tensimeter dan Pengujian alat kedua yaitu dengan Oxymetri. Untuk menghitung persen erorr dibutuhkan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{Jumlah Selisih}}{\text{Jumlah Sample}} \times 100\%$$

Pada pengujian pertama yang membandingkan alat yang telah dirancang dengan alat tensimeter didapat selisih *erorr* :

$$\% \text{error} = \frac{39 \text{ Selisih}}{20 \text{ Sample}}$$

$$\% \text{ error} = 1,95 \%$$

sehingga rata-rata persen kesalahan dari hasil perbandingan antara alat yang telah dirancang dengan alat tensimeter adalah sebesar 1,95%. Sedangkan pada pengujian kedua yang membandingkan antara alat yang telah dirancang dengan alat oxymetri didapat selisih *error* :

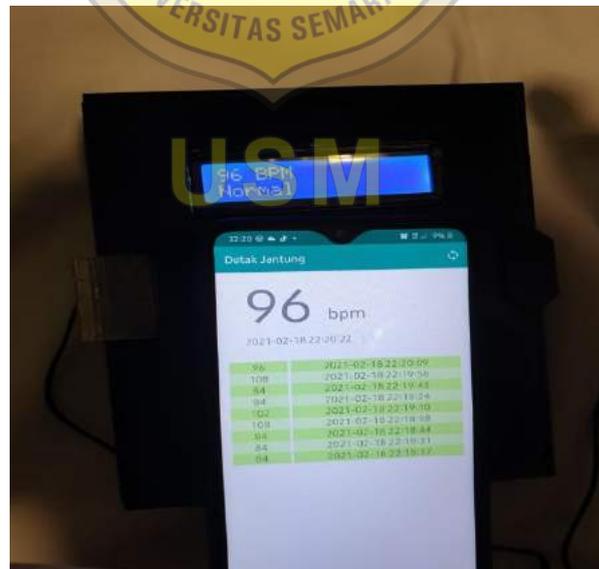
$$\%error = \frac{50 \text{ Selisih}}{20 \text{ Sample}}$$

$$\% error = 2,5 \%$$

Seluruh pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan persen hasil selisih yang *relative* kecil sehingga dapat dikatakan bahwa alat yang telah dirancang dapat berfungsi dengan baik sebagai alat pengukuran denyut jantung (*heart rate*).

#### 4.5 Kesesuaian Hasil Alat Dengan Aplikasi Android

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil pada alat sudah sesuai dengan hasil pada aplikasi android. Dan juga mengetahui apakah hasil pada LCD Alat sudah dapat mengklasifikasi hasil tersebut kedalam golongan normal, takikardi atau bradikardi. Gambar 4.10 merupakan hasil tampilan LCD dan Aplikasi android.



**Gambar 4. 10 Hasil Tampilan Alat dan Aplikasi Android**

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran alat pada tampilan LCD yang ada pada alat dengan hasil tampilan pembacaan bpm pada Aplikasi Android apakah sudah sesuai atau belum dengan 4 sampel uji responden. Kesesuaian hasil LCD pada Alat dengan aplikasi android dan klasifikasi dapat dilihat pada tabel 4.5

**Tabel 4. 5 Kesesuaian Hasil dan Klasifikasi**

Sample Uji	Hasil BPM		Klasifikasi pada Alat
	Alat	Aplikasi	
Sample 1	88	88	Normal
Sample 2	90	90	Normal
Sample 3	102	102	Takikardi
Sample 4	82	82	Normal
Sample 5	94	94	Normal
Sample 6	78	78	Normal
Sample 7	105	105	Takikardi
Sample 8	84	84	Normal
Sample 9	86	86	Normal
Sample 10	92	92	Normal

#### 4.6 Tampilan Pada Aplikasi Android

Pada tampilan aplikasi android, di desain secara sederhana agar pengguna dapat memahami dengan mudah dalam penggunaannya. Pada prinsipnya tampilan pada aplikasi android akan menampilkan hasil dari pembacaan hasil bpm detak

jantung yang telah di proses oleh NodeMCU ESP8266 kemudian akan dikirimkan ke aplikasi android melalui media *wifi* dan hasil akan tersimpan pada *database* sesuai dengan waktu pada saat digunakan. Tampilan android di tunjukan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4. 11 Tampilan Aplikasi Android**

