

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG  
BERBASIS ANDROID SECAR A REAL TIME**

**PROPOSAL SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH**

**JAKA SALAMUDDIN NST**

**NPM : 2009020141**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER & TEKNOLOGI INFORMASI**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH**

**SUMATERA UTARA**

**2024**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

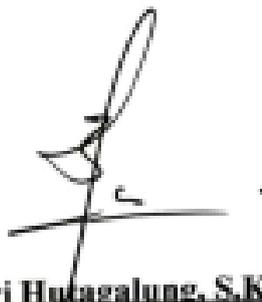
**Judul Skripsi** : RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS ANDROID SECARA REALTIME  
**Nama Mahasiswa** : JAKA SALAMUDDIN NASUTION  
**NPM** : 2009020141  
**Program Studi** : TEKNOLOGI INFORMASI

**Menyetujui Komisi Pembimbing**



**(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom)**  
NIDN. 0117019301

**Ketua Program Studi**



**(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom)**  
NIDN. 0117019301

**Dekan**



**(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom)**  
NIDN. 0127099201

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS  
ANDROID SECARA REALTIME

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Juli 2024

Yang membuat pernyataan



JAKA SALAMUDDIN NASUTION

NPM. 2009020141

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINAGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jaka Salamuddin Nasution

NPM : 2009020141

Program Studi : Teknologi Informasi

Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksektif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS  
ANDROID SECARA REALTIME**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksektif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Juli 2024

Yang membuat Pernyataan



Jaka Salamuddin Nasution

NPM. 2009020142

## RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Jaka Salamuddin Nasution  
Tempat dan Tanggal Lahir : Bandar Setia, 22 September 2000  
Alamat Rumah : Bandar Setia  
Telepon/Faks/HP :081370690996  
E-mail : jakanasution2209@gmail.com  
Instansi Tempat Kerja : -  
Alamat Kantor : -

### DATA PENDIDIKAN

SD	: SD NEGERI 101766	TAMATAN	: 2013
SMP	: KARYA BUNDA	TAMATAN	: 2016
SMK	: SMK NEGRI 1 PERCUT SEI TUAN	TAMATAN	: 2019

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS ANDROID SECARA REAL TIME” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknologi Informasi, Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom.,M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Bapak Halim Maulina, S.Kom, M.Kom, M.TA Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
4. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom, M.Kom, Ketua Program Studi Teknologi Informasi.
5. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom, Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas ilmu dan didikannya selama perkuliahan.
7. Sahabat dan teman-teman seperjuangan jurusan teknologi informasi UMSU.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Terimakasih juga kepada kedua orang tua yang telah mendukung selama masa perkuliahan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Akhir kata penulis, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi bagi semua pihak yang berkepentingan, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan di bidang nama bidang ilmu.

Medan,



**Jaka Salamuddin Nst**  
NPM. 2009020141

## ABSTRAK

Detak jantung adalah indikator penting kesehatan kardiovaskular yang perlu dipantau secara rutin untuk mencegah potensi gangguan jantung. Penelitian ini mengusulkan rancangan dan pembangunan alat pendeteksi detak jantung berbasis Android yang mampu melakukan pemantauan secara real-time.

Sistem ini terdiri dari dua komponen utama, sensor detak jantung dan aplikasi Android. Sensor detak jantung mengukur detak jantung pengguna dan mengirimkan data melalui koneksi Bluetooth ke aplikasi Android. Aplikasi ini memproses dan menampilkan data detak jantung secara real-time serta memberikan notifikasi jika detak jantung berada di luar rentang normal. Metodologi yang digunakan mencakup pemilihan sensor yang sesuai, pengembangan aplikasi menggunakan Kodular, dan integrasi antara sensor dan aplikasi.

Uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat mendeteksi dan menampilkan detak jantung dengan akurat dan latency minimal, memungkinkan pemantauan kesehatan yang efektif dan praktis. Alat ini berpotensi untuk meningkatkan kesadaran kesehatan jantung dan memungkinkan tindakan preventif yang lebih baik.

**Kata kunci: Detak jantung, Pemantauan Kesehatan, Sensor Detak Jantung, Aplikasi Android, Real-Time, Bluetooth, Sistem Kesehatan Berbasis Mobile**

## ***ABSTRACT***

*Heart rate is an important indicator of cardiovascular health that needs to be monitored regularly to prevent potential heart problems. This research proposes the design and development of an Android-based heart rate detection tool capable of real-time monitoring.*

*This system consists of two main components, a heart rate sensor and an Android application. The heart rate sensor measures the user's heart rate and sends the data via Bluetooth connection to the Android app. This application processes and displays heart rate data in real-time and provides notifications if the heart rate is outside the normal range. The methodology used includes selecting appropriate sensors, application development using kodular, and integration between sensors and applications.*

*Trials show that the system can detect and display heart rate with accuracy and minimal latency, enabling effective and practical health monitoring. This tool has the potential to increase awareness of heart health and enable better preventive measures.*

***Keywords: Heart rate, Health Monitoring, Heart Rate Sensor, Android Application, Real-Time, Bluetooth, Mobile Based Health System***

## DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINILITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Fisiologi Jantung .....	4
2.2. Prototipe Sistem.....	5
2.3. Monitoring .....	6
2.4. Detak Jantung Manusia.....	6
2.5. Smartphone .....	9

2.6. Arduino Uno R3 .....	10
2.7. Arduino IDE .....	12
2.8. Pulse Sensor .....	14
2.9. Bluetooth HC-05 .....	16
2.10. Kodular.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Data Penelitian .....	18
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3. Alat dan Bahan .....	19
3.4. Tahapan Penelitian .....	21
3.5. Blok Diagram .....	22
3.6. Flowchart .....	23
3.7. Perancangan Alat .....	25
3.7.1. Perancangan Hardware.....	25
3.7.2. Perancangan Software .....	26
3.7.3. Cara Kerja Sistem.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1. Perakitan Alat.....	27
4.2. Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	31
4.3. Pengujian Alat .....	35
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>

## **DAFTAR TABEL**

Table 2.1. Detak Jantung Saat Melakukan Aktivitas .....	8
Tabel 3.1. Alat dan Bahan Penelitian .....	19
Tabel 3.2. Perangkat Keras yang Digunakan .....	20
Tabel 3.3. Perangkat Lunak yang Digunakan .....	20
Tabel 4.1. Koneksi Pin Arduino Uno R3 dengan Pulse Sensor .....	29
Tabel 4.2. Kode Yang Mendefinisikan Pin Pulse Sensor .....	30
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Perbandingan .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jantung Normal dan Sirkulasi.....	5
Gambar 2.2. Smartphone Dengan Sistem Berbasis Android.....	10
Gambar 2.3. Arduino R3.....	11
Gambar 2.4. Tampilan Sketsa Arduino IDE .....	13
Gambar 2.5. Pulse Sensor.....	14
Gambar 2.6. Kit Pulse Sensor.....	15
Gambar 2.7. Modul Bluetooth HC-05 .....	16
Gambar 2.8. Kodular .....	17
Gambar 3.1. Diagram Blok Prototipe Sistem	
Monitoring Detak Jantung Manusia .....	22
Gambar 3.2. Flowchart Arduino Prototipe Sistem	
Monitoring Detak Jantung Manusia .....	23
Gambar 3.3. Flowchart Aplikasi Android Prototipe Sistem	
Monitoring Detak Jantung Manusia .....	24
Gambar 3.4. Alur Diagram Perancangan Hardware .....	25
Gambar 3.5 Alur Diagram Perancangan Software.....	26
Gambar 4.1. Rangkaian Pin .....	28
Gambar 4.2. Kode yang Mendefinisikan Pin Pulse Sensor .....	29
Gambar 4.3. Kode Yang Mendefinisikan Bluetooth Hc 05 .....	30
Gambar 4.4. Keseluruhan Rangkaian Alat.....	31
Gambar 4.5. Kode Yang Menghubungkan Pulse Sensor dan Bluetooth Hc 05	32
Gambar 4.6. Pengujian Alat.....	35

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kesehatan jantung adalah bagian integral dari kesehatan manusia secara keseluruhan. Monitoring detak jantung secara berkala dapat membantu dalam mendeteksi dini potensi masalah kesehatan seperti aritmia atau gangguan detak jantung lainnya. Dengan semakin berkembangnya teknologi mobile, penggunaan sensor detak jantung yang terintegrasi dengan aplikasi Android memberikan solusi yang mudah diakses dan praktis bagi pengguna untuk memantau kesehatan jantung mereka.

