

**SISTEM *MONITORING* PASIEN PENYAKIT JANTUNG BERBASIS**

**ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

**OLEH :**

**ALEM SEPRIANTO SALEMPANG**

**1820221012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS FAJAR**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Sistem Monitoring Pasien Penyakit Jantung Berbasis *Android***

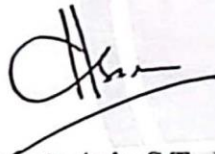
Disusun Oleh :

**ALEM SEPRIANTO SALEMPANG**  
1820221012

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

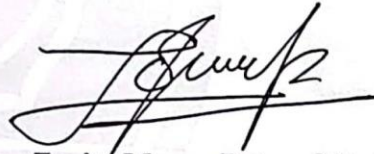
Makassar, 19 Juni 2023

**Pembimbing I**



Asmawaty Azis, S.T., M.T  
NIDN. 0905058504

**Pembimbing II**



Zagita Marna Putra, S.T., M.T  
NIDN. 0905058504

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik**


Prof. Dr. H. Erniati, S.T., M.T  
NIDN. 0909106901  
TEKNIK

**Ketua Program Studi**


Safaruddin, S.Si., M.T  
NIDN. 0909106901  
KTR0

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir :

“Sistem Monitoring Pasien Penyakit Jantung Berbasis Android“ Adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan telah ditulis dengan Panduan Penulisan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar.

Makassar 19 Juni 2023

Menyatakan,



ALEM SEPRIANTO SALEMPANG

## ABSTRAK

**Sistem *Monitoring* Pasien Penyakit Jantung Berbasis Android, Alem Seprianto Salempang.** Penyakit jantung merupakan masalah kesehatan yang serius yang memerlukan pengawasan terus-menerus. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah sistem *monitoring* kondisi pasien penyakit jantung berbasis android yang dapat membantu mengukur detak jantung dan suhu tubuh pasien secara real-time dengan teknologi *Low Power* dan *mobile*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikrokontroler NodeMCU V3, sensor suhu MLX90614, dan pulse sensor dapat menghasilkan pengukuran yang cukup akurat dengan tingkat deviasi yang rendah. Selain itu, aplikasi Blynk dapat digunakan untuk membaca dan merekam data detak jantung dan suhu tubuh pasien secara online. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata detak jantung pasien sekitar 90-91 BPM dan suhu tubuh berkisar 36,6-38,7 derajat Celsius, dengan akurasi pengukuran sekitar 5-9%. Dengan demikian, sistem *monitoring* kondisi pasien penyakit jantung berbasis Android yang dirancang dan diimplementasikan dalam penelitian ini dapat membantu dokter dan perawat dalam memantau kondisi pasien secara *real-time*.

Kata kunci: Penyakit jantung, sistem *monitoring*, detak jantung, suhu tubuh

## **ABSTRACT**

***Android-based Heart Disease Patient Monitoring System, Alem Seprianto Salempang.*** Heart disease is a serious health problem that requires constant monitoring. In this study, an Android-based patient monitoring system for heart disease was designed to help measure the patient's heart rate and body temperature in real-time using Low Power and mobile technology. The results showed that the NodeMCU V3 microcontroller, MLX90614 temperature sensor, and pulse sensor can provide sufficiently accurate measurements with low deviation rates. Additionally, the Blynk application can be used to read and record the patient's heart rate and body temperature data online. The results of the analysis show that the average patient's heart rate is around 90-91 BPM and the body temperature ranges from 36.6-38.7 degrees Celsius, with a measurement accuracy of around 5-9%. Thus, the Android-based heart disease patient condition monitoring system designed and implemented in this study can assist doctors and nurses in monitoring patient conditions in real-time.

***Keywords: Heart Disease, Monitoring System, Heart Rate, Body Temperature***

## KATA PENGANTAR

Dengan Memanfaatkan puji syukur kepada Tuhan Yesus, atas berkat dan anugrah-Nya penulis bersyukur dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul *“Sistem Monitoring Kondisi Pasien Penyakit Jantung Berbasis Android”*

Tujuan Pembuatan proposal penelitian ini adalah merupakan salah satu untuk melengkapi persyaratan dalam menyelesaikan program S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar. Penyelesaian proposal penelitian ini tidak lepas dari bantuan, doa, dan dukungan dari berbagai pihak.

Penulis menyadari, bahwa proposal ini masih memiliki banyak kekurangan, penulis berharap dapat menerima kritik maupun saran membangun dan bersifat terbuka yang bertujuan untuk menyempurnakan kekurangan dalam proposal penelitian ini, melalui kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Erniati, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar.
2. Ibu Asmawaty Azis, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Fajar.
3. Ibu Asmawaty Azis, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Zagita Marna Putra S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Ibu Asmawaty Aziz, S.T., M.T. selaku Penasehat Akademik. 6
6. Orang tua yang telah memberikan dukungan, doa, motivasi dan pengorbanan materi dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
7. Dosen-dosen Prodi Teknik Elektro Universitas Fajar.
8. Sepriani yang telah membantu proses pengerjaan tugas akhir ini

9. Teman-teman yang telah membantu dan mendukung penelitian ini

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB I</b>	
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	3
I.4 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II</b>	
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
II.1 Kerangka Teori .....	4
II.1.1. Internet of Things( <i>IoT</i> ).....	4
II.1.2. <i>Monitoring</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.1.3. Jantung .....	5
II.1.4. Penyakit Jantung Koroner .....	5
II.1.5. Sirkulasi Darah.....	6
II.1.6. Android .....	7
II.1.7. Aplikasi Berbasis <i>Mobile</i> .....	9
II.1.8. Web Server.....	9
II.1.9. Node MCU .....	11
II.1.10. <i>Smartphone</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.1.11. Sensor Suhu.....	12
II.1.12. Pulse Sensor .....	13
II.1.13. <i>Blynk</i> .....	13
II.1.14. Model Pengembangan Perangkat Lunak.....	14
II.1.15. <i>Database</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



II.1.16. MySQL.....	15
II.1.17. ( <i>Unified Modeling Language</i> )UML.....	16
II.1.18. <i>Flowchart</i> .....	23
II.2 State of The Art.....	25
II.3 Kerangka Pikir .....	39
<b>BAB III</b>	
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
III.1. Bagan Alur Penelitian .....	40
III.2. Perancangan Sistem .....	41
III.2.1. Sistem yang Berjalan.....	41
III.2.2. Sistem yang Diusulkan.....	42
III.2.3. Perancangan Model Alat .....	44
III.2.4. Perancangan Rangkaian Alat .....	44
III.2.5. Perancangan <i>Software</i> .....	45
III.2.6. Pemrograman <i>Software</i> Mikorokontroler Arduino .....	47
III.3. Teknik Pengujian Sistem .....	47
III.4. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	47
III.5. Alat dan Bahan.....	47
III.6. Metode Pengumpulan Data.....	48
III.6.1. Studi Literatur .....	48
III.6.2. Observasi.....	48
III.7. Teknik Analisis Data.....	49
<b>BAB IV</b>	
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
IV.1. Hasil Penelitian .....	50
IV.1.1. Pengujian Mikrokontroler Node MCU V3 .....	50
IV.1.2. Pengujian Sensor Suhu Mlx90614 .....	51
IV.1.3. Pengujian Pulse Sensor .....	52
IV.1.4. Pengujian <i>Blynk</i> .....	53
IV.1.5. Implementasi Sistem .....	54
IV.2. Hasil Pengujian Pengukuran Detak Jantung Dan Suhu .....	57

IV.3. Pembahasan.....	61
<b>BAB V</b>	
<b>PENUTUP.....</b>	<b>67</b>
V.1. Kesimpulan .....	67
V.2. Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Detak jantung dapat menjadi indikator kesehatan yang berharga, dan variasi pola detak jantung dapat menandakan kondisi yang mengganggu tingkat kebugaran manusia. Penyakit jantung adalah penyakit yang mengganggu kemampuan jantung untuk berfungsi secara normal, yang mengganggu kemampuan jantung untuk memompa darah dan oksigen ke seluruh tubuh. Otot jantung yang lemah dan celah antara atrium kiri dan kanan, yang mengakibatkan percampuran darah bersih dan darah kotor, dapat merusak oksigen dan sirkulasi darah. Penyakit jantung sangatlah berbahaya sehingga dibutuhkan suatu sistem yang dapat mendeteksi gangguan pada jantung guna meminimalisir keadaan pasien penderita penyakit jantung kian memburuk.

Adapun penelitian lainnya mengenai sistem *monitoring* pasien penyakit jantung menurut Musfirah Putri Lukman, Hendra Surasa (2017) dalam penelitiannya berjudul “*Mobile Application Sistem Monitoring Kondisi Pasien Serangan Jantung Berbasis Google Maps Dan Android*” menjelaskan bagaimana pendekatan *waterfall* diterapkan dalam aplikasi seluler ini untuk Google Maps dan Android. Aplikasi ini dibuat dengan tujuan untuk mencegah kematian mendadak di lokasi serangan jantung berulang pada pasien, terutama yang memiliki faktor risiko lansia, dengan mengidentifikasi kelainan fungsi aktivitas vital tubuh secara real-time yang berfungsi sebagai alarm bagi keluarga terhadap tanda bahaya yang terjadi pada pasien. Demikian pula

penelitian yang dilakukan oleh Anggada Bagaskara dengan judul "*Rancang Bangun Sistem Telemedis Wireless Body Area Network (Wban) Untuk Monitoring Pasien Rawat Jalan*" Untuk mengurangi resiko pada pasien, telah dilakukan penelitian dengan menggunakan Arduino WeMos D1 Mini, sensor detak jantung menggunakan sensor MAX30102, sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh, dan LCD untuk menampilkan status detak jantung dan suhu tubuh pada pasien. Sensor tersebut telah terintegrasi dengan sistem monitoring melalui Aplikasi Website, dan pihak rumah sakit tetap bertanggung jawab penuh untuk rawat jalan. Secara berkala, sistem ini dapat mentransfer dan menampilkan data kesehatan berupa detak jantung dan suhu tubuh pasien ke rumah sakit melalui Aplikasi Website Rumah Sakit dan LCD pada gelang.

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis melakukan penelitian berjudul "*Sistem Monitoring Kondisi Pasien Penyakit Jantung Berbasis Android*" Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi *monitoring* denyut jantung yang didesain secara *mobile* yang dapat dengan mudah merekam pengukuran di mana saja di tubuh manusia, Teknologi yang digunakan dikategorikan sebagai Low Power dan *mobile*, dan memungkinkan individu di daerah pedesaan mendapatkan perawatan kesehatan yang lebih baik.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka permasalahan yang akandiangkat dalam penenilitan ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* kondisi pasien penyakit jantung berbasis android?
2. Bagaimana mengimplementasikan aplikasi yang dapat membaca kondisi pasien penyakit jantung dengan *monitoring* berbasis dan android?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Merancang sistem *monitoring* kondisi pasien penyakit jantung berbasis android.
2. Meingimplementasikan aplikasi yang dapat membaca kondisi pasien penyakit jantung dengan *monitoring* berbasis android.

### **I.4 Batasan Masalah**

Dalam Penyusunan Skripsi ini, dibuat batasan-batasan agar pembahasan tidak keluar dari inti permasalahan.