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Pada penelitian Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung (*Heart Rate*) Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis *Internet Of Things* (IOT), dapat diambil kesimpulan :

- a. Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung (heart rate) Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis IOT dapat di rancang dan terealisasikan
- b. Alat ini dapat mengklasifikasikan detak jantung ke dalam golongan normal, takikardi, atau bradikardi
- c. Perancangan pada sistem monitoring detak jantung ini menggunakan Baterai Lithium sebagai *power supply*, NodeMCU ESP8266 sebagai kontrol, modul *Easy Pulse* sebagai input pengubah aliran detak jantung menjadi tegangan pulsa, LCD sebagai penampil hasil pembacaan sensor dan juga pengklasifikasian hasil, dan android sebagai penampil hasil melalui jaringan wifi.
- d. Pengukuran tegangan keluaran baterai sebelum menggunakan modul *step up* sebesar 3,9 Volt, dikarenakan baterai lithium *rechargeable* ukuran 3,7 Volt dalam pengisian *full* adalah sebesar 4,2 Volt.
- e. Dikarenakan untuk mensupport tegangan sensor *easy pulse*, NodeMCU ESP8266 sebesar 5 Volt, maka dibutuhkan modul *step up* agar tegangan

dari baterai dapat di naikkan menjadi 5 Volt, Pada pengukuran menggunakan multimeter didapat hasil tegangan sebesar 5,22 Volt.

- f. Peneliti telah melakukan pengujian alat kepada 20 sampel dengan membandingkan alat yang dirancang dengan dua perbandingan alat yaitu alat Tensimeter dan Oxymetri. Hasil rata-rata persen selisih errorr pada perbandingan dengan alat tensimeter menunjukkan 1.95% dan selisih error pada perbandingan dengan alat oxymetri menunjukkan 2,5%.
- g. Pada pengujian tampilan LCD dapat menampilkan hasil bpm dan menunjukkan hasil klasifikasi normal sebanyak 8 sample dan takikardi sebanyak 2 sample.
- h. Pada aplikasi android dapat menerima hasil pembacaan dari sensor *easy pulse* berupa hasil bpm yang telah di proses NodeMCU ESP8266 dan menyimpan hasil database sesuai waktu realtime.

## 5.2 Saran

- a. Pada penelitian ini hanya dapat memonitoring detak jantung tubuh manusia, apabila di kembangkan akan lebih baik ditambahkan dengan pendeteksian medis lainnya seperti pembacaan suhu tubuh, tekanan darah agar dapat lebih bermanfaat dalam penggunaanya.
- b. Alat ini menggunakan dimensi *casing box* yang terlalu besar, sabaiknya pada penelitian berikutnya menggunakan casing yang lebih simple dan tidak terlalu besar agar dapat lebih *simple* dan efisien.
- c. Pada pengklasifikasian hasil dari detak jantung tubuh seseorang dalam hasil golongan normal, takikardi atau bradikardi perlu dilakukan

pengecekan lebih lanjut kepada tenaga Kesehatan untuk mengetahui kondisi Kesehatan jantung.