Detak jantung merupakan salah satu indikator kesehatan yang penting untuk dipantau. Denyut jantung yang abnormal dapat menjadi tanda berbagai kondisi medis, seperti aritmia, penyakit jantung, dan gagal jantung. Pemantauan detak jantung secara tradisional dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan meraba denyut nadi di pergelangan tangan atau leher. Namun, cara ini memiliki beberapa kekurangan, seperti Ketidak akuratan (Pengukuran manual dapat tidak akurat, terutama jika dilakukan oleh orang yang tidak terlatih), Subjektivitas (Pengukuran manual dapat bersifat subjektif, karena tergantung pada interpretasi orang yang melakukan pengukuran), Ketidaknyamanan (Pengukuran manual dapat tidak nyaman bagi pasien, terutama jika dilakukan dalam waktu yang lama).

Teknologi modern menawarkan solusi untuk mengatasi kekurangan-kekurangan tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan alat

pendeteksi detak jantung berbasis Android. Alat ini menggunakan sensor untuk mendeteksi detak jantung secara real time dan menampilkannya di layar smartphone Android.

Dalam penelitian pendeteksi jantung memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan cara manual, yaitu akurasi: Alat ini menggunakan sensor yang akurat untuk mendeteksi detak jantung. Objektivitas: Pengukuran detak jantung dilakukan secara objektif oleh sensor, sehingga tidak ada interpretasi yang subjektif. Kenyamanan: Alat ini mudah digunakan dan tidak menimbulkan rasa sakit bagi pasien.

Pengembangan alat pendeteksi detak jantung berbasis Android merupakan suatu langkah maju dalam bidang kesehatan. Alat ini dapat membantu meningkatkan kualitas hidup orang dengan masalah kesehatan jantung, orang yang ingin meningkatkan kebugaran fisik, dan orang yang ingin hidup sehat.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana mengembangkan aplikasi Android untuk alat pendeteksi detak jantung yang mudah digunakan dan memiliki fitur yang lengkap?

## **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis sensor detak jantung yang digunakan hanya sensor XD-58C XD58C Pulse Heart rate.
2. Perangkat yang digunakan adalah Android Studio.

3. Dapat digunakan untuk: Orang yang memiliki masalah kesehatan jantung,  
Orang yang ingin meningkatkan kebugaran fisik, Orang yang ingin hidup sehat.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk membuat alat deteksi detak jantung berbasis android sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pemantauan detak jantung secara teratur dan memberikan edukasi tentang Kesehatan jantung kepada pengguna, khususnya di desa cinta rakyat, kecamatan percut sei tuan, kabupaten deli serdang.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk mempermudah masyarakat mendeteksi detak jantung sejak dini dan mandiri sehingga dapat mengurangi aktifitas secara berlebihan. Dengan adanya alat ini, dapat memudahkan seseorang yang mengidap penyakit jantung untuk mengetahui kondisi jantung dengan cara monitoring lewat alat tersebut.

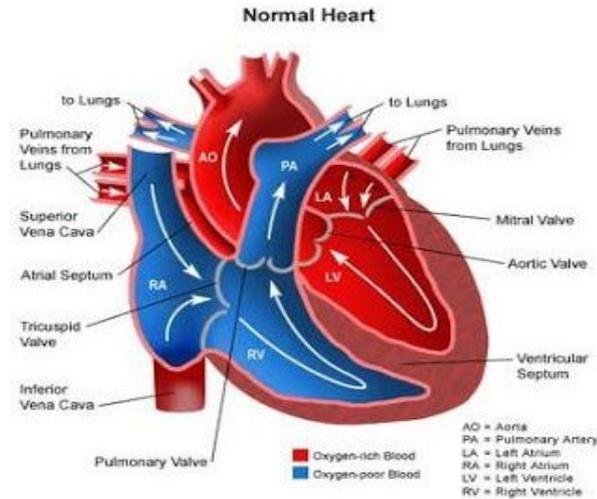
## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Fisiologi Jantung**

Jantung dapat dianggap sebagai dua bagian pompa yang terpisah terkait fungsinya sebagai pompa darah. Masing-masing terdiri dari satu atrium-ventrikel kiri dan kanan. Berdasarkan sirkulasi dari kedua bagian pompa jantung tersebut, pompa kanan berfungsi untuk sirkulasi paru sedangkan bagian pompa jantung yang kiri berperan dalam sirkulasi sistemik untuk seluruh tubuh. Kedua jenis sirkulasi yang dilakukan oleh jantung ini adalah suatu proses yang berkesinambungan dan berkaitan sangat erat untuk asupan oksigen manusia demi kelangsungan hidupnya.

Ukuran jantung sekitar sedikit lebih besar dari satu kepalan tangan dengan berat berada pada rentangan 7-15 ons (200-425 gram). Setiap hari jantung mampu memompa sampai 100.000 kali dan dapat memompa darah sampai dengan 7.571 liter. Posisi jantung berada di belakang sternum pada rongga mediastinum, diantara costae kedua dan keenam. Pada jantung sebelah kanan menerima darah yang tidak teroksigenasi dari vena cava superior dan vena cava inferior kemudian mengalirkannya ke pulmonal untuk proses oksigenasi. Sedangkan bagian kiri jantung menerima dari teroksigenasi dari paru melalui vena pulmonalis untuk selanjutnya diedarkan keseluruh tubuh melalui aorta (Fikriana, 2018). Tampilan kerja pada jantung dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1. Jantung Normal dan Sirkulasi**

## 2.2 Prototipe Sistem

Prototipe perancangan sistemnya penulis menggunakan metode prototyping. Prototyping menggunakan proses yang digunakan untuk membantu pengembangan perangkat lunak dalam membentuk model perangkat lunak (Syarif,2018). Prototipe adalah versi awal dari sebuah tahapan sistem perangkat lunak yang digunakan untuk mempresentasikan gambaran dari ide.

Prototipe membantu para pemangku kepentingan untuk memvisualisasikan bagaimana sistem akan terlihat dan bekerja. Prototipe dapat digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem dan memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan pengguna.

Berdasarkan definisi di atas dapat disimpulkan, bahwa *prototipe* sistem adalah model pengembangan sebuah program perangkat keras (*hardware*) yang diintegrasikan dengan perangkat lunak (*software*) sebagai contoh atau standar

ukuran dari sebuah entitas yang disusun dari dua atau lebih komponen yang membentuk satu kesatuan dengan satu tujuan.

### **2.3 Monitoring**

Alat monitoring ini merupakan alat yang efektif dalam mendeteksi detak jantung manusia. Yang berarti alat ini dikembangkan dengan berbasis android melalui koneksi Bluetooth (Philipus Tedy, 2022).

Pada penelitian tentang rancang bangun monitoring denyut jantung berbasis android via Bluetooth yang masih mempunyai kekurangan dalam segi fitur informasi seperti hasil pembacaan sensor detak jantung yang belum bisa terkoneksi ke internet yang secara tidak langsung data tidak tersimpan secara otomatis. Padahal kondisi detak jantung harus ada *track record* perkembangannya untuk selalu dimonitoring kapanpun. Disamping itu pada penelitian tersebut aplikasi android hanya menampilkan nilai detak jantung tanpa ada keterangan kondisi kesehatan (Rozie, 2016).

### **2.4 Detak Jantung Manusia**

Detak jantung adalah frekuensi detak jantung seseorang permenit. Detak jantung diatur oleh sistem listrik pada organ jantung. Kerja jantung melalui mekanisme berulang dan terus menerus yang dikenal juga sebagai siklus jantung sehingga secara visual dapat dikenal sebagai detak jantung. Detak jantung dapat dideteksi atau dipantau di nadi pergelangan tangan, siku bagian dalam, leher bagian samping, atau punggung telapak kaki.

Denyut nadi adalah ukuran untuk mengetahui berapa kali pembuluh darah arteri mengembang dan berkontraksi dalam satu menit sebagai respon terhadap detak jantung (Tahitoe, Y. A 2018).

Normalnya terdapat dua bunyi yang terjadi setiap satu siklus jantung. Yang pertama “lub” rendah yang agak memanjang (bunyi pertama), yang disebabkan oleh mulainya vibrasi oleh penutupan mendadak katub mitral dan trikuspid pada awal sistole bilik. Yang kedua “dub” bernada tinggi yang lebih singkat (bunyi kedua), yang disebabkan oleh vibrasi yang disertai dengan penutupan katup aorta dan pulmonalis tepat setelah akhir sistole bilik. Bunyi ketiga bernada rendah yang lunak terdengar sekitar sepertiga jalan melalui diastole dalam banyak individu muda normal. Lalu bersamaan dengan masa pengisian bilik yang cepat dan mungkin karena vibrasi dimulai oleh aliran masuk darah. Bunyi keempat kadangkadang dapat terdengar segera sebelum bunyi pertama sewaktu tekanan serambi tinggi atau bilik kaku dalam pengisian dan jarang terdengar dalam dewasa normal.