1. Aplikasi dapat berjalan pada *smartphone* berbasis android
2. Target pengguna sistem adalah perawat dan dokter
3. Objek penelitian adalah pasien di Rumah Sakit Pelamonia Makassar
4. Aplikasi memiliki fitur *monitoring* data hasil detak jantung dan suhu tubuh yang dilengkapi grafik

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Kerangka Teori

##### II.1.1. *Internet of Things(IoT)*

Untuk mengumpulkan data kontekstual dari lingkungan yang ditandai dan menghasilkan informasi, *Internet of Things (IoT)* adalah teknologi baru yang memungkinkan interaksi perangkat komputasi yang dapat diidentifikasi secara individual yang dapat disematkan dengan antarmuka lain seperti mesin dan manusia dan terhubung melalui kabel dan nirkabel. Jaringan yang menawarkan kemampuan baru dan konsep bisnis digital adalah *Internet of Things*.(Rumampuk dkk., 2021)

##### II.1.2. *Monitoring*

Melaksanakan pekerjaan yang telah selesai, menilainya, dan melakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan merupakan bagian dari *Monitoring* (pengawasan) yang bertujuan untuk memastikan bahwa pekerjaan selesai sesuai dengan rencana semula. *Monitoring* adalah proses sistematis mengumpulkan dan menyediakan data tentang pencapaian tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.(Najib, 2020)

*Monitoring* adalah proses yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang sebab dan akibat dari suatu kebijakan yang sedang dilaksanakan. *Monitoring* biasanya dilakukan untuk alasan tertentu dan akan memberikan informasi tentang keadaan dan tren yang muncul dari pengukuran dan evaluasi yang berulang secara berkala.(Azmayanti, 2018)

### **II.1.3. Jantung**

Jantung merupakan organ tubuh dengan tugas yang berat dan bekerja secara continue. Jantung orang dewasa yang sehat berdetak 60–100 kali per menit. Jantung terletak tepat di bawah tulang rusuk di tengah dada di sisi kiri tubuh. Paru-paru kiri dan kanan mengelilingi jantung yang memiliki empat ruang utama yang masing-masing berisi darah dengan kadar oksigen yang bervariasi. Seiring bertambahnya usia, fungsi jantung Anda akan menurun, meningkatkan kemungkinan Anda terkena penyakit utama yang berhubungan dengan jantung.

### **II.1.4. Penyakit Jantung Koroner**

Di Indonesia, penyakit degeneratif, khususnya penyakit jantung, telah menggantikan penyakit infeksi sebagai penyebab utama kematian. Diketahui bahwa seiring bertambahnya usia, risiko terkena penyakit kardiovaskular meningkat. Diketahui juga bahwa perubahan perilaku dan lingkungan yang tinggi stres fisik dan psikologis akan menyebabkan peningkatan jumlah orang yang memiliki penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan diabetes dengan komplikasi. Akumulasi plak di arteri koroner merupakan gejala dari gangguan yang dikenal sebagai Penyakit Jantung Koroner (PJK). Penyakit jantung menimbulkan risiko kematian yang besar dan merupakan kondisi yang sangat berbahaya. Radikal bebas, tekanan darah tinggi atau hipertensi, kolesterol berlebih, terlalu banyak makan junk food seperti burger, pizza, gorengan, dan soda, merokok, dan faktor lainnya semuanya dapat menyebabkan penyakit jantung koroner.

Kerusakan pada arteri biasanya lebih sering terjadi pada pasien penyakit jantung koroner karena beban kolesterol tubuh yang tinggi (Sondakh, J 2019).

### II.1.5. Sirkulasi Darah

Jantung adalah organ berbasis otot yang berongga, berbentuk kerucut, dan condong ke kiri di pangkal dan puncaknya. Darah dipompa melalui pembuluh darah oleh jantung ke seluruh tubuh. Gelombang nadi dirasakan saat darah dipompa dari jantung ke arteri, juga dikenal sebagai arteri. Gelombang nadi ini juga dapat dirasakan di tempat-tempat yang dilalui arteri, seperti arteri radialis, yang berada di bagian depan pergelangan tangan dan ujung jari. Jumlah darah di ujung jari tumbuh atau menggumpal saat kondisi ini ada. Sebaliknya, jumlah darah di ujung jari berkurang saat jantung tidak berdebar. (Saputro dkk., 2017)

*Tabel II. 1 Kategori Detak Jantung*

Umur(Tahun)	Jumlah Detak Jantung Permenit			
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
20-29	<60	60-69	70-75	>85
30-39	<64	65-71	72-87	>87
40-49	<66	66-73	74-89	>89
>50	<68	68-75	79-91	>91

(Sumber: Muhajirin & Ashari, 2018)

Detak jantung adalah ukuran seberapa sering jantung Anda memompa darah. Jantung orang dewasa biasanya berdetak antara 60 dan 100 kali per



menit. Detak jantung dapat bervariasi dari kisaran biasa hingga nilai yang lebih rendah atau lebih tinggi. Takikardia adalah kondisi di mana detak jantung lebih besar dari 100 detak per menit, sedangkan bradikardia adalah kondisi di mana detak jantung kurang dari 60 detak per menit. Ini dapat menunjukkan masalah kesehatan. Tekanan darah terkadang dapat dipengaruhi langsung oleh detak jantung. Misalnya, detak jantung yang lebih cepat saat berolahraga memungkinkan darah mencapai otot. Mungkin saja tekanan darah sedikit meningkat saat detak jantung meningkat. Kebalikannya juga benar; tekanan darah dapat mempengaruhi detak jantung.

Darah dipompa ke seluruh bagian tubuh oleh jantung, yang merupakan organ terpenting dalam tubuh manusia. Setiap orang yang masih hidup pasti memiliki jantung yang berdetak terus menerus hingga meninggal dunia, sehingga dapat diduga jika fungsi jantung kurang baik maka akan berdampak buruk bagi kesehatan dan menyebabkan kematian. Setiap orang memiliki jumlah detak jantung yang berbeda. Detak jantung tertentu sering hadir pada orang sehat. Dengan menghitung jumlah detak per menit, Anda dapat menentukan rata-rata detak jantung manusia.(Lukman & Surasa, 2017)

#### **II.1.6. Android**

Android adalah sistem operasi seluler dan desktop non-layar sentuh yang dibangun di atas Linux. Namun seiring perkembangannya, Android telah

berevolusi menjadi platform yang mengadopsi inovasi dengan sangat cepat. Ini terkait erat dengan pemrogram utama, Google, yang membuatnya. Akuisisi Android oleh Google memudahkan pembuatan platform. Platform Android mencakup sistem operasi berbasis Linux, sebuah *GUI (Graphic User Interface)*, *Web Browser* dan aplikasi *End-User* yang dapat diunduh. Pengembang juga dapat bekerja dengan bebas dan menghasilkan aplikasi terbuka berkualitas tinggi untuk digunakan oleh berbagai perangkat. (Kasman, 2016)

#### **I.1.5.1. Komponen Andorid**

- a. Suatu aktivitas akan menampilkan *User Interface (UI)* kepada pengguna sehingga mereka dapat terlibat dan melakukan tugas tertentu. Aplikasi Android mungkin hanya berisi satu aktivitas, namun secara umum, aktivitas sangat bervariasi berdasarkan fungsi dan tata letak program.
- b. *Service, Service* tidak memiliki *Graphic User Interface (GUI)*, tetapi berjalan di latar belakang untuk melakukan operasi atau tindakan yang berjalan lama (lambat) pada proses yang jauh.
- c. *Broadcast Reciever, Broadcast Reciever* bertujuan untuk menerima siaran dan merespon dalam rangka mempersiapkan notifikasi. Alih-alih *User Interface (UI)*, *Broadcast receiver* memiliki Aktivitas untuk bereaksi terhadap data yang mereka terima atau pengguna. *Broadcast receiver* dibuat untuk melakukan pekerjaan sesedikit mungkin dan hanya merupakan gerbang ke bagian lain.

d. *Content Provider*, Agar aplikasi lain dapat menggunakannya, penyedia konten membuat kumpulan data aplikasi khusus. Penggunaan *Content Provider* mencakup membaca dan menulis data pribadi yang tidak dibagikan dengan aplikasi.(Azmayanti, 2018)

### **II.1.7. Aplikasi Berbasis *Mobile***

Aplikasi *mobile* adalah salah satu yang mempromosikan mobilitas melalui penggunaan perangkat seperti PDA, telepon seluler, atau *handphone*. Anda dapat dengan cepat melakukan berbagai tugas menggunakan aplikasi *mobile*, termasuk berbelanja, berjualan, belajar, bekerja dari rumah, menjelajah, dan lainnya. Beberapa penelitian juga memanfaatkan aplikasi *mobile* untuk layanan komunikasi data, hiburan, dan kontrol perangkat kamera DSLR. Banyak bahasa pemrograman *mobile* digunakan untuk membuat aplikasi *mobile*. Javafx mobile, J2ME, C++, C#.NET, dan Flash Lite adalah beberapa contoh pemrograman seluler untuk perangkat *mobile*.

Aplikasi *mobile* adalah alat untuk proses perancangan aplikasi yang dibuat untuk perangkat genggam, dan membantu penggunanya terhubung ke layanan internet umum, seperti yang dapat disimpulkan dari beberapa penjelasan yang disebutkan di atas.

### **II.1.8. Web Server**

Web server adalah server yang dapat merespon HTTP atau *web query* (Kusumo, 2004). Server web siap menerima permintaan dari pengguna browser yang berbeda. Jika browser membuat permintaan, web server akan

memprosesnya dan kemudian mengirimkan hasil olahan ke browser berupa data yang diinginkan.

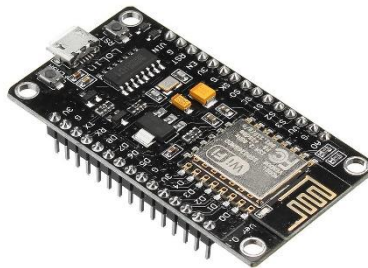
*Web service* adalah entitas komputasi yang dapat diakses melalui internet atau jaringan intranet menggunakan standar protokol khusus pada platform dan antarmuka yang tidak bergantung pada bahasa pemrograman tertentu. Penciptaannya berfungsi sebagai jembatan untuk komunikasi program, memungkinkan satu aplikasi untuk terhubung dengan aplikasi lain di jaringan yang sama atau di jaringan terpisah selama mereka menggunakan protokol standar layanan web yang telah ditetapkan. Karena protokol standar tidak bergantung pada platform atau bahasa pemrograman, hal ini memungkinkan. Extensible Markup Language (XML), yang didukung oleh banyak platform, bahasa komputer, dan pengembang di seluruh dunia, digunakan untuk membuat protokol itu sendiri. Arsitektur *web service* terdiri dari banyak lapisan dan teknologi yang saling terkait. Ada tiga bagian umum yang membentuk *web service*, yaitu:

- a. Protokol yang dikenal sebagai *Simple Object Access Protocol (SOAP)*, bertugas untuk bertukar data dalam pengaturan jaringan terdistribusi.
- b. Kehadiran jaringan layanan web dijelaskan dalam dokumen standar yang dikenal sebagai *Web service definition Language (WSDL)*, yang dinyatakan dalam format XML.
- c. *Universal description, Discovery and Integration (UDDI)* adalah lokasi direktori berbasis XML yang tidak bergantung pada platform yang terdiri dari layanan dan dapat diakses oleh entitas baik di dalam maupun

di luar jaringan. Standar-standar ini memungkinkan layanan web untuk diakses dengan mudah melalui berbagai antarmuka dan memberikan sistem berbeda yang dibuat pada berbagai platform dan menggunakan berbagai bahasa kesempatan untuk bekerja sama dalam proyek.(Silvestri dkk., 2005)

### **II.1.9. Node MCU**

Platform IoT sumber terbuka adalah NodeMCU. Sistem ESP8266 yang diproduksi oleh Sistem Espressif terdiri dari perangkat keras dalam format ESP8266 on-chip dan firmware yang diprogram dalam Lua. Intinya, kit pengembangan perangkat keras bukanlah yang dimaksud dengan frase "NodeMCU", melainkan firmware sebenarnya yang digunakan.(Adrian dkk., 2021)



*Gambar 2. 1Node MCU V3*

### **II.1.10. Smartphone**

*Smartphone* adalah kata dalam bahasa Inggris yang dibuat dari frasa "*smart*" dan "*phone*". *smart* adalah pintar, dan *phone* berarti telepon.