- d. Pada perancangan alat masih menggunakan mikrokontroller yang sudah banyak digunakan yaitu berjenis NodeMCU ESP8266, sebaiknya agar memperbarui menggunakan teknologi yang sedang berkembang seperti Rapsberry Pi.
- e. *Internet Of Things* yang digunakan hanya dapat terintegrasi menggunakan media wifi, agar alat lebih dapat digunakan dimana saja sebaiknya dapat terintegrasi menggunakan kuota *smartphone*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arduino, S. A. (2015). *Arduino LLC*. Arduino.
- Arthana, I. K. R., & Pradnyana, I. M. A. (2017). Perancangan alat pendeteksi detak jantung dan notifikasi melalui sms. *Seminar Nasional Riset Inovatif*.
- Bejo, A. (2008). *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega 8535*. Graha Ilmu.
- Bickley, L. S. (2015). *Buku Ajar Pemeriksaan Fisik dan Riwayat Kesehatan* (11th ed.). EGC.
- Fadilla, Z. (2014). Prototipe Alat Deteksi Dini Dan Mandiri Penyakit Jantung Menggunakan Sistem Pakar Vcirs, Arduino Dan Handphone Android. *Jurnal Skripsi*.
- Hari Jantung Sedunia (HJS) Tahun 2019: Jantung Sehat, SDM Unggul - Direktorat P2PTM*. (n.d.). Retrieved December 6, 2020, from <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat/hari-jantung-sedunia-hjs-tahun-2019-jantung-sehat-sdm-unggul>
- Jadhav, R. M. (2017). THE SOLAR POWERED ANTI-THEFT BAG. *International Journal of Research In Science & Engineering*, 3, 221–226.
- Jadibaru. (2015). *Pengenalan Android Studio - Jadibaru.com*. <https://www.jadibaru.com/android/pengenalan-android-studio-2/>
- Kasenda, I., Marunduh, S., & Wungouw, H. (2014). PERBANDINGAN DENYUT NADI ANTARA PENDUDUK YANG TINGGAL DI DATARAN TINGGI DAN DATARAN RENDAH. *Jurnal E-Biomedik*, 2(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5233>
- Kusuma, R. S., Pamungkasty, M., Akbaruddin, F. S., & Fadlilah, U. (2018). PROTOTIPE ALAT MONITORING KESEHATAN JANTUNG BERBASIS IoT. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(2), 18–22. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i2.6353>
- Kusuma, W., & Frandika, S. (2014). Alat pengukur jumlah detak jantung berdasar aliran darah ujung jari. *Prosiding KOMMIT*.
- Ménard, A. (2017). How can we recognize the real power of the Internet of Things? *Advanced Robotics*, 1, 4–5.
- Rozie, F. (2016). *Rancang Bangun Alat Monitoring Jumlah Denyut Nadi/Jantung Berbasis Android*. Tanjungpura University.
- Saputro, T. T. (2017). *Mengenal NodeMCU: Pertemuan Pertama - embeddednesia.com*. <https://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/>

- Thangavel, D., Ma, X., Valera, A., Tan, H. X., & Tan, C. K. Y. (2014). Performance evaluation of MQTT and CoAP via a common middleware. *IEEE ISSNIP 2014 - 2014 IEEE 9th International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing, Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ISSNIP.2014.6827678>
- Utomo, A. S., Negoro, E. H. P., & Sofie, M. (2019). MONITORING HEART RATE DAN SATURASI OKSIGEN MELALUI SMARTPHONE. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 319–324. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.3024>