Frekuensi jantung dapat dibedakan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan yaitu saat sedang beristirahat dan saat sedang berolahraga. Detak jantung istirahat adalah detak jantung yang diukur saat istirahat dan tidak setelah melakukan aktivitas. Pada orang dewasa yang sehat, saat sedang istirahat maka denyut jantung yang normal adalah sekitar 60-100 denyut per menit (bpm). Jika didapatkan denyut jantung yang lebih rendah saat sedang istirahat, pada umumnya menunjukkan fungsi jantung yang lebih efisien dan lebih baik kebugaran kardiovaskularnya. Berikut adalah tabel detak jantung saat olahraga atau melakukan aktivitas berdasarkan usia dan intensitas:

**Tabel 2.1. Detak Jantung Saat Melakukan Aktivitas**

Usia	Intensitas Ringan	Intensitas Sedang	Intensitas Berat
18-25	100-120 bpm	120-140 bpm	140-200 bpm
26-32	95-115 bpm	115-135 bpm	135-155 bpm
33-39	90-110 bpm	110-130 bpm	130-150 bpm
40-46	85-105 bpm	105-125 bpm	125-145 bpm

Detak jantung seseorang saat beraktifitas misalnya sedang berolahraga memiliki batasan yang berbeda-beda berdasarkan umur. Adanya batasan maksimal dalam beraktifitas dapat dihitung dengan menghitung denyut nadi pada pergelangan tangan.

Denyut nadi maksimal adalah, maksimal denyut nadi yang dapat dilakukan pada saat melakukan aktivitas maksimal. Menurut DR Suhantoro, cara yang aman adalah mengukur denyut nadi maksimal (DNM). DNM adalah denyut nadi maksimal yang dihitung berdasarkan rumusan  $DNM = 220 - \text{Umur}$ , kemudian dikalikan dengan intensitas membakar lemak 60-70 persen DNM.

$DNM = 220 - \text{umur}$ . Kemudian dikalikan dengan 60 dan 70 persen. Hasil dari perkalian 60 persen adalah batas ringan, sedangkan hasil perkalian 70 persen adalah batas atas. Misalnya, seseorang dengan usia 23 tahun.

$$DNM = 220 - 23 = 197 \text{ Bpm}$$

$$197 \times 60\% = 118,2 \text{ atau } 118 \text{ Bpm}$$

$$197 \times 70\% = 137,9 \text{ atau } 138 \text{ Bpm}$$

Artinya, seseorang dengan usia 23 tahun harus berhenti sejenak saat berolahraga apabila detak jantungnya sudah lebih dari 138 Bpm.

## ***2.5 Smartphone***

*Smartphone* atau dalam bahasa Indonesia berarti ponsel cerdas merupakan sebuah telepon genggam yang kecanggihannya hampir menyerupai komputer. Ponsel cerdas dapat dibedakan dengan telepon genggam biasa dengan dua cara fundamental, yakni bagaimana mereka dibuat dan apa yang mereka bisa lakukan.

Bagi kebanyakan orang, ponsel cerdas hanyalah sebuah perangkat keras yang dioperasikan dengan menggunakan perangkat lunak. Dengan banyaknya aplikasi yang tersedia bahkan terus berkembang menyajikan kemudahankemudahan bagi manusia yang menggunakannya. Tidak hanya itu, kecanggihan pada ponsel pintar ini dapat memangkas banyaknya waktu yang ditempuh untuk melakukan suatu hal. Seperti misalnya, surat elektrik atau yang sering kita kenal dengan nama email. Dapat dikirim oleh siapa saja, kapan saja dan dimana saja. Bahkan tidak memerlukan jasa kurir pengirim surat biasa yang terbilang jauh lebih mahal ketimbang mengirim email.

Sistem operasi yang dapat ditemukan di ponsel cerdas adalah Symbian OS, iOS, Windows Mobile, Linux, Palm, WebOS dan Android. Android dan WebOS dibuat oleh Linux, dan iOS dibuat oleh BSD dan sistem operasi NeXTSTEP berhubungan dengan Unix. Sedangkan perkembangan sistem operasi yang paling banyak digunakan manusia khususnya di Indonesia sendiri adalah Android.



**Gambar 2.2. Smartphone Dengan Sistem Berbasis Android**

## **2.6 Arduino Uno R3**

Arduino UNO R3 adalah arduino dengan mikrokontroler ATmega328. Mikrokontroler (Syahwil, 2013) adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*, yang mempunyai masukan dan keluaran kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara membaca dan menulis data. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program atau keduanya) dan perlengkapan *input output*. Mikrokontroler dibedakan spesifikasinya berdasarkan produsen dan tipenya. Bentuk dari Arduino Uno R3 itu sendiri dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



**Gambar 2.3. Arduino R3**

Berikut adalah spesifikasi Arduino UNO dengan Mikrokontroler ATmega 328 (Syahwil, 2013):

1. Sumber (Catu Daya)

Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan Catu Daya eksternal yang dapat berasal dari adapter AC-DC atau baterai. Batas tegang *input* yang digunakan adaah 6 – 20 Volt namun disarankan tegangan *input* yang digunakan sekitar 7 – 12 Volt saja, karena jika lebih dari 20 Volt maka *board* akan cepat panas dan rusak.

Adapun pin power supply Arduino Uno adalah:

- a. Vin : Pin tegangan input eksternal (baterai atau adaptor).
- b. 5 V : Keluaran pin yang diatur 5 V, dapat digunakan untuk mengatifkan modul.
- c. 3 V 3 : Suplai 3, 3 Volt dengan arus maksimum 50 mA.
- d. GND : Pin Ground yang terdapat 3 pin.
- e. IOREF : Pin IOREF mendukung Arduino untuk menggunakan tegangan referensi yang digunakan mikrokontroler.

## 2. Memori Pin

Memori yang digunakan Arduino UNO adalah adalah mikrokontroler ATmega 328 dengan memori 32 KB (0.5 KB digunakan untuk *bootloader*) juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang mana dapat dibaca tulis dengan *library* EEPROM).

### a. *Input* dan *Output*

Arduino UNO memiliki 14 pin digital *input/output* dengan arus DC 20 mA. Masing-masing pin memiliki fungsi-fungsi khusus diantaranya:

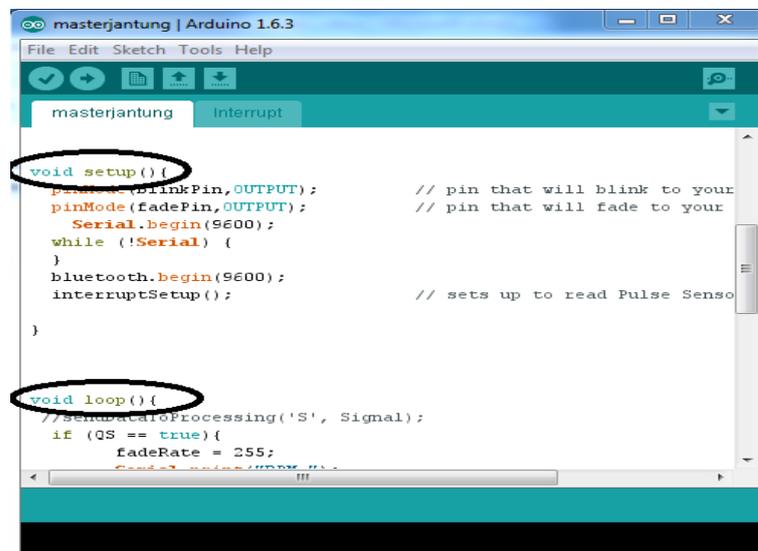
1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan ke (TX) data serial TTL. Pin serial terhubung ke pin yang sesuai dari chip ATmega8U2 USB to TTL serial.
2. Interupsi Eksternal : 2 dan 3. Pin intrupsi eksternal dapat dikonfigurasi untuk memicu *interrupt* pada nilai yang rendah, tepi naik atau perubahan nilai.
3. PWM : Terdapat 6 pin 8-bit Output PWM yaitu pin 3,5,6,9,10,11.
4. SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin SPI mendukung komunikasi SPI menggunakan *library* SPI.

## 2.7 Arduino IDE

Arduino IDE ( *Integrated Development Environment* ) memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap, sehingga mudah untuk dipelajari oleh pemula sekalipun. Para programmer menyebut source yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload dalam IC mikrokontroler Arduino ( Santoso, 2015 ).

