



## Sistem Monitoring Detak Jantung Menggunakan *Pulse Heart Rate* Sensor dan Nodemcu

Wilson Panjaitan

Universitas Asahan, Indonesia

Alamat: Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec.Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara 21216

Korespondensi penulis: [wpanjaitan98@email.com](mailto:wpanjaitan98@email.com)\*

**Abstract.** Heart rate is an important indicator of overall heart health. Changes in heart rate can indicate underlying health problems, even before other symptoms appear, especially for the elderly population who are vulnerable to cardiovascular issues such as heart disease, stroke, and arrhythmia. Therefore, a heart rate monitoring device is needed that can monitor heart rate and allow early detection of such cardiovascular disorders. Along with modern technological advancements, heart rate monitoring devices are now available for everyone, but heart signal diagnosis still needs to be conducted by doctors or medical professionals. A heart monitor can be made using a heart rate sensor attached to a NodeMCU device. The Pulse Sensor, which functions to detect human heartbeats, can be placed in three measurement locations: on the finger, hand, or forehead. The data is then processed by NodeMCU, and the measurement results, which are Beats Per Minute (BPM), will be displayed on a website and stored in a database. The test results show that the average heart rate measurement using the device is 74 BPM, while the manual measurement is 74 BPM, with an accuracy of 97.74%, and it takes 60 seconds to display the average Beats Per Minute (BPM).

**Keywords:** Heart rate, Cardiovascular, NodeMCU, Pulse Sensor, Website.

**Abstrak.** Detak jantung merupakan indikator penting dari kesehatan jantung secara keseluruhan. Perubahan detak jantung dapat menunjukkan adanya masalah kesehatan yang mendasarinya, bahkan sebelum gejala-gejala lainnya muncul, terutama untuk populasi lansia yang rentan terhadap masalah kardiovaskular yaitu kategori penyakit yang melibatkan jantung dan pembuluh darah seperti penyakit jantung, stroke, dan aritmia. Sehingga dibutuhkan nya alat persekam detak jantung yang dapat memantau detak jantung dan memungkinkan deteksi dini terhadap gangguan kardiovaskular tersebut. Seiring perkembangan teknologi modern, kini alat pemantauan detak jantung tersedia untuk semua orang namun diagnosis sinyal jantung masih harus dilakukan oleh dokter atau petugas medis. Alat monitor jantung dapat dibuat dengan sensor detak jantung yang terpasang pada perangkat NodeMCU. Pulse Sensor yang berfungsi untuk mendeteksi detak jantung manusia dapat diletakkan pada 3 tempat pengukuran, yaitu pada jari, tangan, dahi yang selanjutnya diproses oleh NodeMCU, dan hasil pengukuran yaitu Beat Per Minute (BPM) akan ditampilkan pada website dan simpan pada database. Dari hasil pengujian didapatkan hasil rata-rata pengukuran detak jantung menggunakan pulse sensor 74 BPM dan smartwatch adalah 74 BPM dengan keakuratan alat mencapai 97.74% dan memerlukan waktu 60 detik untuk menampilkan nilai rata-rata Beat Per Minute (BPM).

**Kata kunci:** Detak jantung, Kardiovaskular, NodeMCU, Pulse Sensor, Website.

### 1. LATAR BELAKANG

Jantung adalah organ yang sangat vital, dan gangguan pada fungsinya dapat berdampak besar pada organ lainnya. Detak jantung sangat mempengaruhi kesehatan, terutama bagi penderita penyakit jantung, yang bisa berakibat fatal jika pertolongan pertama tidak segera dilakukan. Oleh karena itu, pemantauan detak jantung secara real-time sangat diperlukan, terutama bagi penderita penyakit jantung. Pemeriksaan kondisi jantung biasanya dilakukan dengan alat elektrokardiograf, namun penggunaan alat kesehatan tersebut sangat mahal dan tidak fleksibel untuk digunakan secara mandiri oleh penderita. Di dunia kedokteran, detak jantung dan tekanan darah pada setiap individu bervariasi tergantung pada jenis kelamin, usia, kondisi kesehatan, dan aktivitas yang dilakukan.