USM

## LAMPIRAN

### 1. Program Arduino IDE

```
#include <ESP8266WebServer.h> //memasukan library NodeMCU sebagai  
web server
```

```
#include <ESP8266WiFi.h> //memasukan library NodeMCU
```

```
#include <WiFiClient.h> //memasukan library NodeMCU sebagai client
```

```
#include <ESP8266HTTPClient.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
```

```
const char* ssid = "Projek-Cerdas"; // Nama SSID AP/Hotspot
```

```
const char* password = "h3h3h3h3"; // Password Wifi
```

```
String host = "http://projek-cerdas.com"; // IP Server
```

```
boolean nambah;
```

```
int bpm, bpmtotal;
```

```
unsigned long patokan;
```

```
void setup() {
```

```
// initialize serial communication at 9600 bits per second:

Serial.begin(9600);

pinMode(D4, OUTPUT);

lcd.init();

// Print a message to the LCD.

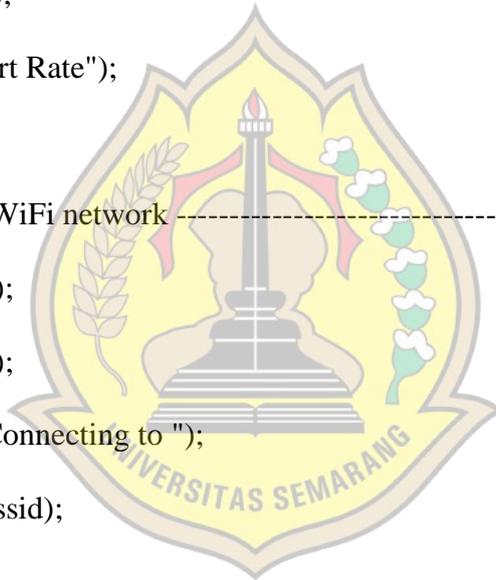
lcd.backlight();

lcd.print("Heart Rate");

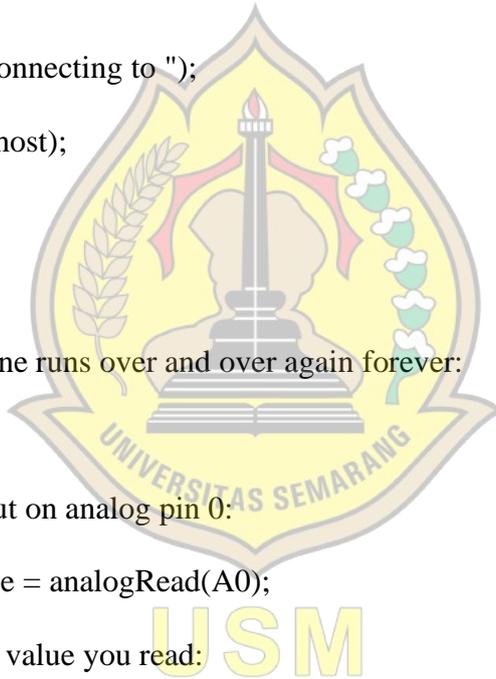
// Connect to WiFi network -----
Serial.println();
Serial.println();
Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(ssid);

// Mengatur WiFi -----
WiFi.mode(WIFI_STA);           // Mode Station
WiFi.begin(ssid, password);    // Mencocokkan SSID dan Password

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
}
```



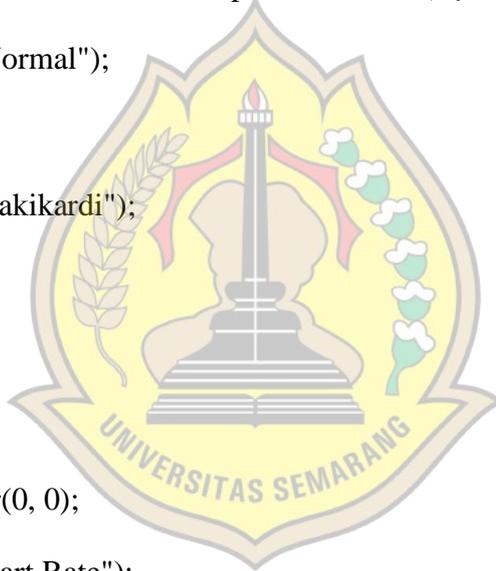
```
// Print status Connect -----  
  
Serial.println("");  
  
Serial.println("WiFi connected");  
  
Serial.println("IP address: ");  
  
Serial.println(WiFi.localIP());  
  
  
Serial.print("connecting to ");  
Serial.println(host);  
}  
  
// the loop routine runs over and over again forever:  
void loop() {  
  // read the input on analog pin 0:  
  int sensorValue = analogRead(A0);  
  // print out the value you read:  
  //Serial.println(sensorValue);  
  if (sensorValue > 600) {  
    if (nambah == 0) {  
      bpm++;  
      digitalWrite(D4, HIGH);  
      nambah = 1;  
      Serial.println("Beat!");  
    }  
  }  
}
```



```
lcd.setCursor(12, 1);  
  
lcd.print("deg");  
  
delay(100);  
  
lcd.setCursor(12, 1);  
  
lcd.print(" ");  
  
digitalWrite(D4, LOW);  
  
}  
  
}  
  
if (sensorValue < 536) {  
    nambah = 0;  
    digitalWrite(D4, LOW);  
}  
  
if (bpm < 2) {  
    lcd.setCursor(0, 1);  
  
    lcd.print("Letakkan tangan");  
  
    patokan = millis();  
  
} else {  
  
    lcd.setCursor(0, 1);  
  
    lcd.print("Membaca... ");  
  
}  
  
if (millis() - patokan > 10000) {  
  
    bpmtotal = bpm * 6;  
  
    lcd.clear();
```