Hal ini menjadi sangat penting karena dengan perubahan Bahasa C

pengguna pemula yang sulit menggunakan bahasa C akan dipermudah dalam pemrograman mikrokontroler. Pengguna inisialisasi awal, *looping* dan penggunaan variable menjadi kode program yang sering digunakan dalam Arduino IDE. Arduino IDE pertama kali dibuat dalam versi 1.0, kini seiring bertambahnya berbagai simulasi yang menggunakan Arduino, Arduino IDE terus diperbarui untuk menunjang perangkat-perangkat atau modul yang akan dipasang pada Arduino. Gambar 2.3 merupakan contoh tampilan program pada Arduino IDE.



```
void setup() {
  pinMode(blinkPin, OUTPUT);           // pin that will blink to your
  pinMode(fadePin, OUTPUT);           // pin that will fade to your
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) {
  }
  bluetooth.begin(9600);
  interruptSetup();                   // sets up to read Pulse Senso
}

void loop() {
  //Serial.println("Processing('S', Signal);
  if (QS == true) {
    fadeRate = 255;
    Serial.println("Pulse #");
  }
}
```

**Gambar 2.4. Tampilan Sketsa Arduino IDE**

Program Arduino terdiri dari dua blok. Blok pertama adalah *void setup()* dan blok kedua adalah *void loop()*. Berikut keterangan dari masing-masing blok:

1. Blok *void setup()*: Berisi kode program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah Arduino dihidupkan atau di-*reset*. Merupakan bagian persiapan atau inisialisasi program.
2. Blok *void loop()*: Berisi kode program yang akan dijalankan terus menerus. Merupakan tempat untuk program utama.

## 2.8 Pulse Sensor

Sensor yang digunakan dalam pembuatan prototipe system monitoring detak jantung manusia ini adalah *pulse sensor*. *Pulse sensor* adalah sensor detak jantung yang dirancang khusus untuk Arduino. *Pulse sensor* ini merupakan kategori sensor yang *easy-to-use* karena sifatnya yang *open source*. Kemudahan lain dari sensor ini adalah tiga kabel utama yang dapat langsung dihubungkan ke Arduino untuk memprogram data. Selain itu, sensitivitas yang dimiliki oleh sensor ini bahkan dapat digunakan untuk mendeteksi detak jantung dari pembuluh darah terkecil sekalipun, misalnya pada ujung jari atau daun telinga. Gambar 2.4 dibawah menunjukkan bentuk fisik dari *pulse sensor*.



**Gambar 2.5. Pulse Sensor**

Pada *pulse sensor* digunakan LED berwarna hijau, karena sensor cahaya yang digunakan yaitu APDS-9008 memiliki puncak sensitivitas sebesar 565nm. Dalam hal ini LED hijau memiliki panjang gelombang 495-570 nm sehingga sesuai dengan kebutuhan sensor tersebut.

Dipasaran, biasanya *pulse sensor* dijual lengkap dengan beberapa kit atau perlengkapan pendukung seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5



**Gambar 2.6. Kit *Pulse Sensor***

Perlengkapan yang termasuk dalam *pulse sensor* antara lain:

1. Kabel warna, kabel dengan panjang sekitar 24 inci sudah dilengkapi dengan *male header connector* yang dapat dihubungkan langsung ke Arduino tanpa solder.
2. Klip telinga, dengan disertakan klip telinga dalam perlengkapan *pulse sensor* ini membuat pengguna tidak perlu mencari lagi klip yang cocok untuk digunakan pada sensor.
3. Dua buah Velcro Dots, digunakan untuk mengikatkan *pulse sensor* pada ujung jari kita. Kita tidak perlu lagi mencari alat perekat lain untuk memasang sensor ini.
4. Tiga buah Stiker Transparan, stiker dapat digunakan pada bagian depan *pulse sensor* untuk melindunginya dari jari kita yang berminyak dan telinga kita yang berkeringat.
5. *Pulse sensor* memiliki tiga lubang disekitar tepi luar yang dapat memudahkan kita untuk menyambunginya.

## **2.9 Bluetooth HC-05**

Modul *bluetooth* HC 05 digunakan untuk menghubungkan ke sistem GPS, komputer, Laptop, ponsel dan banyak lagi. Dimana fungsi dari *bluetooth* HC 05 ini digunakan untuk mengontrol suatu alat elektronik yang kemudian dapat dikontrol dalam jangkauan sekitar 30 kaki atau lebih tapi itu benar-benar tergantung pada banyak variabel lain. Hal ini memungkinkan prototipe system monitoring detak jantung manusia agar dapat menerima basis data hasil pemeriksaan. Tampilan modul *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat pada gambar 2.7.



**Gambar 2.7. Modul *Bluetooth* HC-05**

## **2.10 Kodular**

Salah satu platform yang dapat dijadikan tempat untuk merancang sebuah aplikasi pembelajaran online berbasis android adalah kodular. Kodular merupakan situs web, yang menyediakan tools untuk membuat aplikasi android dengan konsep drag-drop blog programming. Dengan kata lain anda tidak perlu mengetik kode program secara manual untuk membuat aplikasi android.

Didalam aplikai kodular juga terdapat *pallet* yang berfungsi sebagai penambahan fitur pada aplikasi dan *common properties* yang digunakan untuk mengatur warna, margin maupun animasi untuk membuka laman aplikasi. Tampilan modul Kodular dapat dilihat pada Gambar 2.8.



**KODULAR**

**Gambar 2.8. Kodular**

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada Bab ini akan membahas tentang data penelitian, waktu penelitian, alat dan bahan, rancangan alat yang di buat serta langkah-langkah yang akan dilakukan dalam mengembangkan sistem rancangan bangun alat deteksi detak jantung berbasis android secara *real time* dengan fitur sensor yang dipasangkan pada bagian tubuh yang memiliki aliran darah yang kuat dan mudah diakses, seperti ujung jari, lengan, atau telinga, dan hasilnya akan ditampilkan melalui aplikasi Android.

#### **3.1 Data Penelitian**

Data penelitian untuk mengembangkan alat deteksi detak jantung berbasis android secara real time yang menggunakan aplikasi android akan diperoleh melalui dua metode yaitu observasi dilapangan dan studi literatur.

1. Observasi Langsung di Lapangan: Teknik pengumpulan data menggunakan teknik observasi ini yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap detak jantung manusia. Hasil dari pengamatan ini akan digunakan sebagai bahan referensi dalam pembuatan rancangan bangun monitoring detak jantung menggunakan Arduino R3 dan *Pulse Sensor*.
2. Studi Literatur: Metode studi literatur akan digunakan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan laporan terkait teknologi IOT, pengenalan Arduino R3, pengenalan *pulse sensor*, serta metode *Research and Development (R&D)*.

Dua metode ini akan digunakan secara komplementer untuk mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang kebutuhan pengguna, tantangan yang dihadapi, serta solusi yang tepat dalam alat deteksi detak jantung berbasis android secara real time.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2024. Perancangan dan pembuatan alat dilakukan di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Jurusan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pengujian alat akan dilakukan dirumah penulis di kecamatan percut sei tuan bandar setia sumatera utara.

### 3.3 Alat dan Bahan

Pada penelitian ini memerlukan beberapa bahan dan alat, perangkat lunak serta perangkat keras untuk membuat alat deteksi detak jantung berbasis android secara *real time*, perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada table dibawah ini.

**Tabel 3.1. Alat dan Bahan Penelitian**

No	Nama Alat	Fungsi
1	Arduino R3	Arduino Uno R3 dapat mengontrol berbagai perangkat <i>Input</i> dan <i>output</i> , seperti sensor, motor, lampu LED, Layer LCD.
2	<i>Pulse</i> Sensor	Untuk mengukur detak jantung dan menghasilkan sinyal yang sesuai dengan aktifitas jantung

3	<i>Bluetooth HC-05</i>	Berfungsi untuk menghubungkan perangkat mikrokontroler yang mendukung <i>Bluetooth</i> seperti <i>smartphone</i> dan computer.
4	Kabel Jumper	Untuk menghubungkan sensor dan Arduino Uno R3
5	Kabel USB	Untuk menghubungkan Arduino ke komputer atau <i>smartphone</i> .
6	<i>Smartphone Android</i>	Untuk menampilkan dan memproses data detak jantung secara <i>real-time</i> .

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan Tabel 3.2.