*Smartphone*, di sisi lain, memiliki fitur yang mirip dengan PC (*personal computer*). Dengan fitur ini, smartphone bisa dianggap sebagai ponsel yang merangkap sebagai komputer mungil. Smartphone adalah telepon seluler dengan sistem operasi dan fitur yang mirip dengan komputer pribadi, meskipun masih memiliki batasan ponsel.(Lukman & Surasa, 2017)



*Gambar 2. 2 Smartphone*

#### **II.1.11. Sensor Suhu**

Sensor yang disebut MLX90614 menggunakan cahaya inframerah untuk mengukur suhu. Energi radiasi infra merah dideteksi secara khusus oleh sensor MLX90614, yang dibuat untuk mengkalibrasi energi radiasi infra merah secara otomatis ke skala suhu.(Nugraha dkk., 2021)



*Gambar 2. 3 Sensor Suhu MLX90614*

### II.1.12. Pulse Sensor

Alat medis yang disebut pulse sensor melacak kesehatan detak jantung manusia. Fototransistor dan LED digunakan dalam konstruksi rangkaian dasar sensor. Berdasarkan prinsip pantulan cahaya LED, sensor ini beroperasi. Kulit berfungsi sebagai permukaan reflektif lampu LED. Jumlah darah pada kulit akan berdampak pada seberapa baik pantulan cahaya LED. Densitas darah meningkat akibat gerakan pemompaan jantung. Darah akan mengalir melalui arteri seperti yang dilakukan ujung jari saat jantung memompa, dari besar ke kecil. Saat volume darah meningkat pada akhirnya, fototransistor akan mendapatkan lebih sedikit cahaya karena volume darah menghalanginya, dan sebaliknya. (Masykuroh dkk., 2021)



Gambar 2. 4 Pulse Sensor

### II.1.13. Blynk

Layanan server yang disebut *Blynk* digunakan untuk proyek *Internet of Things*. *Blynk* ini platform yang bisa membangun interface sebagai pengendali dan memantau *hardware* dari android dan ios. *Blynk*

ikembangkan untuk memantau perangkat dari jarak jauh melalui berbagai saluran komunikasi, termasuk koneksi data internet nirkabel, ethernet, Bluetooth, dan jaringan WIFI. *Blynk* ingin menyederhanakan akses smartphone ke produk kami dengan menghapus pengkodean yang rumit. Meskipun juga tersedia untuk penggunaan komersial, *Blynk* adalah aplikasi gratis untuk pengembang aplikasi. (Putra dkk., 2022)

#### **II.1.14. Model Pengembangan Perangkat Lunak**

Model *waterfall* adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang terkenal, berurutan, dan sistematis. Pendekatan ini, yang sering dikenal sebagai classic life cycle atau metode *waterfall*. Karena setiap tahap harus menunggu akhir dari tahap sebelumnya dan berjalan secara berurutan, hal itu dikenal sebagai *waterfall*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing fase dalam model *waterfall*:

Fase-fase tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. *Communication (Project Initiation & Requirement Gathering)*  
Mengevaluasi masalah yang dihadapi dan mengumpulkan informasi yang diperlukan, termasuk data anggota, buku, peminjaman, dan pengembalian.
- b. *Planning (Estimating, Scheduling, Tracking)*. Tahap perencanaan berikutnya dan menjelaskan perkiraan tugas teknis yang harus diselesaikan, risiko yang mungkin timbul, sumber daya yang dibutuhkan untuk membangun sistem, produk kerja yang akan dibuat, jadwal kerja yang akan dilakukan, dan pelacakan proses kerja sistem.



- c. *Modeling (Analysis & Design)*
- d. *Construction (Code & Test)* Sebuah aplikasi perangkat lunak harus dibuat dari desain. Program komputer yang dibuat sesuai dengan desain yang dibuat merupakan hasil dari tahap ini.
- e. *Deployment (Delivery, Support, Feedback)* Pada tahapan ini sistem dilakukan uji coba kepada user.(R, 2007)

#### **II.1.15. Database**

Basis data adalah sekelompok data yang terhubung yang telah dikumpulkan, disusun, dan disimpan secara metodis pada media penyimpanan komputer dengan menggunakan teknik tertentu sehingga dapat diakses dengan cepat dan mudah oleh program atau aplikasi komputer untuk mengambil data dari basis data.

Basis data adalah sekelompok data yang disimpan secara sistematis di komputer sehingga dapat diverifikasi oleh program untuk mengambil data dari basis data. Informasi atau data yang terintegrasi dengan baik ke dalam komputer disimpan dalam basis data. Perangkat lunak yang dikenal sebagai DBMS diperlukan untuk mengelola basis data (Database Management System). DBMS adalah sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses basis data secara efektif dan nyaman.(Handayani et al., 2017)

#### **II.1.16. MySQL**

*MySQL* adalah turunan dari SQL (*Structured Query Language*) salah satu ide kunci dalam database sebelumnya. Khusus untuk seleksi atau

pemilihan dan pemasukan data potensial, SQL merupakan konsep operasi basis data.




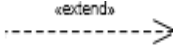
#### **II.1.17. (*Unified Modeling Language*)UML**

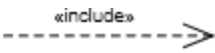
*Unified Modeling Language* atau UML seperti yang lebih dikenal, adalah salah satu pendekatan yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk menggambarkan fungsionalitas, tujuan, dan mekanisme kontrol sistem. Kombinasi konsep pemrograman berorientasi objek dan teknik pembuatan perangkat lunak lebih sering digunakan dalam teknik rekayasa perangkat lunak untuk analisis dan desain sistem informasi, di mana sistem dipandang sebagai objek terpisah yang sudah mencakup data dan proses atau dapat berfungsi secara independen dalam satu sistem. mengatur sistem (paket). Ada empat model UML yang paling baik digunakan untuk menjelaskan desain sistem dalam teknik desain sistem informasi:

##### *a. Use Case Diagram*

*Use case diagram* digunakan untuk menjelaskan bagaimana orang (aktor) berinteraksi dengan kapabilitas sistem. Jalur apa pun yang dapat diambil pengguna untuk berinteraksi dengan sistem disebut sebagai skenario dalam use case.

Tabel 2. 1 Use Case Diagram

No.	Symbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menggambarkan tokoh atau seseorang yang berinteraksi dengan sistem. Dan dapat menerimadan memberi informasi pada sistem.
2		Use Case	Menjelaskan fungsi dari kegunaan sistem yang di rancang.
3		Asosiasi/ <i>Association</i>	Menghubungkan antara <i>use case</i> dengan aktor tertentu.
4		Extensi/ <i>Extend</i>	Menunjukkan arah panah secara putus-putus dari <i>use case</i> ke <i>base use case</i> .

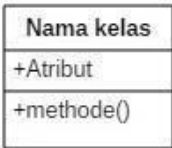
5		<i>Include</i>	Menunjukkan bahwa <i>use case</i> satu merupakan bagian dari <i>use case</i> lainnya.
---	---	----------------	---





(Sumber: Budiman dkk., 2021)


*b. Class Diagram*

Model statis yang disebut *Class diagram* memungkinkan penyajian data dan informasi dari keseluruhan sistem. Saat mengembangkan diagram rekayasa perangkat lunak tradisional, penggunaan diagram kelas mungkin berperan sebagai ERD (*Entity Relationship Diagram*) bergantung pada struktur basis data sistem.

*Tabel 2. 2 Class Diagram*

No.	Symbol	Nama	Keterangan
1		<i>Class</i>	Menggambarkan sebuah kelas pada sistem yang terbagi menjadi 3 bagian. Bagian atas adalah namakelas. Bagian tengah adalah atribut kelas. Bagian bawah adalah <i>methode</i> dari kelas.

2		<i>Association</i>	<p>Hubungan statis antar kelas.</p> <p>Menggambarkan kelas yang memiliki atribut berupa kelas lain atau kelas yang harus mengetahui eksistensi kelas lain.</p>
3		<i>Agregation</i>	<p>Hubungan yang menyatakan bahwa suatu kelas menjadi atribut bagi kelas lain.</p>
4		<i>Composition</i>	<p>Bentuk khusus dari <i>agregation</i> dimana kelas yang menjadi bagian diciptakan setelah kelas <i>whole</i> dibuat.</p>
5		<i>Generalizatio</i>	<p>Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus).</p>



		<i>n</i>	
6		<i>Directed Association</i>	Asosiasi dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain.

(Sumber: Budiman dkk., 2021)

c. *Sequence Diagram*

*Sequence diagram* menunjukkan objek yang termasuk dalam *Use case* dan menentukan komunikasi yang bergerak di antara mereka. Sesuai dengan urutan waktu, diagram urutan bersifat dinamis dan menunjukkan lebih banyak tindakan objek.

Tabel 2. 3 *Sequence Diagram*

No.	Symbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Orang yang berinteraksi dengan sistem.
2		<i>Boundary</i>	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan

			dilakukan.
3		<i>Control</i>	Menggambarkan penghubung antara <i>boundary</i> dengan tabel.
4		<i>Entity</i>	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan.
5		<i>Message</i>	Mengindikasikan komunikasi antar objek.
6		<i>Life Line</i>	Mengindikasikan keberadaan sebuah objek dalam basis waktu.






(Sumber: Budiman dkk., 2021)

#### d. Activity Diagram

Aktivitas atau aliran kerja yang diinginkan sistem dirancang menggunakan *Activity Diagram*. Diagram aktivitas juga digunakan untuk mengategorikan atau menentukan alur

tampilan sistem. Komponen diagram aktivitas dihubungkan dengan panah dalam bentuk tertentu. Panah mengidentifikasi urutan peristiwa yang terjadi dari awal hingga akhir.

*Tabel 2. 4 Activity Diagram*

No.	Symbol	Nama	Keterangan
1		<i>Initial</i>	Titik awal untuk memulai suatu aktivitas.
2		<i>Final</i>	Titik akhir untuk mengakhiri aktivitas.
3		Activity	Menandakan sebuah aktivitas
4		<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan
5		<i>Fork</i> atau <i>Join</i>	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel





			menjadi satu.
6		<i>Flow Final</i>	Untuk mengakhiri suatu aliran.
7		<i>Swimlane</i>	Untuk mengelompokkan activity berdasarkan aktor.



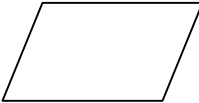
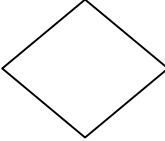
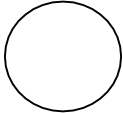
(Sumber: Budiman dkk., 2021)

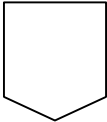
### II.1.18. *Flowchart*

Flowchart atau bagan alir merupakan bagan yang menunjukkan aliran di dalam program atau prosedur secara logika. Bagan alir (*flowchart*) umumnya digunakan untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Beberapa yang digunakan dalam *flowchart* dilihat pada table berikut:

*Tabel 2. 5 Daftar simbol flowchart*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Terminator program</i>	Permulaan atau akhiran
2.		<i>Flowline</i>	Arah aliran program

3.		<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
4.		<i>Process</i>	Proses perhitungan atau proses pengolahan data.
5.		<i>Input/Output</i>	Data Proses <i>input</i> atau <i>output</i> data, parameter, informasi.
6.		<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan, menyelesaikan data yang memberikan pilihan atau langkah selanjutnya.
7.		<i>On page</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang

			ada pada satu halaman.
8.		<i>Offpageconnector</i>	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang ada pada halaman berbeda.