Berdasarkan usia, lansia di Indonesia mengalami berbagai macam jenis keluhan kesehatan seperti asam urat, darah tinggi, darah rendah, reumatik, diabetes, dan berbagai jenis penyakit kronis lainnya. Penyakit-penyakit tersebut merupakan penyakit yang membahayakan lansia dan berpotensi menyerang lansia secara tiba-tiba. Jenis keluhan lainnya diderita sebesar 20,03% penduduk pralansia, 30,83% lansia muda, 39,79% lansia madya, dan 46,76% lansia tua. Keluhan kesehatan lansia terdiri atas penyakit ringan dan penyakit berat.

Berdasarkan Riskesdas 2013 yang dikutip oleh (Kemenkes, 2016). Federasi Jantung Dunia di Asia Tenggara merilis ada banyak kasus tingkat kematian yang disebabkan penyakit jantung. Ada 1.8 juta kasus kejadian pada tahun 2014. Di Indonesia setidaknya ada sekitar 0.5% warga yang terindikasi mengalami penyakit jantung ini dengan tingkat kematian yang tinggi di kisaran 45%. Dengan presentasi sekitar 0.5% dari warga Indonesia atau setara dengan 1.25 juta jiwa jika populasi Indonesia diangka 250 juta jiwa, dapat dikatakan bahwa penyakit jantung koroner di Indonesia merupakan pembunuh nomor satu. Penyakit jantung koroner atau penyakit arteri koroner adalah penyakit yang paling sering menyebabkan serangan jantung pada seseorang yang bisa menyebabkan kematian. Penyebabnya adalah penyempitan pada pembuluh darah koroner, di mana pembuluh ini berfungsi untuk menyediakan darah ke otot jantung. Penyempitan disebabkan oleh tumpukan kolesterol atau protein lain yang berasal dari makanan yang masuk dalam tubuh. Penumpukan ini juga menyebabkan pembuluh darah koroner menjadi kaku. Penyakit jantung sangat rentan menyerang orang yang lanjut usia. Terlebih orang tua yang sudah divonis mengalami riwayat penyakit jantung maka butuh pengawasan yang ekstra ketat baik dalam masa perawatan maupun pemulihan dalam rawat jalan untuk mendapatkan penanganan secepat mungkin ketika jantung mengalami fungsi abnormal. Jika terlambat mendapatkan pertolongan, maka akan mengalami gagal jantung dan mengakibatkan kematian (WHO, 2016).

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan (Putra et al., 2022), detak jantung dan suhu tubuh merupakan tanda vital yang secara rutin diperiksa di rumah sakit untuk mengetahui tanda-tanda kehidupan seseorang dan berguna bagi dokter untuk mendiagnosis pasien yang mengidap suatu penyakit. Pada prosesnya, pemeriksaan detak jantung dan suhu tubuh di beberapa rumah sakit masih menggunakan sistem manual di mana seorang perawat harus datang ke kamar pasien untuk melihat dan mencatat detak jantung dan suhu tubuh pasien. Sistem ini kurang efektif karena memakan banyak waktu. Dengan adanya alat ini, diharapkan bisa langsung dilakukan secara manual oleh pasien dan dapat memonitoring detak jantung dan suhu tubuh yang relatif cepat serta dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Penelitian ini mengusulkan perancangan dan implementasi monitoring detak jantung dan suhu tubuh

menggunakan sensor Pulse dan sensor suhu tubuh DS18B20 dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sensor DS18B20 ini merupakan sensor suhu tubuh yang telah mendukung penggunaan WiFi sehingga dapat diolah dengan menggunakan NodeMCU dan dapat menerima data dari sensor tersebut yang akan diteruskan ke aplikasi Blynk supaya dapat dipantau menggunakan aplikasi. Diharapkan alat ini bisa mempermudah seseorang yang ingin melakukan pengecekan detak jantung dan suhu tubuh dan juga bisa dimonitoring dengan menggunakan aplikasi Blynk.

Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan teknologi sensor dan perangkat Internet of Things (IoT) telah memungkinkan pengembangan sistem pemantauan detak jantung yang mudah digunakan dan terjangkau. Salah satu sensor yang umum digunakan untuk mengukur denyut jantung adalah Pulse Heart Rate Sensor. Sensor ini bekerja dengan mendeteksi perubahan volume darah di pembuluh darah kulit, yang terjadi setiap kali jantung berdetak. Sensor ini biasanya ditempatkan di area tubuh yang memiliki sirkulasi darah yang baik, seperti jari, telinga, atau dahi. Ketika sensor mendeteksi perubahan volume darah, sinyal analog berdasarkan detak jantung dihasilkan. NodeMCU adalah salah satu platform pengembangan IoT yang populer. Berbasis mikrokontroler ESP8266, NodeMCU menyediakan dukungan Wi-Fi yang memungkinkan perangkat terhubung ke internet. NodeMCU memiliki antarmuka yang mudah digunakan dan banyak dukungan perangkat lunak yang tersedia, membuatnya cocok untuk digunakan dalam proyek pemantauan denyut jantung.