**Tabel 3.2. Perangkat Keras yang Digunakan**

No	Nama Bahan	Fungsi
1	Komputer atau Laptop	Untuk mengatur dan menghubungkan sistem.
2	<i>Power Supply</i>	Untuk memberi daya pada Arduino.
3	Koneksi Internet	Untuk mentranmisikan data detak jantung ke cloud atau platform lainnya.

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3. Perangkat Lunak yang Digunakan**

No	Nama Perangkat	Fungsi
1	Arduino IDE	Digunakan untuk mengkode program Arduino Uno R3

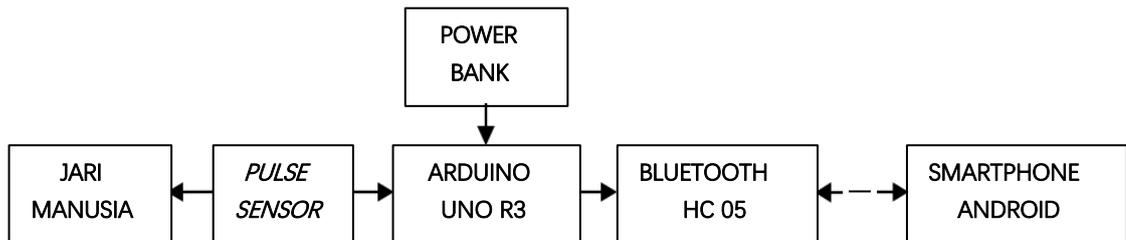
2	Kodular	Untuk mengembangkan skrip atau program tambahan untuk aplikasi android.
---	---------	---

### 3.4 Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur, Tahap ini melibatkan pengumpulan informasi dari berbagai sumber literatur seperti jurnal ilmiah, buku, artikel, dan laporan terkait dengan teknologi IOT.
2. Perencanaan Alat, Tahap ini melibatkan pemilihan, pembelian, dan penyediaan semua alat, bahan, dan perangkat keras yang diperlukan seperti Arduino Uno R3, *pulse* sensor, *Bluetooth HC-05*, kabel jumper, dan lain-lain. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan desain awal hardware untuk merancang rangkaian sirkuit.
3. Pembuatan Alat, Tahap ini melibatkan instalasi dan perakitan semua komponen hardware sesuai dengan desain yang sudah direncanakan sebelumnya. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pemrograman atau kodingan program untuk mengatur interaksi antara komponen hardware dan perangkat lunak.
4. Pengujian Alat, Tahap ini melibatkan pengujian praktis dari sistem yang sudah dibuat untuk memastikan kinerja dan keandalannya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan skenario-skenario yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, data yang dihasilkan dari pengujian yang akan dianalisis.

### 3.5 Blog Diagram

Sebelum membuat prototipe sistem monitoring detak jantung manusia, terlebih dahulu merancang susunan keseluruhan sistem. Rancangan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



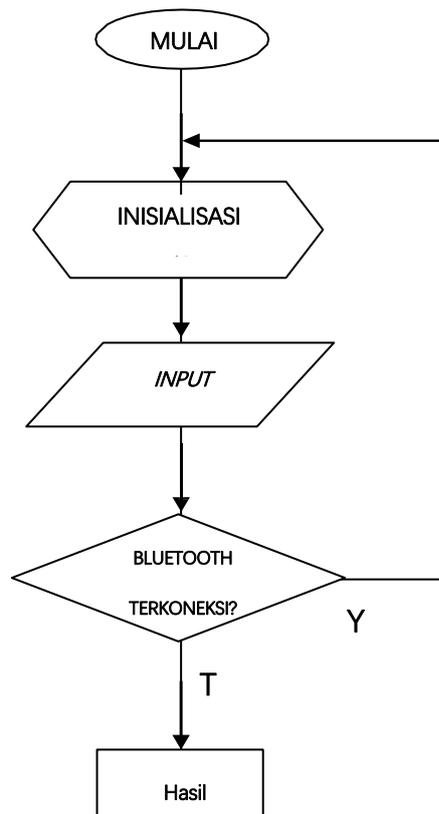
**Gambar 3.1. Diagram Blog Prototipe Sistem Monitoring Detak Jantung Manusia**

Berdasarkan gambar 3.1 maka rancang bangun prototipe sistem monitoring detak jantung manusia dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Jari manusia merupakan masukan yang dideteksi oleh *pulse sensor*.
2. *Pulse sensor* digunakan sebagai masukan pendeteksi detak jantung manusia. Masukan tersebut merupakan sinyal analog yang nanti akan diproses di Arduino.
3. Power Bank sebagai *power supply unit*.
4. Arduino melakukan proses *coding* untuk pembacaan data yang diberikan oleh *pulse sensor* yang kemudian di sesuaikan dengan perubahan data yang diinginkan. Proses *coding* pada Arduino dilakukan dengan bahasa pemograman IDE (*Intetegrated Development Environment*).

5. *Bluetooth* HC 05 digunakan sebagai perantara Arduino dengan *smartphone* android dalam komunikasi data hasil pengukuran detak jantung manusia.
6. *Smartphone* android digunakan untuk melihat hasil pengukuran detak jantung manusia yang sudah dikomunikasikan oleh *Bluetooth* HC 05.

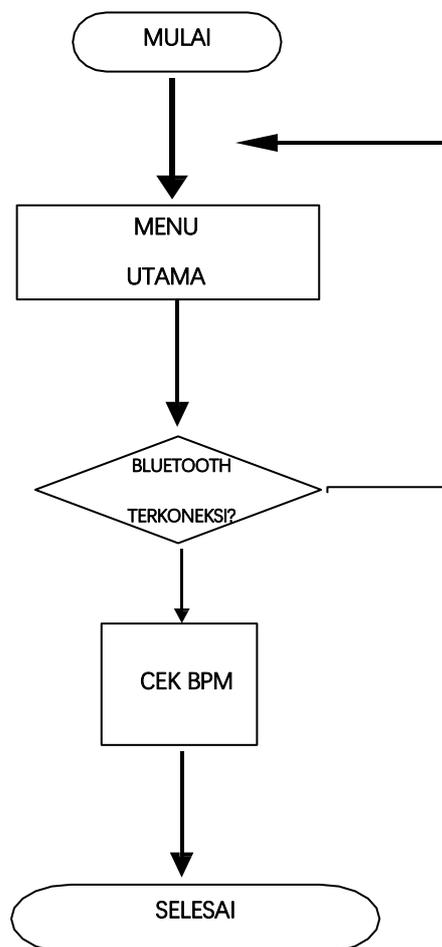
### 3.6 Flowchart



**Gambar 3.2. Flowchart Arduino prototipe sistem monitoring detak jantung manusia**

Dalam flowchart pada gambar 3.2 yang menunjukkan sistem Arduino dari prototipe sistem monitoring detak jantung manusia ini menjelaskan bahwa langkah awal dalam pengoperasian alat tersebut yaitu dengan melakukan inisialisasi I/O yang menghubungkan arduino dengan *smartphone* android untuk mengirim data hasil

deteksi detak jantung manusia oleh *pulse sensor*. Barulah setelah itu *pulse sensor* mendeteksi adanya deteksi detak jantung pada tubuh manusia kemudian menghitungnya sesuai dengan acuan *Beats Per Minute* (BPM). Setelah itu data dikirim melalui data serial dan *Bluetooth* HC 05. Alat pendeteksi dan penghitung detak jantung manusia ini akan terus beroperasi selama alat belum dimatikan.



**Gambar 3.3. Flowchart aplikasi android prototipe sistem monitoring detak jantung manusia**

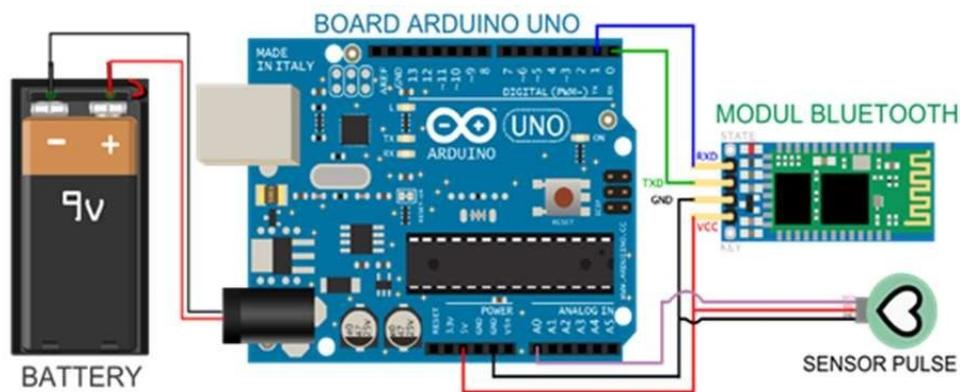
Penjelasan dari flowchart pada gambar 3.2 dan 3.3 adalah untuk mengoperasikan aplikasi ini pengguna harus memasukkan id, apabila belum terdaftar dan tidak memiliki id maka pengguna harus melakukan pendaftaran id.