(Sumber: Budiman dkk., 2021)

## II.2 State of The Art

Tabel 2. 6 3 State of the Art

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Saputro, dkk (2017)	Implementasi Sistem <i>Monitoring</i> Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless	Research and development	Selama prosesnya, beberapa rumah sakit masih menggunakan cara manual yang mengharuskan perawat mengunjungi kamar pasien untuk mengamati dan mencatat detak jantung dan suhu tubuh pasien. Karena membutuhkan banyak

				<p>waktu, sistem ini kurang berhasil.</p> <p>Dalam penelitian ini, sistem nirkabel untuk memantau suhu tubuh manusia dan detak jantung dikembangkan. Sistem ini menggunakan Arduino nano untuk pemrosesan data, sensor pulsa untuk mengukur detak jantung, LM35 untuk mengukur suhu tubuh, dan NRF24L01 untuk mengirimkan data secara nirkabel.</p> <p>Pengukuran suhu tubuh dan detak jantung secara real-time dilakukan oleh teknologi ini.(Saputro</p>
--	--	--	--	---

				dkk., 2017)
2	Lukman. Dkk(2017)	<i>Mobile</i> Application Sistem <i>Monitoring</i> Kondisi Pasien Serangan Jantung Berbasis Google Maps Dan Android	Aplikasi <i>mobile</i> berbasis Google Maps dan android ini menggun akan model <i>waterfall</i>	Aplikasi ini dirancang dengan tujuan melindungi penderita. Khususnya dengan faktor risiko kematian mendadak pada lansia di lokasi serangan jantung berulang, ketidakteraturan fungsi penting tubuh dapat dideteksi secara real-time, mengingatkan keluarga akan indikator bahaya yang muncul pada pasien. Kemampuan aplikasi untuk menampilkan nilai parameter yang diperoleh melalui pengukuran yang akurat dan lokasi

				<p>terjadinya episode jantung berulang merupakan produk dari karya ini. Untuk pasien yang tiba-tiba mengalami serangan berulang, perangkat biomedis berteknologi maju dengan kemampuan GPS juga dapat memberikan reaksi cepat terhadap perawatan penyelamatan awal dengan mengirimkan sinyal peringatan sebagai alarm dalam bentuk panggilan telepon.(Lukman &amp; Surasa, 2017)</p>
3	Arthana, dkk. (2018)	Sistem <i>Monitoring</i>	System Develop	Perancangan alat menggunakan board

		Detak Jantung Dan Lokasi Pasien	ment Life Cycle dengan model <i>waterfall</i> . SDLC	Arduino yang dikoneksikan dengan sensor detak jantung, modem GSM dan GPS. Sensor detak jantung dipasang pada ujung jari, pergelangantangan atau pada daun telinga. Sensor mendeteksi detak jantung manusia yang kemudian diproses oleh Arduino sehingga bisa direpresentasikan dalam bentuk BPM (Beat Per Menit). Jika detak jantung ada pada kriteria tertentu maka perangkat akan mengirim pesan SMS ke keluarga pasien melalui modem GSM.
--	--	---------------------------------------	--	--

				<p>Selain itu, dikirim juga koordinat posisi pasien saat ini yang didapatkan dari komponen GPS dan direpresentasikan dalam bentuk URL Google Maps. Kekurangan alat ini juga belum dilengkapi alarm sebagai pemberitahuan langsung yang mudah terdengar karena SMS yang dikembangkan pada alat merupakan pemberitahuan yang harus dibaca terlebih dahulu untuk mengetahuinya. (Resika Arthana dkk., 2018)</p>
4	Mardiansyah dan	Rancang Bangun Alat	Sistem telemetri	Rancang bangun alat pemantau detak



	Wildan(2019)	<p><i>Monitoring</i></p> <p>Detak Jantung</p> <p>Pasien Rumah</p> <p>Sakit Dengan</p> <p>Sistem</p> <p>Telemetry</p> <p>Berbasis</p> <p>Ardiuno UNO</p> <p>R3</p>	<p>jantung pada pasien</p> <p>rumah sakit</p> <p>menggunakan. Sistem</p> <p>telemetry terdiri dari</p> <p>dua unit yaitu</p> <p>transmitter dan</p> <p>receiver. Unit</p> <p>transmitter terdiri dari</p> <p>rangkaian pulse</p> <p>sensor, transceiver</p> <p>nRF24L01+ dan</p> <p>Arduino UNO R3</p> <p>yang berfungsi untuk</p> <p>mendeteksi detak</p> <p>jantung melalui ujung</p> <p>jari manusia dan</p> <p>mengirim data hasil</p> <p>deteksi ke unit</p> <p>receiver. Unit receiver</p> <p>terdiri dari transceiver</p> <p>nRF24L01+, Arduino</p> <p>UNO R3, LCD dan</p> <p>buzzer yang berfungsi</p>
--	--------------	---	--

				<p>sebagai penerima dan penampil data yang dikirim oleh unit transmitter. Buzzer berfungsi sebagai tanda peringatan jika terdeteksi detak jantung yang tidak normal. Dari hasil karakterisasi sensor detak jantung diketahui jarak sensor dengan luxmeter terhadap intensitas cahaya memiliki fungsi transfernya = <math>189,91 e^{-0,162x}</math> dan koefisien determinasi <math>R^2 = 0,9588</math>. Pengukuran detak jantung pada lima orang sampel dengan usia antara 21 –</p>
--	--	--	--	---

				<p>25 tahun diperoleh nilai rata-rata error alat yang dibuat adalah sebesar 0,85 %. Sistem <i>monitoring</i> dapat berfungsi dengan baik dimana data detak jantung dapat dikirim dengan jarak transmisi maksimum sejauh 5m serta buzzer dapat berbunyi.(Mardiansah &amp; Wildian, 2019)</p>
5	Banani, dkk(2021)	Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Suhu Dan Irama Jantung Sebagai Kasus Penyerta Pada Pasien Covid-19 Berbasis <i>IoT</i>	Research and development	<p>Pada penelitian ini akan dilakukan dibuat perancangan sistem <i>monitoring</i> suhu dan irama jantung sebagai kasus penyerta pada pasien Covid-19 berbasis <i>IoT</i> dengan menggunakan modul</p>

				NodeMCU sebagai mikrokontroler sebagai media penghubung alat dengan aplikasi <i>smartphone</i> .(Banani, 2021)
6	Ikhsani, dkk(2022)	<i>Monitoring Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Pada Pasien Berbasis Internet Of Things</i>	Development, <i>waterfall</i>	Pengukuran detak jantung dan suhu tubuh menggunakan Pulse Sensor dan sensor DS18B20 sebagai pembaca parameter. Hasil dari pengukuran kemudian ditampilkan pada LCD dan kemudian dapat dipantau pula menggunakan gawai. Indikator berupa buzzer yang akan menginformasikan keadaan pasien atau

				<p>seseorang yang sedang dipantau sehingga akan ada penanganan yang dilakukan oleh staf medis. Hasil dari alat penelitian memiliki simpangan atau error suhu yang terdapat pada sensor DS18B20 sebesar 0,87%. Nilai detak jantung yang menunjukkan hasil simpangan atau error yang terdapat pada pulse sensor sebesar 1,60%.(Ikhsani dkk., 2022)</p>
7	Zuhdi, dkk(2022)	<p>Sistem <i>Monitoring</i> Vital Sign Pada Tubuh Manusia Dengan</p>	<p>Implementatif dalam bentuk perancangan</p>	<p>Penelitian ini akan menggunakan sistem <i>monitoring</i> vital sign yang dilengkapi dengan pembacaan</p>

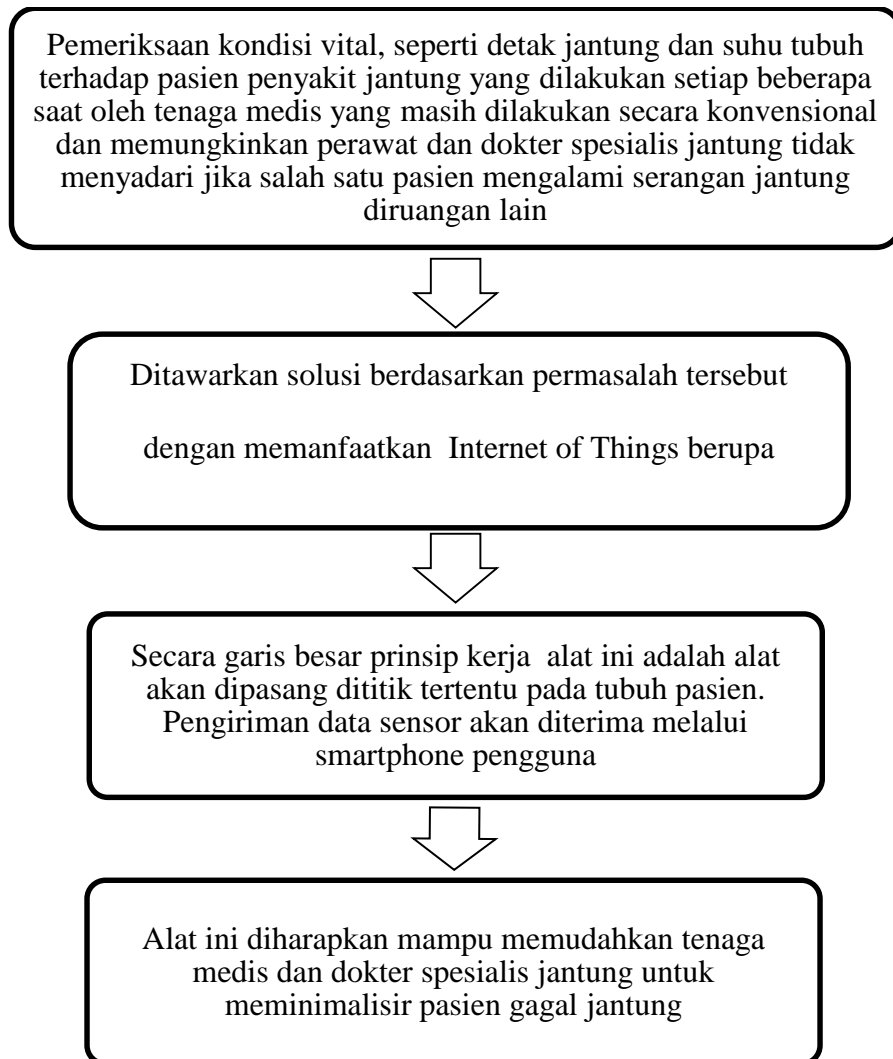
		Metode Deteksi Titik Ekstrim Untuk Mendeteksi Kelainan Ritme Jantung	gan sistem	ECG yang kemudian diproses lebih lanjut menggunakan algoritma deteksi titik ekstrim untuk mengenali gejala kelainan jantung, termasuk aritmia. Pemeriksaan awal kesehatan atau yang disebut vital sign merupakan teknologi yang memfasilitasi implementasi sistem pemantauan dan diagnostik seseorang dimana saja seperti di rumah, rumah sakit, dan di luar ruangan saat bepergian(Zuhdi dkk., n.d.)
8	Anggada, Baskara	Rancang Bangun Sistem	R&D	dengan menggunakan Arduino WeMos D1

		<p>Telemedis</p> <p>Wireless Body Area Network (Wban) Untuk <i>Monitoring</i> Pasien Rawat Jalan</p>		<p>Mini, sensor denyut jantung menggunakan sensor MAX30102 dan Sensor MLX90614 untuk mendeteksi Suhu tubuh serta LCD untuk menampilkan status detak jantung dan suhu tubuh kepada pasien, serta terintegrasi dengan Sistem <i>monitoring</i> melalui Aplikasi Website, Sehingga akan meminimalisir tingkat bahaya bagi pasien, dan pihak rumah sakit tetap bertanggung jawab penuh terhadap pasien rawat jalannya, Sistem ini dapat mengirimkan dan</p>
--	--	--	--	---

				menampilkan informasi kesehatan berupa detak jantung dan suhu tubuh pasien melalui LCD yang terdapat pada gelang serta rumah sakit melalui Aplikasi Website Rumah sakit secara berkala
--	--	--	--	--



### II.3 Kerangka Pikir



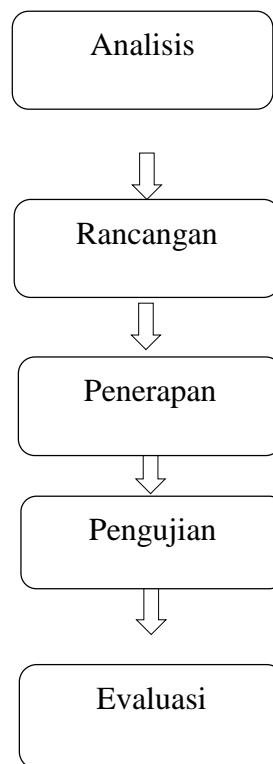
*Gambar 2. 5 Kerangka Pikir*

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### III.1. Bagan Alur Penelitian