Dengan menggabungkan Pulse Heart Rate Sensor dan NodeMCU, kita dapat membuat sistem monitoring denyut jantung yang terhubung ke internet. Sensor akan mengukur denyut jantung dan menghasilkan sinyal analog, yang kemudian dapat dikonversi menjadi nilai denyut jantung. NodeMCU akan menerima data dari sensor, mengolahnya, dan mengirimkannya ke server atau platform pemantauan melalui koneksi Wi-Fi. Data tersebut dapat dianalisis dan ditampilkan dalam bentuk grafik memungkinkan pemantauan denyut jantung secara realtime. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka penelitian ini mengusulkan perancangan sistem alat monitoring aktivitas denyut jantung yang berbiaya lebih murah menggunakan Pulse Sensor dengan modul NodeMCU ESP8266. Monitoring dilakukan dalam mengetahui nilai BPM yang merupakan parameter untuk mengetahui kondisi jantung. Hasil perekam dapat diketahui langsung yang kemudian juga disimpan pada sebuah aplikasi WEB yang dikirimkan melalui media internet.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Pengertian Jantung**

Jantung adalah organ otot yang berfungsi sebagai pompa untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Fungsi utamanya adalah memastikan aliran darah yang mengandung oksigen dan nutrisi mencapai sel-sel tubuh, sementara juga memompa darah yang mengandung limbah metabolik ke paru-paru dan ginjal untuk difiltrasi. Jantung terdiri dari empat ruang: atrium kanan dan kiri (sering disebut bilik atas) dan hventrikel kanan dan kiri (bilik bawah). Kontraksi dan relaksasi berulang jantung membentuk siklus detak jantung yang memelihara kehidupan. Detak jantung tiap orang permenitnya bisa berbeda-beda karena beberapa faktor, seperti usia, aktivitas, hingga komsumsi obat-obatan tertentu.

### **Pengertian Pulse Heart Rate Sensor**

Pulse sensor adalah sebuah sensor denyut jantung yang dirancang untuk Arduino. Sensor ini dapat digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dengan aplikasi data ke dalam pengembangannya. Pulse sensor mencakup sebuah aplikasi monitoring yang bersifat open source. Pada sensor pulse terdapat fitur yaitu sensor bisa bekerja dengan baik pada tegangan 5V dan 3.3V di mikrokontroller. Sensor memiliki ukuran yang kecil sehingga memudahkan dalam penggunaan. Terdapat kode warna kabel dengan terminal male 3 kawat (round, power, data) konektor standar. (Suranti, 2019).

### **Pengertian NodeMCU ESP8266**

Mikrokontroler NodeMCU merupakan mikroprosesor open source yang berjalan pada ESP8266 WiFi SoC dari Espressif System dan perangkat keras yang berbasis ESP12 module sehingga mendukung koneksi WiFi. NodeMCU dapat dihubungkan dengan komputer menggunakan kabel USB dan dapat diprogram dengan mudah karena NodeMCU kompatible dengan dua program editor, yaitu LUA dan Arduino Ide serta dapat diprogram dengan bahasa pemograman C atau C++ yang di custom menjadi sebuah software khusus sebagai platform pemograman. (Schwartz. 2017).

### **Pengertian Arduino IDE**

Integrated Development Environment (IDE). IDE merupakan perangkat lunak yang memainkan peran yang sangat penting dalam pemrograman, kompilasi biner, dan unduhan memori mikrokontroler. Selain banyak modul pendukung (sensor, monitor, pembaca, dll.) Arduino telah menjadi platform karena telah menjadi pilihan bagi banyak profesional. Salah satu alasan Arduino memikat banyak orang adalah karena sifatnya yang open source, baik hardware maupun software. (Slamet Purwo Santoso, 2022).

### 3. METODE PENELITIAN

Data Penulisan ini penulis menggunakan dalam mengumpulkan data adalah sebagai berikut.

a) Metode Pengamatan (*observasi*)

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan kerja praktek, antara lain: Mencari tempat untuk melaksanakan kerja praktek, mengirim surat permohonan, Pengenalan instansi, petunjuk operasi di lapangan dan hal hal yang penting lainnya.

b) Penelitian Kepustakaan (Library Research)

Perolehan data melalui buku-buku di perpustakaan, literatur dan bentuk laporan lainnya yang dianggap relevan.