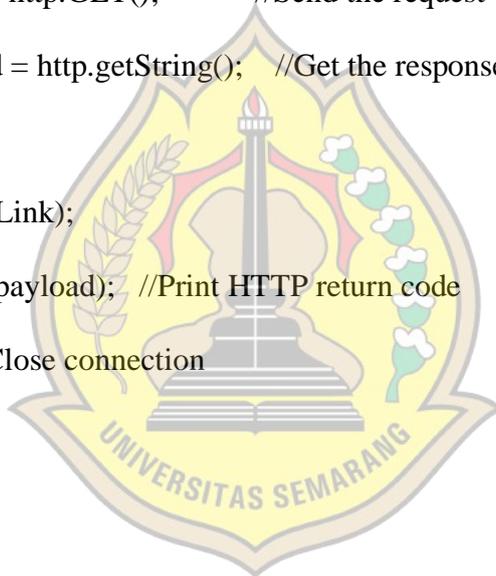


```
lcd.setCursor(0, 0);  
  
lcd.print(bpmtotal);  
  
lcd.print(" BPM");  
  
lcd.setCursor(0, 1);  
  
if (bpmtotal < 60) {  
    lcd.print("Bradikardi");  
} else if (bpmtotal >= 60 && bpmtotal <= 100) {  
    lcd.print("Normal");  
} else {  
    lcd.print("Takikardi");  
}  
  
delay(2000);  
  
lcd.clear();  
  
lcd.setCursor(0, 0);  
  
lcd.print("Heart Rate");  
  
Serial.println("BPM : " + String(bpmtotal));  
  
 kirimData();  
  
 patokan = millis();  
  
 bpm = 0;  
  
}  
  
delay(1);    // delay in between reads for stability  
  
}
```



USM

```
void kirimData() {  
  
    HTTPClient http; //Declare object of class HTTPClient  
  
    String Link;  
  
    Link = host + "/smartheart/upload.php?jantung=" + String(bpmtotal);  
  
    http.begin(Link); //Specify request destination  
  
    int httpCode = http.GET(); //Send the request  
  
    String payload = http.getString(); //Get the response payload  
  
    Serial.println(Link);  
    Serial.println(payload); //Print HTTP return code  
    http.end(); //Close connection
```



USM



YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS DIPONEGORO  
UNIVERSITAS SEMARANG  
Sekretariat : Jl. Soekarno Hatta Tlogosari Semarang 50196 Telp.(024)6702757 Fax.(024)6702272

**SURAT KETERANGAN  
HASIL UJIAN TA  
PROGRAM STUDI S1 S1 TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK**

Yang bertanda tangan dibawah ini Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Semarang, menerangkan bahwa mahasiswa :

Nama Mahasiswa : AMMAR SANA RAMADHAN  
N I M : C.441.18.0009

Telah melaksanakan ujian TA pada:

Hari/Tanggal : Rabu, 24 Februari 2021  
Pukul : 09.30 WIB  
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Semarang

Dan Dinyatakan LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ dengan REVISI / ~~TIDAK REVISI~~ \*)

No.	Nama Penguji	Keterangan *)	Menyetujui Sudah Di Revisi
1.	Andi Kurniawan Nugroho, ST, MT	Revisi / Tidak Revisi	
2.	Budiani Destyningtias, ST, M.Eng	Revisi / Tidak Revisi	
3.	MUHAMMAD SIRAN, ST., MT	Revisi / Tidak Revisi	

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 24 Februari 2021

An. Dekan  
Ka. Progdri S1 Teknik Elektro

Titik Nurhayati, S.T., M.Eng.  
NIS. 06557003102025

USM

\*) Coret yang tidak perlu



**USM**

**YAYASAN ALUMNI UNIVERSITAS  
DIPONEGORO  
UNIVERSITAS SEMARANG  
UPT PERPUSTAKAAN**

Sekretarian : Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Semarang 50196 Telp. (024) 6702757 Fax (024) 6702272

Website : <http://eskripsi.usm.ac.id>

e\_mail : [perpustakaan@usm.ac.id](mailto:perpustakaan@usm.ac.id)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLISH**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ammar Sana Ramadhan