Pendekatan model *waterfall* ini digunakan dalam proses desain untuk aplikasi *mobile*. Suatu sistem dirancang dan dikembangkan menggunakan serangkaian prosedur yang dikenal sebagai SDLC. Gambar 1 menggambarkan skema model *waterfall*. Fase kunci model *waterfall* melibatkan kesimpulan dari tugas pengembangan mendasar, khususnya:(Lukman & Surasa, 2017)



Gambar 3. 1 Tahapan Pengembangan Sistem

Tahapan penelitian ini meliputi analisis teknologi, analisis faktor yang harus diperhatikan saat merawat pasien, perancangan arsitektur sistem, pembuatan aplikasi dan sensor tambahan, penerapan aplikasi pada sensor, dan evaluasi sistem. Persyaratan fungsional dari sistem yang dikembangkan ditetapkan selama tahap analisis dan meliputi:

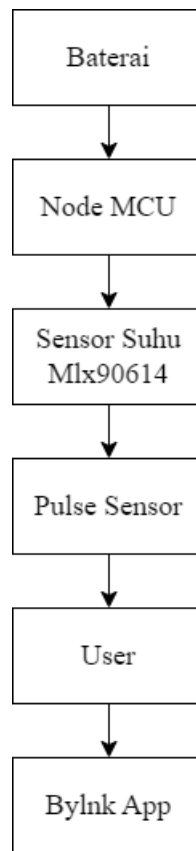
1. Sistem bisa mendeteksi detak jantung pasien
2. Sistem bisa mengirim notifikasi

## **III.2. Perancangan Sistem**

### **III.2.1. Sistem yang Berjalan**

Detak jantung adalah salah satu variabel tersebut. Salah satu organ tubuh manusia yang sangat penting bagi kesehatan adalah jantung, yang statusnya harus selalu diperiksa dan dikontrol. Perubahan terkait usia dalam kondisi manusia memengaruhi detak jantung. Detak jantung akan berbeda antara orang sehat dan mereka yang tidak sehat, serta antara anak-anak dan orang dewasa dan antara orang sehat dan mereka yang sakit. Untuk menentukan detak jantung Anda, cukup rasakan denyut nadi Anda. Ini memungkinkan pengukuran detak jantung seseorang selama 1 menit. Salah satu penyebab tingginya angka kematian adalah karena gejala penyakit jantung tidak dapat dilihat secara langsung; sebaliknya, mereka harus dideteksi melalui pemeriksaan elektrokardiogram (EKG). Padahal bagi orang lain, semua itu terkendala oleh beberapa variabel, salah satunya adalah kurangnya alat karena biaya yang begitu tinggi.

### III.2.2.Sistem yang Diusulkan



Gambar 3. 2 Blok Komponen Sistem

Sistem menggunakan Node MCU, Sensor Suhu Mlx90614, Pulse Sensor, dan Baterai ini adalah sistem yang dirancang untuk mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh seseorang. Node MCU adalah mikrokontroler berbasis ESP8266 yang dapat dihubungkan ke jaringan *WiFi*. Sensor suhu Mlx90614 adalah sensor non-kontak yang dapat mengukur suhu tubuh seseorang. Pulse Sensor adalah sensor yang dapat mendeteksi detak jantung seseorang. Baterai digunakan sebagai sumber daya untuk sistem ini. Sistem ini bekerja dengan cara memasang sensor suhu Mlx90614 dan Pulse Sensor pada seseorang yang ingin dipantau detak jantung dan suhu tubuhnya. Data

dari kedua sensor ini kemudian dikirimkan ke Node MCU melalui pin analog. Node MCU kemudian memproses data dari kedua sensor ini dan mengirimkannya ke aplikasi Bylnk melalui jaringan *WiFi*. Di dalam aplikasi Bylnk, data yang direkam akan ditampilkan dalam bentuk grafik detak jantung dan suhu tubuh. Aplikasi Bylnk juga dapat memberikan notifikasi jika detak jantung atau suhu tubuh seseorang mencapai batas yang telah ditentukan.

Dengan sistem ini, seseorang dapat memantau detak jantung dan suhu tubuhnya secara *real-time* tanpa harus datang ke dokter. Hal ini dapat sangat berguna bagi seseorang yang memiliki masalah kesehatan tertentu atau ingin memantau kondisi kesehatannya secara teratur.

Suhu tubuh dan detak jantung merupakan dua hal yang saling terkait erat dalam tubuh manusia. Ketika suhu tubuh naik, detak jantung manusia juga akan meningkat. Hal ini terjadi karena ketika suhu tubuh naik, tubuh manusia akan memproduksi lebih banyak panas, sehingga jantung harus memompa lebih banyak darah untuk membawa panas ke permukaan kulit untuk disingkirkan. Selain itu, ketika suhu tubuh turun, detak jantung manusia cenderung menurun. Hal ini terjadi karena saat suhu tubuh menurun, jantung akan mengurangi pemompaan darah karena tidak perlu membawa panas ke permukaan kulit. Kondisi ini terjadi ketika seseorang mengalami hipotermia atau suhu tubuh terlalu rendah.

### III.2.3. Perancangan Model Alat



*Gambar 3. 3 Rancangan Model Alat*

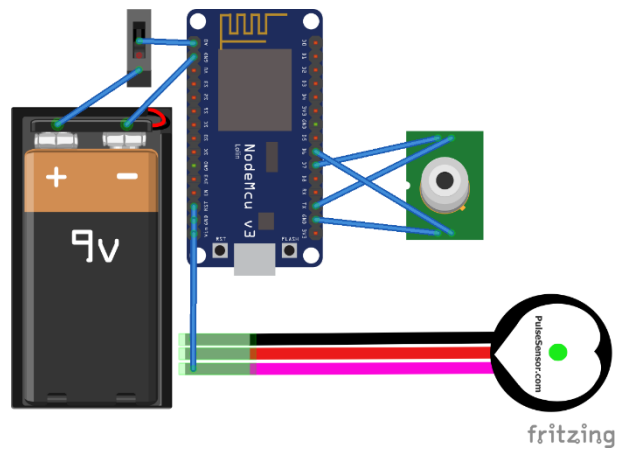
Alat dirancang berbentuk kotak agar mudah saat diletakkan pada permukaan datar. Hubungan sensor ke board Node MCU menggunakan kabel, dengan panjang sesuai kebutuhan.

### III.2.4. Perancangan Rangkaian Alat

Pada rangkaian alat *monitoring* detak jantung ini menggunakan 3 buah komponen utama yang terdiri dari mikrokontroler Node MCU, sensor pulse, sensor MLX90614 kemudian battery 9V, yang mana akan dihubungkan dengan masing-masing pin yang ada pada perangkat.

Pin-pin pada port I/O yang akan digunakan dalam perancangan adalah sebagai berikut:

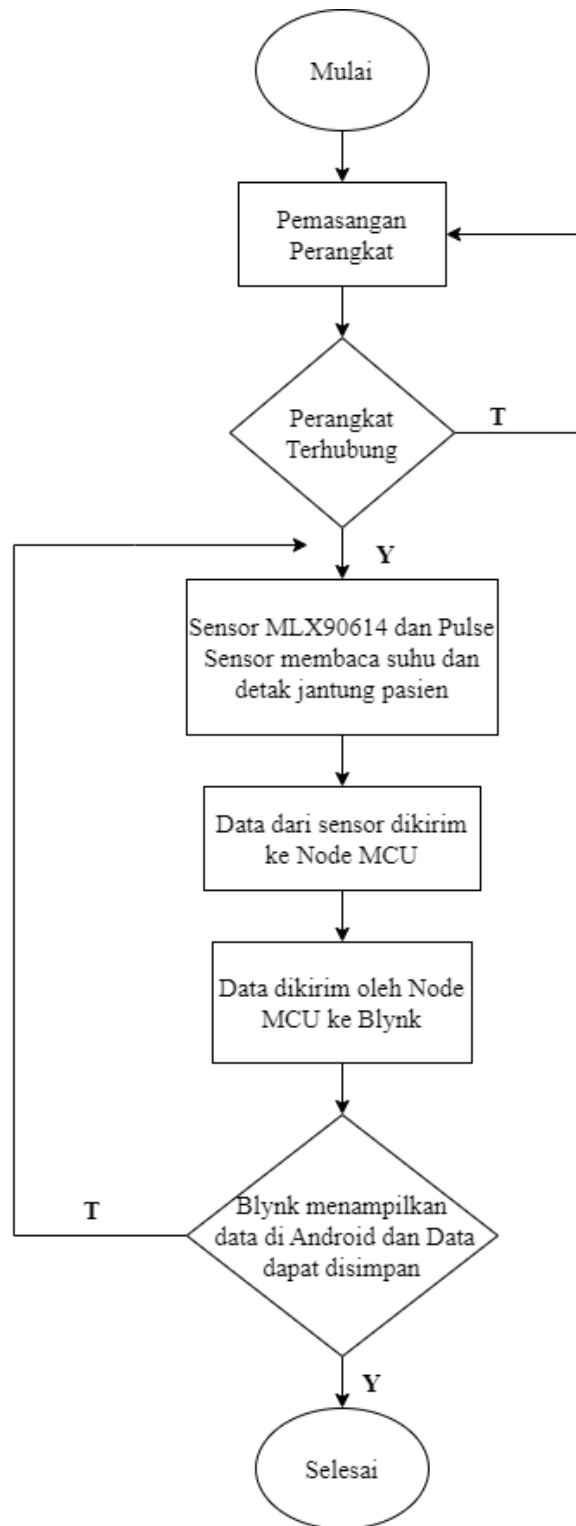
1. Port Node MCU terhubung dengan Battery 9v sebagai sumber tenaga alat.
2. Port 3.3V dan Port GND Node MCU terhubung dengan pin MLX90614
3. Port 5V, GND, dan Rest Node MCU terhubung dengan pin sensor pulse.
4. Port GND Node MCU dan Positif Bateray terhubung dengan pin Switch



Gambar 3. 4 Rangkaian Alat

### III.2.5. Perancangan Software

Perancangan *software* menjelaskan bagaimana sistem kerja dari *monitoring* pasien detak jantungn berbasis Android melalui *Blynk* yang melakukan tugas berdasarkan pengamatan user. Berikut ini adalah diagram alir yang menjelaskan proses kerja dari sistem:



Gambar 3. 5 Diagram Alir Cara Kerja Sistem



### **III.2.6. Pemrograman *Software* Mikrokontroler Arduino**

Setelah rancangan alat dan proses kerja sistem alat MDN selesai berikutnya pemrograman mikrokontroler yang akan digunakan adalah IDE.

### **III.3. Teknik Pengujian Sistem**

Pengujian sistem adalah proses menempatkan sistem perangkat lunak melalui langkahnya untuk melihat apakah itu sesuai dengan persyaratan dan fungsi sistem sebagaimana dimaksud. Pengujian sistem sering dikaitkan dengan mencari bug, kelemahan program, dan kesalahan dalam baris program yang mengakibatkan kegagalan saat sistem perangkat lunak dijalankan. Sistem yang diuji untuk tugas akhir ini adalah:

- a. *BlackBox* testing merupakan pengujian yang memungkinkan *software engineer* mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program.
- b. *WhiteBox* testing merupakan pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian kedalam beberapa kasus pengujian. (Azmayanti, 2018)

### **III.4. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan mulai bulan Februari 2023 hingga selesai di Rumah Sakit Pelamonia Makassar Jl. Jend. Sudirman No.27, Pisang Utara, Kec. Ujung Pandang, Kota Makassar.