Selanjutnya pengguna akan langsung dapat melakukan cek detak jantung permenit, apabila pengguna ingin menyimpan data yang dapat dilihat di menu histori pada aplikasi tersebut.

### 3.7 Perancangan Alat

#### 3.7.1 Perancangan *Hardware*

Arduino Uno R3 salah satu jenis papan mikrokontroler, papan ini memiliki berbagai fitur dan fungsi *Input* dan *Output* yang dapat digunakan untuk membaca sakelar atau sensor, dan mengendalikan perangkat *output* seperti LED, relay, atau motor.



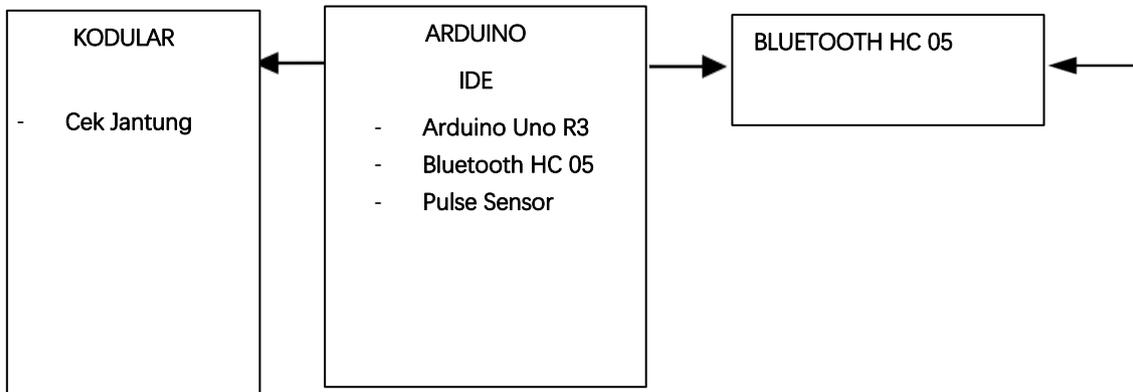
**Gambar 3.4. Alur diagram Perancangan *Hardware***

Berdasarkan gambar 3.4 alur diagram perancangan ini menunjukkan bagaimana komponen-komponen tersebut saling terhubung dan deteksi detak jantung manusia berbasis android. Dengan menggunakan alur ini, kita dapat

merancang sistem secara sistematis dan memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik untuk pengecekan detak jantung secara *real time*.

### 3.7.2 Perancangan *Software*

Perangkat lunak dalam penelitian ini adalah berupa pemrograman untuk arduino dan aplikasi android. Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, untuk pemrograman arduino menggunakan perangkat lunak arduino IDE. Sedangkan untuk pemrograman aplikasi android menggunakan modul Kodular.



**Gambar 3.5.** Alur diagram Perancangan *Software*

### 3.8 Cara Kerja Sistem

1. Pilih ID, Sebelum melakukan pemeriksaan pengguna harus memilih id yang sudah didaftarkan sebelumnya.
2. Pilih *Bluetooth*, Sebelum memulai pemeriksaan pengguna harus memilih *Bluetooth* yang digunakan dialat yang sudah dibuat yaitu HC-05.
3. Kembali, Saat menekan opsi kembali pengguna akan diarahkan kembali pada *screen home*.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

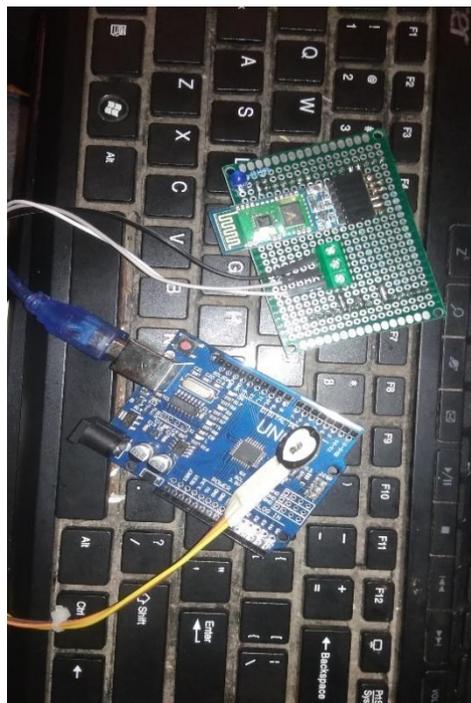
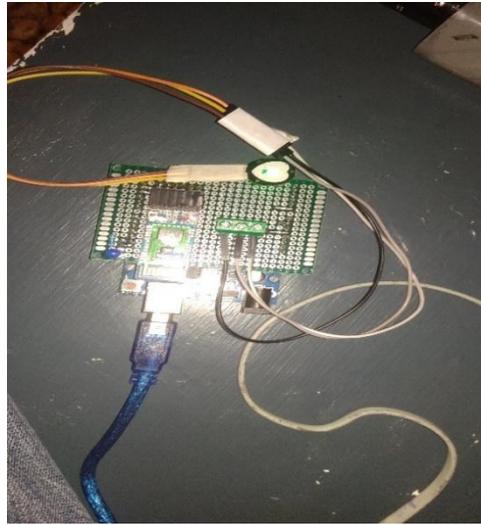
Bab ini menyajikan hasil penelitian dan pembahasan mengenai “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung Secara Real Time”. Sistem ini dikembangkan menggunakan pulse sensor untuk mendeteksi detak jantung, modul Bluetooth HC 05 untuk menghubungkan dari mikrokontroler dan aplikasi, dan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler utama yang mengelola data dan mengirimkan notifikasi secara real-time. Data dikumpulkan dari beberapa pengujian untuk menilai efektivitas sistem dalam monitoring deteksi detak jantung dan memberikan notifikasi tepat waktu kepada pengguna.

Fokus utama pengujian adalah kemampuan pulse sensor untuk mendeteksi detak jantung, yang akan dikirim ke aplikasi OximeterKu. Serta kemampuan modul Pulse sensor yang akan mendeteksi detak jantung dan akan memberikan nilainya secara real-time ke aplikasi OximeterKu.

#### **4.1. Perakitan Alat**

Pada proses ini membahas secara rinci langkah-langkah perakitan deteksi detak jantung yang menggunakan Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler utama. Sistem ini dilengkapi dengan pulse sensor untuk mendeteksi detak jantung dan Bluetooth HC 05 untuk mengkoneksikan aplikasi Oximeterku. Untuk sumber daya, menggunakan powerbank yang memberikan daya yang cukup untuk mendukung operasional seluruh komponen. Sub bab ini akan mencakup mulai dari perakitan fisik komponen-komponen tersebut, pengaturan dan pengujian awal untuk

memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik sebelum dilanjutkan ke tahapan implementasi dan pengujian lapangan.



**Gambar 4.1. Rangkaian Pin**

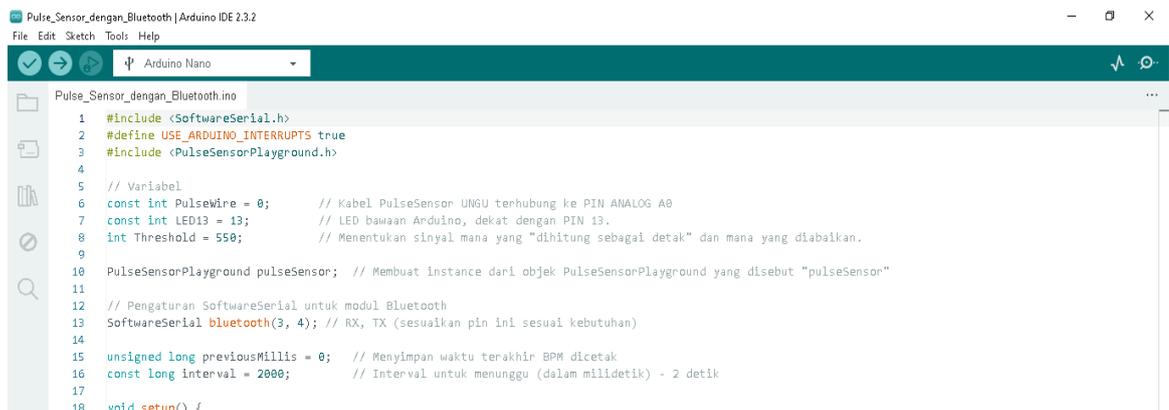
Pada gambar 4.1 terdapat beberapa sambungan kabel jumper dari Pulse Sensor dan juga Bluetooth HC 05 ke Arduino Uno R3 yang sudah terhubung ke Arduino IDE.