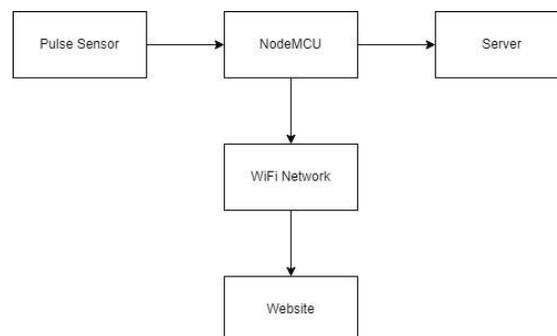
c) Penelitian Lapangan (Filed Research)

Melihat dari dekat keadaan lapangan, pengenalan pada pimpinan dan karyawan instansi yang diinginkan dan selesai tepat waktu. Adapun Metode-Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data dengan Melakukan pengamatan langsung, Diskusi dengan pembimbing di instansi dan para karyawan langsung dan Diskusi dengan pembimbing di instansi dan para karyawan langsung.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Rancangan Sistem Secara Umum

Berikut perancangan alat secara keseluruhan ditampilkan dalam bentuk diagram dan dilengkapi dengan penjelasannya berikut tampilan alat secara umum dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



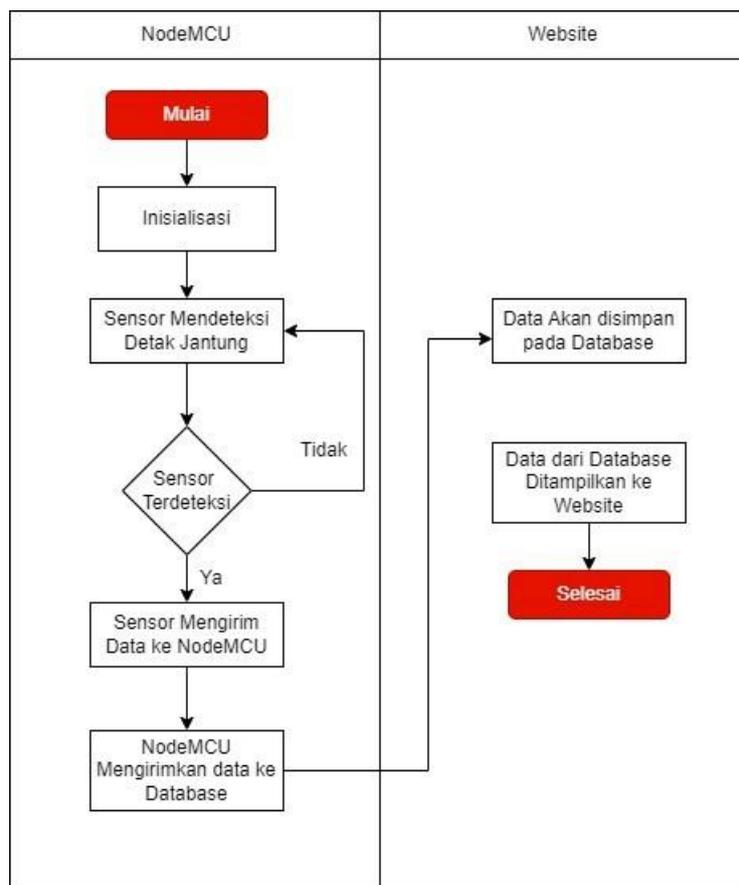
**Gambar 1.** Perancangan Sistem Secara Umum

Pulse Heart Rate Sensor mendeteksi denyut jantung dan mengirimkan data ke NodeMCU yang berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengolah data yang diterima dari sensor. NodeMCU terhubung ke WiFi dan mengirimkan data ke server yang berfungsi

menyimpan data denyut jantung dari NodeMCU. Data denyut jantung akan diolah dan ditampilkan secara realtime melalui sebuah website, memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi jantung mereka secara praktis dan efisien. Dengan alur ini, informasi denyut jantung dapat diakses secara mudah dan cepat melalui perangkat, yang terhubung ke internet.

### **Flochart**

Agar proses pemrograman terstruktur maka dibuatlah sebuah flowchart untuk menjelaskan cara kerja alat yang akan di bangun.