### **III.5. Alat dan Bahan**

*Tabel 3. 1 Alat dan Bahan*

Alat	Kuantitas	Spesifikasi
Laptop	1	
Node MCU	1	V3
Kabel Jumper	Secukupnya	-
Sensor Suhu	1	MLX-90614
Sensor Detak Jantung	1	Pulse Sensor
Baterai	1	9V

### **III.6. Metode Pengumpulan Data**

#### **III.6.1.Studi Literatur**

Metode pengumpulan data untuk penelitian ini adalah tinjauan literatur. Menemukan teori dasar untuk menjelaskan temuan penelitian, seperti pengumpulan data, adalah tujuan dari studi literatur. Untuk melakukan ini, seseorang harus mengumpulkan data, membaca, dan menganalisis literatur dari sumber-sumber seperti buku, tesis, dan jurnal yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Bahan pilihan peneliti untuk penelitian ini termasuk majalah berkala yang terkait dengan penelitian sebelumnya serta buku tentang mikrokontroler, pemantauan detak jantung, dan topik lainnya.(Najib, 2020).

#### **III.6.2.Observasi**

Metode observasi ini digunakan untuk mengumpulkan data yaitu dengan melihat bagaimana cara pasien di Rumah Sakit Pelamonia Makassar

melakukan pengukuran detak jantung. Hasil observasi ini akan menjadi dasar perancangan sistem pemantauan detak jantung berbasis Android.(Najib, 2020).

### **III.7. Teknik Analisis Data**

Tujuan pengujian dan analisis sistem adalah untuk memastikan apakah kinerja desain dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Data akan dikumpulkan dari hasil pengujian, pengukuran, dan perbandingan, yang kemudian akan diperiksa untuk memastikan seberapa baik kinerja sistem yang dimaksud. Tes pengukuran detak jantung ini dilakukan dengan cara mengkontraskan temuan pembacaan detak jantung yang diambil menggunakan alat buatan pabrikan dengan hasil pembacaan yang diambil menggunakan alat pemantau pasien. Tes ini dijalankan untuk mengetahui keakuratan pembacaan yang dilakukan oleh alat yang dibuat menggunakan alat yang sudah ada di rumah sakit.

## **BAB IV**

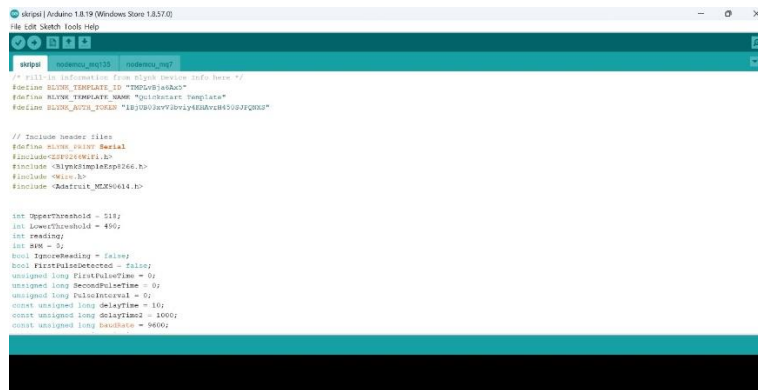
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **IV.1. Hasil Penelitian**

Desain pengukur detak jantung dan suhu tubuh manusia ini bertujuan untuk mengukur jumlah denyut nadi permenit dan kondisi temperatur suhu tubuh sebagai *monitoring* dini kondisi tubuh dalam keadaan normal atau tidak. Dalam proses pembuatannya, peneliti melakukan dua tahap perancangan yakni perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

##### **IV.1.1. Pengujian Mikrokontroler Node MCU V3**

Node MCU v3 merupakan mikrokontroler yang dapat digunakan sebagai pengendali sistem deteksi detak jantung dan suhu tubuh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Node MCU v3 dapat terhubung ke jaringan *WiFi* dengan baik dan dapat mengintegrasikan data dari sensor suhu Mlx90614 dan Pulse Sensor dengan baik. Sensor suhu Mlx90614 dapat mengukur suhu tubuh dengan baik dan Pulse Sensor dapat mendeteksi detak jantung dengan baik. Data yang dihasilkan dari kedua sensor ini dapat dikirimkan ke aplikasi *Bylnk* melalui jaringan *WiFi*. Namun, hasil pengujian dapat berbeda tergantung pada kondisi lingkungan dan perangkat yang digunakan. Dalam hal ini, pengujian harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan keakuratan sistem dan konsistensi hasil yang dihasilkan.



```
sketch | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

sketch | Arduino 1.8.19 (Windows Store 1.8.57.0)
File Edit Sketch Tools Help

// Fill in information from pins device info here */
#define SENS_TEMPLATE_ID "TM0019484c"
#define SENS_TEMPLATE_NAME "qclibstart Template"
#define SENS_ADDR_I2C00 "1a9200a97207244848c848009200a0"

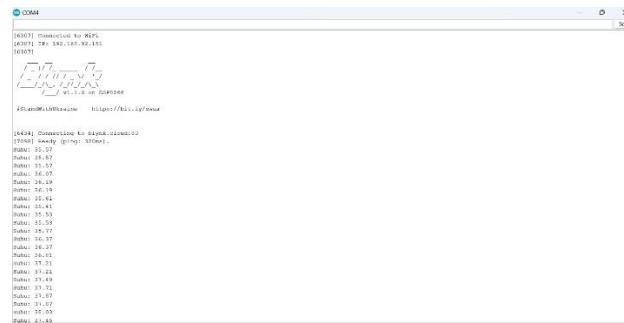
// Include header files
#define SENS_PIN01 Serial
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Wire.h>
#include <MLX90614.h>

int UpperThreshold = 510;
int LowerThreshold = 490;
int reading;
int SENS = 0;
bool IgnoreReading = false;
bool FirstTimeDetected = false;
unsigned long FirstPulseTime = 0;
unsigned long SecondPulseTime = 0;
unsigned long IntervalTime = 0;
const unsigned long DelayTime = 100;
const unsigned long DelayTime2 = 1000;
const unsigned long Interval = 5000;
```

Gambar IV. 1 Pengujian Node MCU

#### IV.1.2. Pengujian Sensor Suhu Mlx90614

Setelah program berhasil diupload, lakukan pengujian dengan cara memastikan bahwa Sensor Suhu Mlx90614 telah terpasang dengan benar dan terhubung dengan Node MCU v3. Kemudian, buka Serial Monitor pada Arduino IDE dan amati nilai suhu yang ditampilkan. Pastikan nilai suhu yang ditampilkan konsisten dan sesuai dengan suhu lingkungan yang sebenarnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Sensor Suhu Mlx90614 dapat mengukur suhu tubuh dengan baik. Perlu diingat bahwa hasil pengujian dapat berbeda tergantung pada kondisi lingkungan dan perangkat yang digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian dengan hati-hati untuk memastikan keakuratan sistem dan konsistensi hasil yang dihasilkan

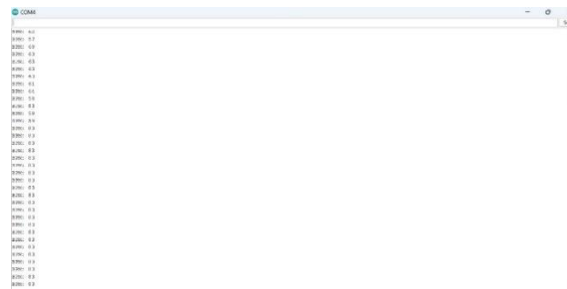


*Gambar IV. 2 Pengujian Sensor Suhu*

### IV.1.3. Pengujian Pulse Sensor

Selanjutnya, buat program pada Arduino IDE untuk membaca nilai detak jantung dari Pulse Sensor dan menampilkannya pada Serial Monitor. Program yang dibuat dapat menggunakan library yang telah disediakan oleh produsen Pulse Sensor. Setelah program selesai dibuat, program dapat diupload ke Node MCU v3 melalui USB.

Setelah program berhasil diupload, lakukan pengujian dengan cara memastikan bahwa Pulse Sensor telah terpasang dengan benar dan terhubung dengan Node MCU v3. Kemudian, tempatkan Pulse Sensor di jari dan tunggu hingga nilai detak jantung muncul pada Serial Monitor. Pastikan nilai detak jantung yang ditampilkan konsisten dan sesuai dengan detak jantung yang sebenarnya.

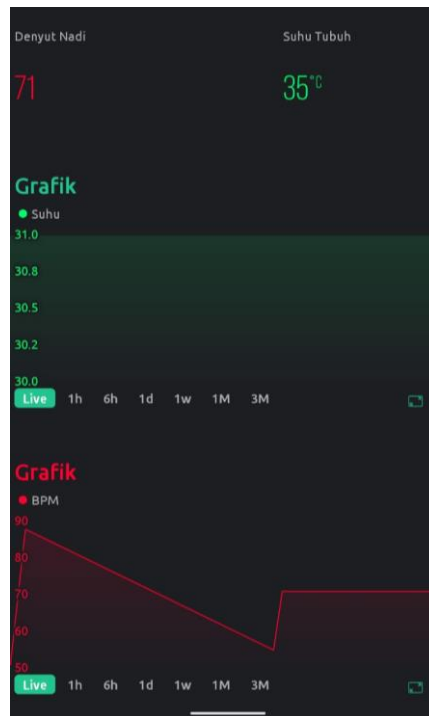


*Gambar IV. 3 Pengujian Pulse Sensor*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Pulse Sensor dapat mendeteksi detak jantung dengan baik. Perlu diingat bahwa hasil pengujian dapat berbeda tergantung pada kondisi lingkungan dan perangkat yang digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian dengan hati-hati untuk memastikan keakuratan sistem dan konsistensi hasil yang dihasilkan.

#### ***IV.1.4. Pengujian Blynk***

Selanjutnya, program akan dibuat pada Arduino IDE untuk membaca nilai suhu dari Sensor Suhu Mlx90614 dan nilai detak jantung dari Pulse Sensor. Library yang telah disediakan oleh produsen Sensor Suhu Mlx90614 dan Pulse Sensor dapat digunakan dalam program yang dibuat. Selain itu, data yang dihasilkan dari kedua sensor akan diintegrasikan dalam program dan akan dikirimkan ke aplikasi Blynk melalui jaringan WiFi. Setelah program selesai dibuat, Node MCU v3 dapat dihubungkan ke komputer melalui USB dan program dapat diunggah. Setelah program berhasil diunggah, pastikan Node MCU v3 terhubung ke jaringan WiFi dan pastikan aplikasi Blynk telah terpasang pada smartphone. Kemudian, aplikasi Blynk harus dibuka pada smartphone dan pastikan Node MCU v3 terhubung dengan aplikasi Blynk. Nilai suhu dan detak jantung yang ditampilkan pada aplikasi Blynk akan diamati dan pastikan nilai yang ditampilkan konsisten dan sesuai dengan nilai yang dihasilkan oleh Sensor Suhu Mlx90614 dan Pulse Sensor.



*Gambar IV. 4 Pengujian Blynk*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Node MCU v3 dapat terhubung ke jaringan *WiFi* dengan baik dan dapat mengintegrasikan data dari Sensor Suhu *Mlx90614* dan Pulse Sensor dengan baik. Selain itu, data yang dihasilkan dapat dikirimkan ke aplikasi *Blynk* melalui jaringan *WiFi* dan ditampilkan dengan baik pada aplikasi *Blynk*

#### **IV.1.5. Implementasi Sistem**

##### **IV.1.5.1. Implementasi *Hardware***

Implementasi dilakukan berdasarkan perancangan, implementasi perangkat keras terdiri dari rangkaian baterai, node MCU, *Mlx90614*, dan Pulse Sensor. Berikut alat *monitoring* detak jantung pasien penyakit jantung berbasis android.





*Gambar IV. 5 Tampak Luar Alat*



*Gambar IV. 6 Tampak Dalam Alat*

#### **IV.1.5.2. Implementasi Software**

Implementasi *software* merupakan proses penerapan *Blynk* sebagai media interface atau *monitoring*. Implementasi *software* alat yang menggunakan *Blynk* melibatkan penggunaan aplikasi *Blynk* pada *smartphone* untuk memonitor dan mengendalikan alat yang telah

terhubung dengan jaringan *WiFi*. Dalam hal ini, aplikasi *Blynk* digunakan untuk menampilkan data suhu tubuh dan detak jantung yang diperoleh dari sensor dan dikirim melalui Node MCU v3 ke aplikasi *Blynk*.