Pin yang menjadi acuan untuk menghubungkan Pulse Sensor dengan Arduino Uno R3.

**Tabel 4.1. Koneksi Pin Arduino Uno R3 dengan Pulse Sensor**

Arduino Uno R3	Pulse Sensor
5V	Positive (+)
GND	Negative (-)
A0	Data

1. Positive (+) yang terdapat pada Pulse Sensor di tandai dengan kabel berwarna putih, orange, dan warna biru yang terhubung ke pin 5V Arduino Uno R3
2. Negative (-) yang terdapat pada Pulse Sensor ditandai dengan kabel berwarna hijau, abu-abu, dan warna coklat yang terhubung ke pin GND pada Arduino Uno R3
3. Data yang terdapat pada Pulse Sensor ditandai dengan kabel berwarna biru, hitam, dan warna kuning yang terhubung ke pin A0 pada Arduino Uno R3



```
Pulse_Sensor_dengan_Bluetooth.ino
1 #include <SoftwareSerial.h>
2 #define USE_ARDUINO_INTERRUPTS true
3 #include <PulseSensorPlayground.h>
4
5 // Variabel
6 const int PulseWire = 0; // Kabel PulseSensor UNGU terhubung ke PIN ANALOG A0
7 const int LED13 = 13; // LED bawaan Arduino, dekat dengan PIN 13.
8 int Threshold = 550; // Menentukan sinyal mana yang "dihitung sebagai detak" dan mana yang diabaikan.
9
10 PulseSensorPlayground pulseSensor; // Membuat instance dari objek PulseSensorPlayground yang disebut "pulseSensor"
11
12 // Pengaturan SoftwareSerial untuk modul Bluetooth
13 SoftwareSerial bluetooth(3, 4); // RX, TX (sesuaikan pin ini sesuai kebutuhan)
14
15 unsigned long previousMillis = 0; // Menyimpan waktu terakhir BPM dicetak
16 const long interval = 2000; // Interval untuk menunggu (dalam milidetik) - 2 detik
17
18 void setup() {
```

**Gambar 4.2. Kode yang mendefinisikan pin Pulse Sensor**

Pada gambar 4.2 mendefinisikan di pin mana Pulse Sensor terletak pada Arduino Uno R3. Kemudian pin yang akan menjadi acuan menghubungkan Bluetooth terdapat pada table 4.2.

**Tabel 4.2. Koneksi Pin Bluetooth HC 05**

Arduino Uno R3	Bluetooth HC05
5V	RXD
GND	TXD
~3	GND
4	VCC

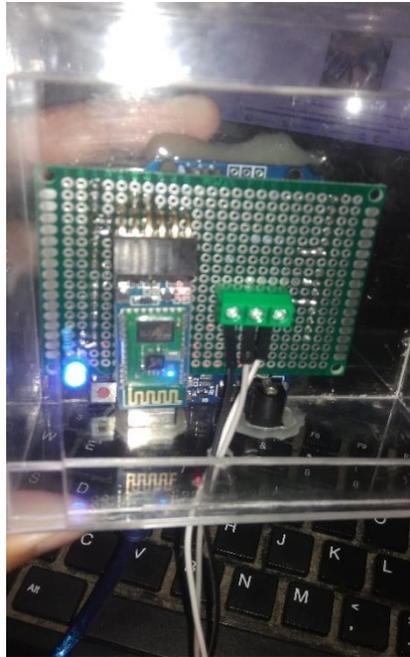
1. RXD yang terdapat pada Bluetooth HC 05 ditandai dengan kabel berwarna biru yang terhubung ke pin 5V pada Arduino Uno R3
2. TXD yang terdapat pada Bluetooth HC 05 ditandai dengan kaber berwarna hijau yang terhubung ke pin GND pada Arduino Uno R3
3. GND yang terdapat pada Bluetooth HC 05 ditandai dengan kabel warna putih yang terhubung ke pin ~3 pada Arduino Uno R3
4. VCC yang terdapat pada Bluetooth HC 05 ditandai dengan kabel warna putih yang terhubung ke pin 4 pada Arduino Uno R3

```
9
10 PulseSensorPlayground pulseSensor; // Membuat instance dari objek PulseSensorPlayground yang disebut "pulseSensor"
11
12 // Pengaturan SoftwareSerial untuk modul Bluetooth
13 SoftwareSerial bluetooth(3, 4); // RX, TX (sesuaikan pin ini sesuai kebutuhan)
14
15 unsigned long previousMillis = 0; // Menyimpan waktu terakhir BPM dicetak
16 const long interval = 2000; // Interval untuk menunggu (dalam milidetik) - 2 detik
17
18 void setup() {
```

**Gambar 4.3. Kode yang mendefinisikan pin Bluetooth HC 05**

Pada gambar 4.3 mendefinisikan RX pin pada Arduino Uno R3 berada pada pin ~3 dikarenakan Pin ~3 menunjukkan pada GPIO4 yang mana bisa didefinisikan sebagai pin 4 yang menerima TX dari Bluetooth HC 05. Kemudian TX pin pada Arduino Uno R3 berada pada pin ~3 dikarenakan pin ~3 menunjukkan

pada GPIO5 yang mana bisa didefinisikan sebagai pin 4 yang menerima RX dari Bluetooth HC 05.

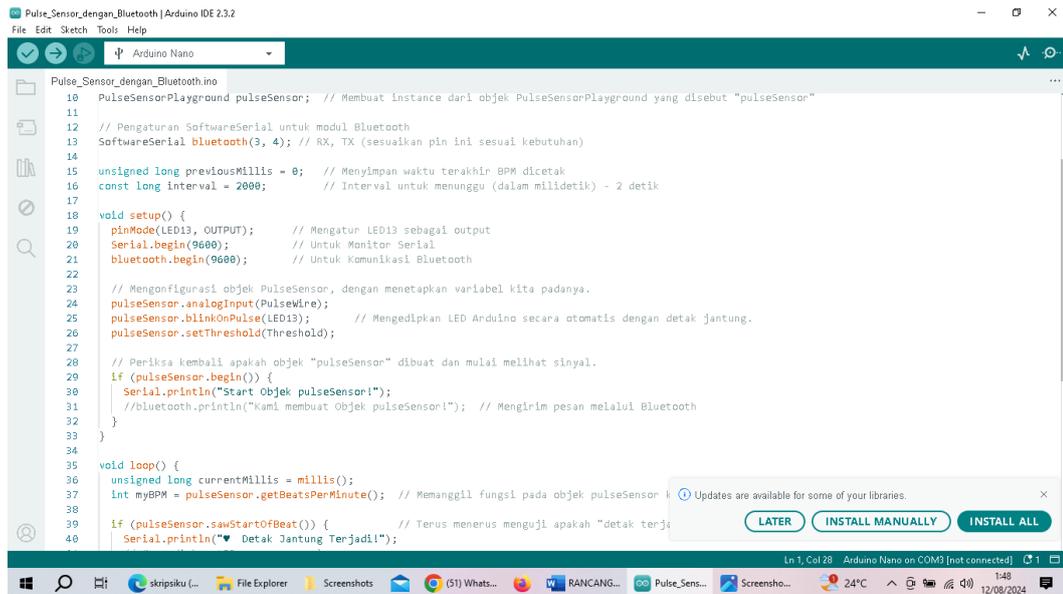


**Gambar 4.4. Keseluruhan Rangkaian Alat**

Pada gambar 4.4. digunakan powerbank yang memberikan daya yang cukup untuk mendukung operasional seluruh komponen.

#### **4.2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)**

Pada perancangan perangkat lunak, penulis menggunakan *software* Arduino IDE yang digunakan untuk memprogram atau memberikan perintah kepada Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang nantinya akan dihubungkan kepada Pulse Sensor dan bluetooth HC 05. Kemudian menghubungkan mikrokontroler ke perangkat lunak OximeterKu yang di perintah melalui Arduino IDE. Perangkat lunak Oximeterku untuk menghasilkan interface sistem dalam menampilkan nilai deteksi detak jantung.



**Gambar 4.5. Kode Yang Menghubungkan Pulse Sensor dan Bluetooth HC 05**

Langkah awal untuk menghubungkan beberapa komponen memerlukan kode seperti diatas.