NIM : C.441.18.0009 Email : ammarsana.ramadhan@gmail.com

Fakultas : Teknik Program Studi : Elektro (Arus Lemah)

Judul SKRIPSI/TA : Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung (Heart Rate) Sebagai Indikator Kesehatan Berbasis Internet Of Things (IOT)

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada UPT Perpustakaan Universitas Semarang untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses SKRIPSI/TA elektronik sebagai berikut (beri tanda (✓) pada kotak yang sesuai):

Kategori Upload (✓)	Jaringan Lokal USM	Jaringan Internet
( ) Publish	<i>Full Document</i> (Judul, Halaman Persetujuan, Surat Keaslian (Orisinalitas), Abstrak (Indonesia-Inggris), Daftar Isi, Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, Bab V, Bab Penutup, Daftar Pustaka, Lembar Konsultasi, dan Lembar Publish)	<i>Full Document</i> (Judul, Halaman Persetujuan, Surat Keaslian (Orisinalitas), Abstrak (Indonesia-Inggris), Daftar Isi, Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, Bab V, Bab Penutup, Daftar Pustaka, Lembar Konsultasi, dan Lembar Publish)
(✓) Approve	<i>Full Document</i> (Judul, Halaman Persetujuan, Surat Keaslian (Orisinalitas), Abstrak (Indonesia-Inggris), Daftar Isi, Bab I, Bab II, Bab III, Bab IV, Bab V, Bab Penutup, Daftar Pustaka, Lembar Konsultasi, dan Lembar Publish)	<i>Half Document</i> (Judul, Abstrak (Indonesia-Inggris), Halaman Persetujuan, Surat Keaslian (Orisinalitas), Daftar Isi, Bab Penutup, Daftar Pustaka)

Jika skripsi/Tugas Akhir ini tidak di **Publish** atau **Approve**, maka :

**Note** (diisi oleh dosen pembimbing):

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 2 Maret 2021

Yang membuat pernyataan

Ammar Sana Ramadhan

Tanda tangan & nama terang Mahasiswa

Mengetahui,

Pembimbing I

Edi Kurniawan Nugroho, S.T, M.T

Tanda tangan & nama terang

Pembimbing II

Budiani Destyningtias, S.T, M.Eng

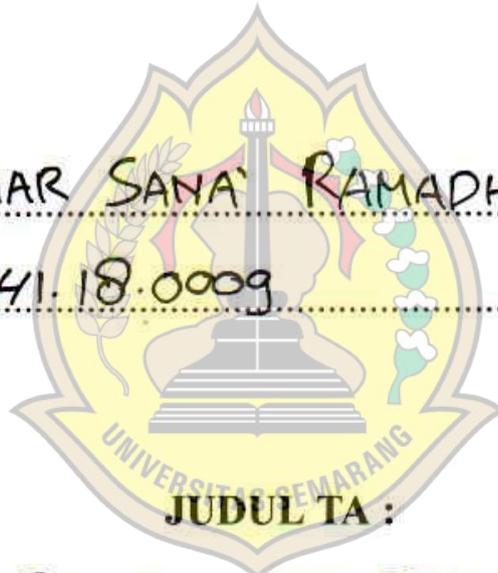
Tanda tangan & nama terang

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SEMARANG**

**KARTU KONSULTASI  
TA**

NAMA : AMMAR SANA' RAMADHAN

NIM : C.441.18.0009



JUDUL TA :

RANCANG BANGUN MONITORING DETAK

JANTUNG SEBAGAI INDIKATOR KESEHATAN

BERBASIS IOT

PEMBIMBING II : BUDIANI DESTYNINGTIAS S.T. M.Eng

NO	TGL	MATERI	TANDA TANGAN PEMBIMBING
	30/4/20	Menyerahkan Proposal Tugas Akhir	
	5/5/20	Acc Proposal	
	21/12/20	Bimbingan Laporan Bab 1 dan 2	
	23/12/20	Revisi Laporan Bab 1: - Perumusan masalah point 2 - Menambahkan tujuan laporan	
		Acc laporan	



PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SEMARANG

## KARTU KONSULTASI TA

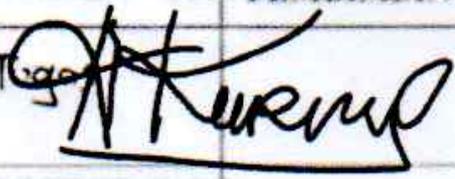
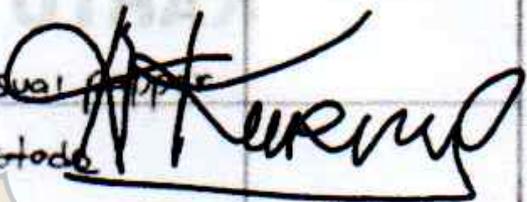
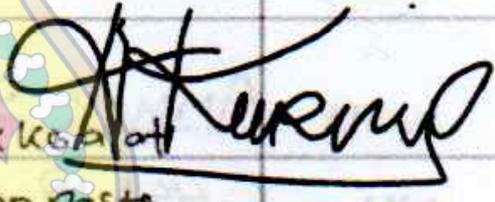
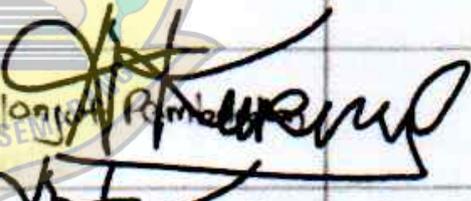
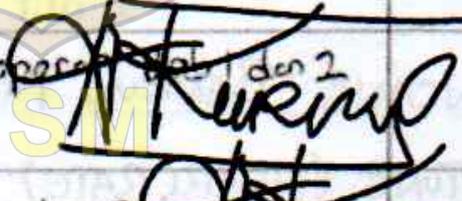
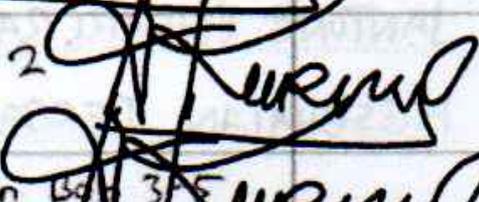
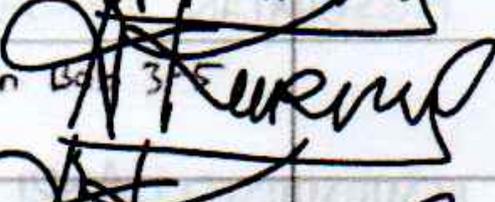
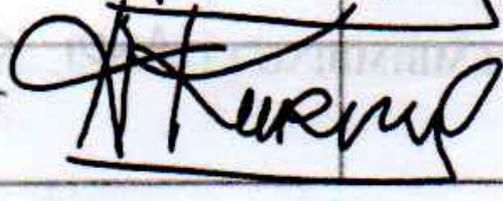
NAMA : AMMAR SANAN RAMADHAN

NIM : C.441.18.0009



JUDUL TA:  
RANCANG BANGUN MONITORING DETAK  
JANTUNG (HEART RATE) SEBAGAI INDIKATOR  
KESEHATAN BERBASIS IOT

PEMBIMBING I : ANDI KURNIAWAN NUGROHO S.T. M.T

NO	TGL	MATERI	TANDA TANGAN PEMBIMBING
	20/4/20	Menyerahkan Proposal Tugas Akhir	
	22/4/20	Revisi Proposal: - Kajian pustaka sesuai - Konsisten dalam metode penulisan rujukan	
	28/4/20	Revisi Proposal: - Flowchart spesifik ke alat - gambar jangan dicrop paste tapi redrawing	
	29/4/20	Acc Proposal, lanjut Pembimbing alat	
	22/12/20	Menyerahkan Laporan Bab 1 dan 2	
	23/12/20	Revisi Bab 1 dan 2	
	8/12/20	Menyerahkan Laporan Bab 3	
	4/12/20	Acc Seminar	

NO	TGL	MATERI	TANDA TANGAN PEMBIMBING



USM

Pembimbing I

*[Handwritten Signature]*  
 (~~Andi Kusuma Nugroho S.T.M.T~~)

NIS