Untuk memulai implementasi, terlebih dahulu pastikan bahwa Node MCU v3 telah terhubung ke jaringan *WiFi*. Kemudian, buka aplikasi *Blynk* pada *smartphone* dan buatlah proyek baru untuk memantau data suhu tubuh dan detak jantung. Dalam proyek tersebut, tambahkan widget "Value Display" untuk menampilkan nilai suhu tubuh dan detak jantung.

Setelah itu, buatlah program pada Arduino IDE untuk membaca nilai suhu tubuh dan detak jantung dari sensor dan mengirimkannya ke aplikasi *Blynk* melalui Node MCU v3. Program yang dibuat harus menghubungkan Node MCU v3 dengan aplikasi *Blynk* menggunakan token *Blynk* yang telah diberikan oleh aplikasi *Blynk*. Selain itu, program juga harus mampu mengintegrasikan data dari kedua sensor dan mengirimkannya ke aplikasi *Blynk* melalui widget "Value Display" yang telah ditambahkan.

Setelah program selesai dibuat, program dapat diupload ke Node MCU v3 melalui USB. Setelah itu, pastikan Node MCU v3 terhubung ke jaringan *WiFi* dan buka aplikasi *Blynk* pada *smartphone*. Kemudian, buka proyek yang telah dibuat dan amati nilai suhu tubuh dan detak jantung yang ditampilkan pada widget "Value Display". Dalam

implementasi ini, aplikasi *Blynk* digunakan sebagai alat *monitoring* yang memudahkan pengguna untuk memantau data suhu tubuh dan detak jantung secara *real-time*.

## **IV.2. Hasil Pengujian Pengukuran Detak Jantung Dan Suhu**

### **Tubuh**

Pada pengujian detak jantung dan suhu tubuh ini dilakukan dengan beberapa orang sebagai sampel yang memiliki usia yang berbeda-beda. Untuk menguji hasil pembacaan, alat ditempelkan pada tubuh manusia, yaitu jari pada pulse sensor dan MLx90614. Tujuan dari peletakan ini adalah untuk mengukur detak jantung manusia. Prinsip kerjanya adalah dengan mendeteksi perubahan volume darah pada pembuluh arteri saat terjadinya kontraksi jantung. Sensor ini dapat membaca detak jantung dalam rentang 30 hingga 220 BPM (beats per minute). Sedangkan, sensor suhu MLx90614 berfungsi untuk mengukur suhu tubuh manusia. Prinsip kerjanya adalah dengan mengukur radiasi inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia. Sensor ini dapat membaca suhu tubuh dalam rentang 16 hingga 40 derajat Celsius dengan akurasi 0,1 derajat Celsius.

Pengujian dilakukan dengan 3 orang pasien penyakit jantung dengan masing-masing 9 kali pengambilan data untuk setiap sampel.

Pada Pengujian sensor suhu MLX90614, Pengujian dilakukan dengan cara mendekatkan sensor pada lengan atau jari Pasien, pengujian dilakukan dengan mengambil data dari 3 Pasien. Hasil perhitungan dari sensor kemudian dibandingkan dengan hasil termometer digital dengan cara

menunggu 1 menit agar dihasilkan pembacaan suhu. Termometer digital dijadikan sebagai tolak ukur untuk hasil penghitungan dari sensor MLX90614 agar dapat menentukan seberapa besar error yang dialami pada saat pembacaan dengan sensor.

Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Sensor Suhu MLX90614

Waktu	Pasien	Suhu Tubuh		Analisis			Detak Jantung		Analisis		
		Termometer	MLX90614	Error	Error %	Akurasi	Oxymeter	Pulse Sensor	Error	Error %	Akurasi
17/02/23	Pasien #1 Wanita/ 34 Tahun	39,9	40,5	0,6	1,5%	98,5%	96	95	1	1,0%	99,0%
17/02/23		36	35,3	0,7	1,9%	98,1%	98	96	2	2,0%	98,0%
17/02/23		36,9	36,8	0,1	0,3%	99,7%	97	96	1	1,0%	99,0%
17/02/23		37,8	37,7	0,1	0,3%	99,7%	94	92	2	2,1%	97,9%
18/02/23		35,1	35	0,1	0,3%	99,7%	90	88	2	2,2%	97,8%
18/02/23		37,2	37,1	0,1	0,3%	99,7%	90	89	1	1,1%	98,9%
18/02/23		35,3	35,1	0,2	0,6%	99,4%	96	96	0	0,0%	100%
20/02/23		35,5	35,5	0,0	0,0%	100%	85	81	4	4,7%	95,3%
20/02/23		36,4	36,4	0,0	0,0%	100%	92	90	2	2,2%	97,8%
Rata-Rata		36,8	36,6	0,2	0,5%	99,5%	93	91	2	2,2%	97,8%
17/02/23	Pasien #2 Pria/50 Tahun	40,1	40	0,1	0,2%	99,8%	92	90	2	2,2%	97,8%
17/02/23		39,4	39,2	0,2	0,5%	99,5%	83	81	2	2,4%	97,6%
17/02/23		35,6	35,6	0,0	0,0%	100%	96	96	0	0,0%	100%
17/02/23		40,8	40,6	0,2	0,5%	99,5%	90	89	1	1,1%	98,9%

18/02/23		39,4	39,3	0,1	0,3%	99,7%	96	96	0	0,0%	100%
18/02/23		38,2	38,1	0,1	0,3%	99,7%	99	99	0	0,0%	100%
18/02/23		36,4	36,3	0,1	0,3%	99,7%	89	88	1	1,1%	98,9%
20/02/23		44	43,4	0,6	1,4%	98,6%	94	92	2	2,1%	97,9%
20/02/23		38,4	38,3	0,1	0,3%	99,7%	85	84	1	1,2%	98,8%
Rata-rata		39,1	40	0,9	2,3%	97,7%	92	91	1	1,1%	98,9%
17/02/23	Pasien #3 Pria/65 Tahun	37,7	37,7	0,0	0,0%	100%	90	89	1	1,1%	98,9%
17/02/23		40	39,7	0,3	0,7%	99,3%	98	98	0	0,0%	100%
17/02/23		39,5	39	0,5	1,3%	98,7%	99	98	1	1,0%	99,0%
17/02/23		35,8	35,7	0,1	0,3%	99,7%	94	93	1	1,1%	98,9%
18/02/23		35,4	35,3	0,1	0,3%	99,7%	99	99	0	0,0%	100%
18/02/23		40,7	40,5	0,2	0,5%	99,5%	93	90	3	3,2%	96,8%
18/02/23		37,4	37,1	0,3	0,8%	99,2%	96	95	1	1,0%	99,0%
20/02/23		39,3	39	0,3	0,8%	99,2%	90	89	1	1,1%	98,9%
20/02/23		35,5	35	0,5	1,4%	98,6%	74	71	3	4,1%	95,9%
Rata-Rata		37,9	37,7	0,2	0,5%	99,5%	92	91	1	1,1%	98,9%

(Sumber: Data Hasil Penelitian, Analisis diadaptasi dari Angga, 2017)

Data tersebut merupakan hasil pengukuran suhu tubuh dan detak jantung, data suhu tubuh pada pasien diperoleh dengan menggunakan dua jenis thermometer, yaitu thermometer konvensional dan sensor suhu MLX90614. Setiap pasien dilakukan pengukuran suhu tubuh sebanyak 9 kali dengan thermometer konvensional dan sensor suhu MLX90614. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai acuan yang telah

ditetapkan.

Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa rata-rata error pengukuran suhu tubuh dengan menggunakan sensor suhu MLX90614 lebih kecil dibandingkan dengan thermometer konvensional pada ketiga pasien. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sensor suhu MLX90614 juga akurat dalam mengukur suhu tubuh pasien. Namun demikian, terdapat beberapa pengukuran yang menghasilkan error yang cukup besar, seperti pada pasien 1 dengan pengukuran ke-1 menggunakan sensor suhu MLX90614 yang menghasilkan error 1%. Dari data yang diberikan, terlihat bahwa suhu tubuh pasien 1 dan 3 berada dalam rentang normal (36,1-37,2 derajat Celcius). Namun, suhu tubuh pasien 2 terlihat cukup tinggi, yaitu 39,1 derajat Celcius. Hal ini dapat menunjukkan adanya infeksi atau penyakit pada pasien tersebut.

Sedangkan data hasil pengukuran detak jantung diperoleh menggunakan dua alat, yaitu Pulse Oxymeter dan Pulse Sensor. Data tersebut mencakup detak jantung yang diukur untuk beberapa pasien, yaitu pasien 1, pasien 2, dan pasien 3. Selain detak jantung, data juga mencakup jenis kelamin/umur dari masing-masing pasien. Dari data tersebut, dapat dilihat bahwa alat Pulse Sensor memiliki akurasi yang cukup baik dalam pengukuran detak jantung, dengan nilai akurasi rata-rata sebesar 99%. Berikut merupakan table kategori penyakit jantung.

Umur(Tahun)	Jumlah Detak Jantung Permenit			
	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
20-29	<60	60-69	70-75	>85
30-39	<64	65-71	72-87	>87
40-49	<66	66-73	74-89	>89
>50	<68	68-75	79-91	>91

Berdasarkan data yang diperoleh dan dihubungkan dengan parameter diatas, untuk pasien pertama yang berusia 34 tahun, jumlah detak jantung permenitnya antara 90-96, sehingga masuk dalam kategori kurang untuk rentang usia 30-39 tahun. Pada pasien kedua dan ketiga yang berusia 50 dan 65 tahun, detak jantungnya berkisar antara 83-99 dan 74-99, sehingga berada dalam kategori cukup, namun terkadang berada dalam keadaan kurang.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ketiga pasien tersebut memiliki detak jantung yang tidak normal dan sesuai dengan rentang usia masing-masing, sehingga dapat dikatakan bahwa kondisi kesehatan detak jantung pasien-pasien tersebut dalam keadaan tidak baik

### **IV.3. Pembahasan**

Detak jantung adalah jumlah kali kontraksi otot jantung dalam satu menit dan merupakan salah satu indikator kesehatan jantung. Detak jantung normal pada orang dewasa adalah sekitar 60-100 kali per menit. Detak jantung yang terlalu cepat atau terlalu lambat dapat menjadi tanda adanya masalah kesehatan jantung atau masalah kesehatan yang lain.

Kesehatan jantung penting untuk dipertahankan karena jantung berperan penting dalam memompa darah ke seluruh tubuh. Jika terjadi gangguan pada jantung, maka sirkulasi darah dalam tubuh dapat terganggu, sehingga organ-organ dalam tubuh tidak mendapatkan asupan darah dan oksigen yang cukup. Kondisi ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan serius, seperti serangan jantung, gagal jantung, atau stroke. Untuk memantau kesehatan jantung, perlu dilakukan pengukuran detak jantung secara teratur. Pengukuran detak jantung dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut pulse sensor. Alat ini bekerja dengan cara mengukur perubahan volume darah yang mengalir melalui pembuluh darah di jari atau lengan.

Pengukuran detak jantung dapat memberikan informasi penting tentang kesehatan jantung seseorang. Pengukuran ini dapat membantu mengetahui apakah detak jantung berada dalam rentang normal atau terlalu cepat atau terlalu lambat. Jika terjadi ketidaknormalan pada detak jantung, maka perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut oleh tenaga medis untuk menentukan penyebabnya dan memberikan pengobatan yang sesuai.

Mikrokontroler NodeMCU V3 merupakan salah satu komponen utama dalam sistem deteksi detak jantung dan suhu tubuh ini. Dalam pengujian mikrokontroler, diperiksa kemampuan mikrokontroler untuk mengolah data yang diterima dari sensor suhu dan pulse sensor, serta mengirimkan data tersebut ke aplikasi *Blynk* melalui koneksi Wi-Fi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mikrokontroler NodeMCU V3 mampu



mengolah data sensor suhu dan pulse sensor dengan baik, serta dapat terhubung ke aplikasi *Blynk* melalui koneksi Wi-Fi secara stabil.