- a. Membuat instance dari objek pulsesensorplayground yang disebut “Pulse Sensor”:

```
// Pengaturan SoftwareSerial untuk modul Bluetooth
```

```
SoftwareSerial bluetooth(3, 4); // RX, TX (sesuaikan pin ini sesuai kebutuhan)
```

```
unsigned long previousMillis = 0; // Menyimpan waktu terakhir BPM dicetak
```

```
const long interval = 2000; // Interval untuk menunggu (dalam milidetik) - 2 detik
```

```
void setup() {
```

```
pinMode(LED13, OUTPUT); // Mengatur LED13 sebagai output
```

```
Serial.begin(9600); // Untuk Monitor Serial
```

```

bluetooth.begin(9600);    // Untuk Komunikasi Bluetooth

// Mengonfigurasi objek PulseSensor, dengan menetapkan variabel kita
padanya.

pulseSensor.analogInput(PulseWire);

pulseSensor.blinkOnPulse(LED13);    // Mengedipkan LED Arduino
secara otomatis dengan detak jantung.

pulseSensor.setThreshold(Threshold);

// Periksa kembali apakah objek "pulseSensor" dibuat dan mulai melihat
sinyal.

if (pulseSensor.begin()) {

    Serial.println("Start Objek pulseSensor!");

    //bluetooth.println("Kami membuat Objek pulseSensor!"); // Mengirim
pesan melalui Bluetooth

}

}

```

- b. Kemudian kode untuk menghubungkan bluetooth dan aplikasi oximeterku:

```

void loop() {

    unsigned long currentMillis = millis();

    int myBPM = pulseSensor.getBeatsPerMinute(); // Memanggil fungsi
pada objek pulseSensor kita yang mengembalikan BPM sebagai "int".

    if (pulseSensor.sawStartOfBeat()) {    // Terus menerus menguji apakah
"detak terjadi".

        Serial.println("♥ Detak Jantung Terjadi!");

        // Mengedipkan LED secara manual

```

```

digitalWrite(LED13, HIGH); // Menyalakan LED
delay(20);    // Menunggu selama 20 milidetik
digitalWrite(LED13, LOW); // Mematikan LED
}

// Mencetak BPM setiap 2 detik
if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
    previousMillis = currentMillis;

    if (myBPM > 0) { // Hanya mencetak nilai BPM yang valid
        Serial.print("BPM: ");
        Serial.println(myBPM);
        //bluetooth.print("BPM: ");
        bluetooth.println(myBPM); // Mengirim BPM melalui Bluetooth
    } else {
        Serial.println("BPM: Tidak ada pembacaan yang valid");
        bluetooth.println("reading"); // Mengirim pesan melalui Bluetooth
    }
}

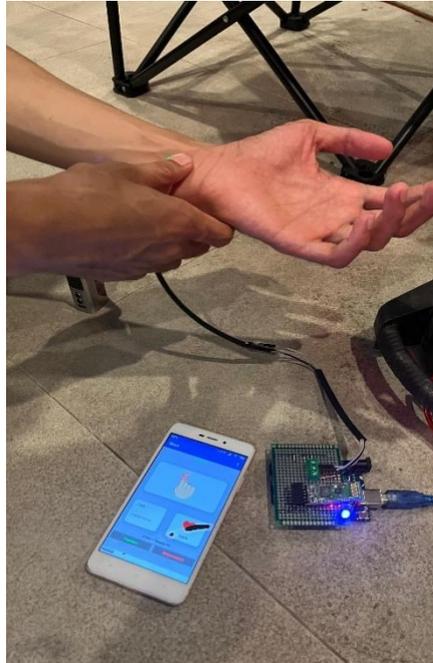
delay(20); // Dianggap sebagai praktik terbaik dalam sketsa sederhana.
}

```

Setelah semuanya selesai maka oximeterku dapat terhubung ke perangkat keras, dan setelah semuanya terhubung maka dapat dilakukan pengujian awal untuk memastikan sistem berfungsi, sebelum dilanjutkan pengujian lapangan.

### 4.3. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan selama 1 hari. Dari tanggal 12 Agustus 2024, pengujian alat dilakukan beberapa rumah penduduk.



**Gambar 4.6. Pengujian Alat**

Cara menghitung error adalah dengan mengurangi hasil prototipe dengan hasil pulse sensor yang kemudian dibagi dengan hasil dari pulse sensor lalu dikalikan 100.

Misalnya, hasil prototipe adalah 81 dan hasil dan hasil pulse sensor adalah 82, setelah dikurangi hasilnya adalah 1, kemudian dibagi 82 yang merupakan hasil pulse sensor yaitu 0,012. Setelah dikalikan 100 maka hasilnya 1,2. Maka presentase errornya adalah 1,2.

**Tabel 4.3. Hasil Pengujian Perbandingan**

<b>No</b>	<b>Nama</b>	<b>JK</b>	<b>PO (Bpm)</b>	<b>Prototipe (Bpm)</b>	<b>Error (%)</b>
1	Abdul Syawaluddin	Pria	74	71	4,05
2	Hani	Wanita	95	95	0
3	Zidan	Pria	87	87	0
4	Adnan	Pria	92	93	1,08
5	Luis	Pria	81	82	1,23
6	Wagiran	Pria	78	78	0
7	Siti	Wanita	87	87	0

Berdasarkan hasil pengujian dengan membandingkan hasil antara Pulse Sensor dengan prototipe pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa presentase error antara Pulse Sensor dan prototipe sistem monitoring detak jantung lebih dari 5%.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis rancang bangun alat pendeteksi detak jantung manusia dengan pulse sensor dan menggunakan aplikasi kodular berbasis Arduino Uno R3, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan program yang sudah dibuat, batas maksimal Bpm yang muncul 240 Bpm tanpa batas bawah.
2. Pengujian dilakukan dengan cara menempelkan ibu jari dan lengan yang terdapat detak nadi pada Pulse Sensor.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan membandingkan hasil antara Pulse Sensor dengan prototipe pada table 4.3 dapat dilihat bahwa presentase error antara Pulse Sensor dan Prototipe deteksi detak jantung lebih dari 5%.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan kesimpulan yang didapatkan, maka saran untuk penyempurnaan dan pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini antara lain:

1. Pembuatan aplikasi android menggunakan software selain kodular agar dapat melakukan penghapusan data satuan sehingga tidak perlu menghapus seluruh data.
2. Mikrokontroler Arduino yang digunakan sebaiknya adalah Arduino nano mengingat pin yang ada pada Arduino nano sama dengan Arduino uno.

Namun, Arduino uno memiliki ukuran lebih kecil dari Arduino nano sehingga bentuk alat yang dibuat akan lebih efisien.

## DAFTAR PUSTAKA

Rancang Bangun Alat Pemantauan Denyut Nadi / Jantung Berbasis Android:

<https://www.neliti.com/publications/191055/rancang-bangun-alat-monitoring-jumlah-denyut-nadi-jantung-berbasis-android>

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG  
BERBASIS ARDUINO SECARA REAL TIME:

[https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/1300-Full\\_Text.pdf](https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/1300-Full_Text.pdf)

Pulse Sensor Amped Getting Started Guide

<http://pulsesensor.googlecode.com/files/PulseSensorAmpedGettingStartedGuide.pdf>

&[https://github.com/WorldFamousElectronics/PulseSensor\\_Amped\\_Arduino.git](https://github.com/WorldFamousElectronics/PulseSensor_Amped_Arduino.git) diakses 12 Mei 2016.

American Heart Association:

<http://repository.unika.ac.id/13294/5/12.60.0248%20Christina%20Thiveny%20Putrianti%20BAB%20IV.pdf>

Mayo Clinic:

<http://repository.unika.ac.id/13294/5/12.60.0248%20Christina%20Thiveny%20Putrianti%20BAB%20IV.pdf>

<https://youtu.be/V712ZWmMOQY?si=iuLEOedjaowpDO8F>

Dwi Prasetyo, D. P., Ibrahim Lamada, I. L., & Wilma Nurrul Adzillah, W. N. A.

(2021). Implementasi Monitoring Kualitas Udara menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-131 berbasis Internet Of Things. *Electrician*, 15(3), 239–245.

<https://doi.org/10.23960/elc.v15n3.2184>.

Implementation of AHP method in decision support system for AC brand selection at PT.Gemilang. M Haris, A Zulherry, IE Limbong, MAP Tanjung.

*Journal of Intelligent Decision Support System (IDSS)* 7(3), 256-263, 2024.

## LAMPIRAN

### Instumen Penelitian

#### 1. Led Indikator



#### 2. Pulse Sensor



#### 3. Solder



#### 4. Timah Solder



#### 5. Lem Gun



#### 6. Heart Box