Sensor suhu MLX90614 merupakan sensor non-kontak yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh. Dalam pengujian sensor suhu, dilakukan pengukuran suhu tubuh manusia dengan menggunakan sensor suhu MLX90614. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor suhu MLX90614 dapat memberikan hasil pengukuran suhu tubuh yang cukup akurat dengan tingkat deviasi yang rendah.

Pulse sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur detak jantung. Dalam pengujian pulse sensor, dilakukan pengukuran detak jantung manusia dengan menggunakan pulse sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pulse sensor dapat memberikan hasil pengukuran detak jantung yang cukup akurat dengan tingkat deviasi yang rendah.

Aplikasi *Blynk* merupakan aplikasi *mobile* yang digunakan untuk menerima dan menampilkan data detak jantung dan suhu tubuh yang dihasilkan oleh sistem deteksi detak jantung dan suhu tubuh ini. Dalam pengujian *Blynk*, dilakukan pemeriksaan koneksi Wi-Fi antara mikrokontroler dan aplikasi *Blynk*, serta pemeriksaan kemampuan aplikasi *Blynk* untuk menampilkan data detak jantung dan suhu tubuh dengan akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi *Blynk* dapat terhubung dengan mikrokontroler melalui koneksi Wi-Fi secara stabil dan dapat menampilkan data detak jantung dan suhu tubuh dengan akurat.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa

sistem deteksi detak jantung dan suhu tubuh menggunakan mikrokontroler NodeMCU V3, sensor suhu MLX90614, pulse sensor, dan aplikasi *Blynk* dapat memberikan hasil pengukuran detak jantung dan suhu tubuh dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Namun, perlu diingat bahwa hasil pengukuran ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan, tingkat kelelahan, dan kondisi kesehatan individu yang diukur. Oleh karena itu, hasil pengukuran ini sebaiknya hanya digunakan sebagai referensi dan perlu dilakukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan akurasi yang lebih baik pada kondisi yang berbeda. Dari hasil analisis data yang didapatkan, terlihat bahwa suhu tubuh pasien 1 dan 3 berada dalam rentang normal (36,1-37,2 derajat Celcius). Namun, suhu tubuh pasien 2 terlihat cukup tinggi, yaitu 39,1 derajat Celcius. Hal ini dapat menunjukkan adanya infeksi atau penyakit pada pasien tersebut dan dapat dilihat bahwa rata-rata detak jantung pada tiga sampel yang diuji berada pada rentang 91-93 BPM, yang dapat dikategorikan sebagai kurang untuk rentang usia 30-39 dan >50 tahun. Namun, perlu diingat bahwa detak jantung yang ideal dapat bervariasi tergantung pada usia dan kondisi kesehatan seseorang. Hasil pengukuran ini dibandingkan dengan alat sebenarnya, yaitu thermometer dan oximeter yang ada dirumah sakit, diperoleh rata-rata persentase error dan akurasinya dari rentang 0-1% dan 99-100%. Suhu dan detak jantung pasien penyakit jantung saling berkaitan. Saat seseorang mengalami penyakit jantung, detak jantungnya cenderung meningkat, sehingga suhu tubuhnya juga meningkat. Hal ini terjadi karena jantung

harus bekerja lebih keras untuk memompa darah yang diperlukan oleh tubuh. Selain itu, ketika suhu tubuh meningkat, jantung juga akan bekerja lebih keras untuk mengatur suhu tubuh agar tetap dalam kisaran yang normal. Oleh karena itu, *monitoring* suhu dan detak jantung sangat penting dalam pemantauan kondisi pasien penyakit jantung.

Hal ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat pendeteksi detak jantung yang cukup akurat dalam kategori rentang usia tertentu. Namun, perlu diingat bahwa penggunaan alat ini sebagai alat diagnosis medis harus tetap dilakukan oleh tenaga medis yang berkompeten dan tidak menggantikan pemeriksaan medis secara langsung.

Pada penelitian sebelumnya, banyak dilakukan pengujian terhadap alat deteksi detak jantung dan suhu tubuh, seperti yang dilakukan oleh Anggada, 2017, yang menggunakan sensor MLX90614 dan MAX30102, berdasarkan penelitian tersebut juga diperoleh tingkat akurasi dan persentase error dari alat yang dirancang berada dalam rentang 99,59% dan 0,4%. Penelitian lain juga dilakukan sebelumnya, namun, penelitian tersebut umumnya menggunakan peralatan yang lebih mahal dan kompleks, sehingga kurang efisien dalam hal biaya dan pemakaian. Dalam penelitian ini, kami mencoba mengembangkan alat yang lebih sederhana dan efisien, dengan menggunakan Node MCU, Sensor Suhu MLX90614, Pulse Sensor, dan Baterai, serta aplikasi *Blynk* untuk menampilkan data yang terukur. Pengujian mikrokontroler, sensor suhu, pulse sensor, dan *Blynk* telah dilakukan untuk memastikan kinerja alat yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa alat yang dikembangkan mampu mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh dengan cukup baik dan efisien. Hal ini dapat menjadi alternatif bagi masyarakat dalam mendeteksi kondisi kesehatan mereka dengan biaya yang lebih terjangkau dan mudah digunakan di rumah. Namun, terdapat kekurangan pada alat yang dikembangkan, yaitu alat ini tidak memiliki kemampuan untuk melakukan diagnosa penyakit atau memberikan obat kepada pasien. Alat ini hanya berfungsi sebagai pengukur detak jantung dan suhu tubuh serta menampilkan data yang terkumpul dalam bentuk grafik. Data yang terkumpul dapat membantu dokter dalam menentukan diagnosa dan pengobatan yang tepat bagi pasien. Namun, keputusan akhir tetap berada di tangan dokter yang berkompeten dalam melakukan diagnosa dan memberikan pengobatan yang sesuai sehingga, masih diperlukan pengujian lebih lanjut untuk meningkatkan kinerja alat dan mengoptimalkan penggunaannya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **V.1. Kesimpulan**

1. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU, sensor suhu MLX90614, pulse sensor, dan aplikasi *Blynk* untuk membaca detak jantung dan suhu tubuh pasien secara *real-time*.
2. Pada pengujian alat, diketahui bahwa hasil pengukuran detak jantung dan suhu tubuh pasien dapat dikirim dan ditampilkan dengan akurat melalui aplikasi Blynk. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata detak jantung pasien sekitar 90-91 BPM dan suhu tubuh berkisar 36,6-38,7 derajat Celsius, dengan akurasi pengukuran sekitar 5-9%. Dengan demikian, sistem *monitoring* kondisi pasien penyakit jantung berbasis Android yang dirancang dan diimplementasikan dalam penelitian ini dapat membantu dokter dan perawat dalam memantau kondisi pasien secara *real-time*, serta membantu pasien untuk lebih memahami kondisi kesehatannya.

#### **V.2. Saran**

1. Penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan sistem ini, seperti penggunaan sensor tambahan yang dapat memonitor kondisi pasien secara lebih detail dan akurat, serta pengembangan aplikasi yang lebih user-friendly.
2. Pengujian lebih lanjut pada jumlah sampel yang lebih besar dan beragam, termasuk pasien dengan kondisi penyakit jantung yang berbeda-beda, untuk memastikan akurasi dan kehandalan system.

3. Pemantauan secara terus-menerus dan perawatan yang tepat terhadap alat ini untuk memastikan ketersediaan dan keandalannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, M. A., Widiarto, M. R., & Kusumadiarti, R. S. (2021). Health *Monitoring* System dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Petik*, 7(2), 108–118. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v7i2.1230>
- Azmayanti, N. I. (2018). Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pasien Oleh Dokter Pada Rumah Sakit Mitra Manakarya Mamuju Sulbar Berbasis Android. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 1689–1699.
- Banani, I. (2021). *Perancangan Sistem Monitoring Suhu dan Irama Jantung Sebagai Kasus Penyerta Pada Pasien Covid-19 Berbasis IoT*.
- Budiman, I., Saori2, S., Anwar, R. N., Fitriani, Yuga, M., & Pangestu. (2021). ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(0.1101/2021.02.25.432866), 1–15.
- Ikhsani, R., Purwiyanti, S., & Fitriawan, H. (2022). *Monitoring* Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Pada Pasien Berbasis Internet of Things. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 10(2), 96–101. <https://doi.org/10.23960/jitet.v10i2.2441>
- Kasman, A. D. (2016). *Trik Kolaborasi Android dengan PHP dan MySQL*.
- Kusumo, A. S. (2004). *Buku Latihan Visual Basic Net*. Elex Media Komputindo.
- Lukman, M. P., & Surasa, H. (2017). Mobile Application Sistem *Monitoring* Kondisi Pasien Serangan Jantung Berbasis Google Maps Dan Android. *Klik -*

*Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 4(2), 146.

<https://doi.org/10.20527/klik.v4i2.97>

Mardiansah, & Wildian. (2019). Rancang Bangun Alat *Monitoring* Detak Jantung Pasien Rumah Sakit dengan Sistem Telemetry Berbasis Arduino UNO R3. *Jurnal Fisika*, 8(4), 355–361.

Masykuroh, K., Kurnianto2, D., & Rozi, M. F. (2021). RANCANG BANGUN *MONITORING* DENYUT JANTUNG DAN SUHU PASIEN BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Dinamika Rekayasa*, 17(2), 87–94.

Muhajirin, M., & Ashari, A. (2018). Perancangan Sistem Pengukur Detak Jantung Menggunakan Arduino Dengan Tampilan Personal Computer. *Inspiration : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 8(1).  
<https://doi.org/10.35585/inspir.v8i2.2458>

Najib, M. (2020). *Rancang Bangun Monitoring Detak Jantung Menggunakan Nodemcu*.

Nugraha, A. W., Prasetyo, I., & Taryudi. (2021). Alat *Monitoring* Detak Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah Dan Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things. *Autocracy: Jurnal Otomasi, Kendali, dan Aplikasi Industri*, 7(1), 42–47.  
<https://doi.org/10.21009/autocracy.071.7>

Putra, I. A., Elektro, F. T., Telkom, U., Muayyadi, A. A., Elektro, F. T., Telkom, U., Perdana, D., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2022). *Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Menggunakan Sensor Pulse Dan Blynk Application Berbasis Internet Of Things Implementation Of Heart Rate And Body Temperature Monitoring Applications Using Pulse And Blynk*



*Sensors Based On The Int.* 8(6), 3116–3123.

R, S. P. (2007). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Andi Publisher.

Resika Arthana, I. K., Pradnyana, I. M. A., & Kurniati, D. P. Y. (2018). Sistem *Monitoring Detak Jantung dan Lokasi Pasien*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(1), 124–133. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i1.13115>

Rumampuk, G. C., Poekoel, V. C., & Rumagit, A. M. (2021). Perancangan Sistem *Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis Internet of Things*. *Jurnal Teknik Informatika*, 17(1), 11–18.

Saputro, M. A., Widasari, E. R., & Fitriyah, H. (2017). Implementasi Sistem *Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless*. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(2), 148–156.

Silvestri, J. M., Lister, G., Corwin, M. J., Smok-Pearsall, S. M., Baird, T. M., Crowell, D. H., Cantey-Kiser, J., Hunt, C. E., Tinsley, L., Palmer, P. H., Mendenhall, R. S., Hoppenbrouwers, T. T., Neuman, M. R., Weese-Mayer, D. E., & Willinger, M. (2005). Factors that influence use of a home cardiorespiratory monitor for infants: The collaborative home infant *monitoring* evaluation. In *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* (Vol. 159, Nomor 1). <https://doi.org/10.1001/archpedi.159.1.18>

Zuhdi, M. M., Afroni, M. J., & Rahman, F. (n.d.). *Sistem Monitoring Vital Sign Pada Tubuh Manusia Dengan Metode Deteksi Titik Ekstrim Untuk Mendeteksi Kelainan Ritme Jantung*. 1–7.