**Gambar 2. Flochart**

Penjelasan pada Flowchart diatas adalah Pulse Sensor mendeteksi detak jantung lalu mengirimkan data ke NodeMCU. Data tersebut kemudian disimpan pada database dan ditampilkan di situs web.

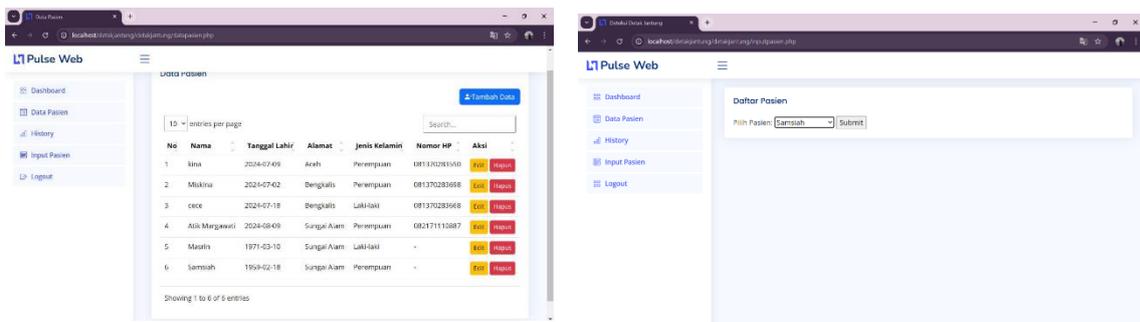
### **Perancangan Perangkat Keras (Hardware)**

Perancangan perangkat keras pada sistem monitoring detak jantung menggunakan Pulse Heart Rate Sensor dan NodeMCU dapat dilihat pada gambar 3

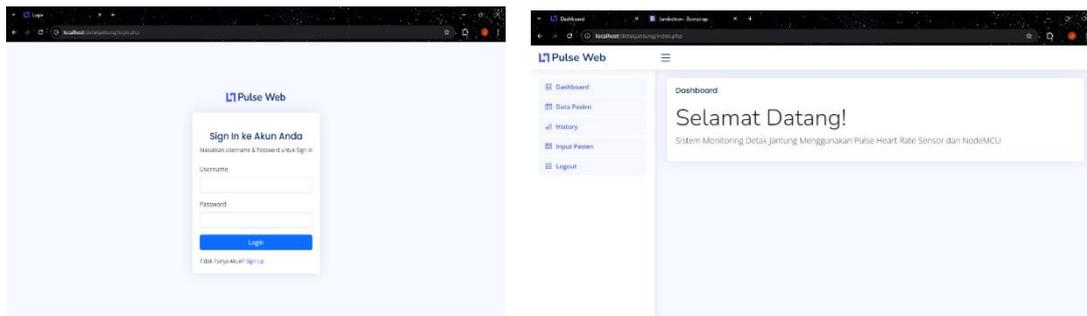


Gambar 3. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

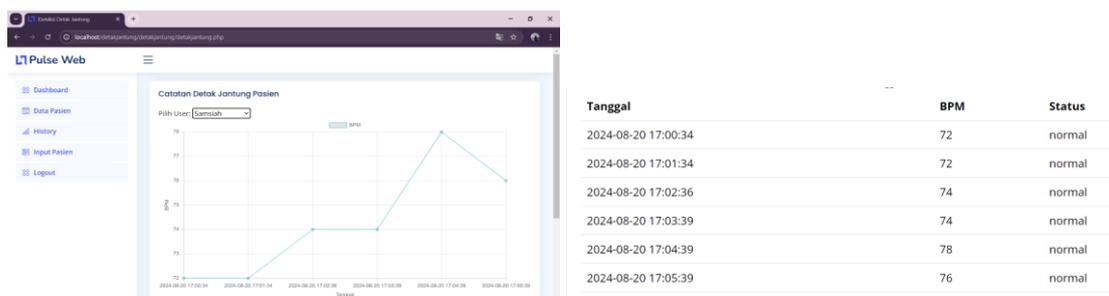
### Tampilan Website



Gambar 4. Tampilan Menu Login dan Dashboard



Gambar 5. Tampilan Menu Data pasien dan Daftar Pasien



**Gambar 6.** Tampilan Grafik Detang Jantung Pasin dan Data Tanggal

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian sistem monitoring detak jantung menggunakan pulse sensor dan NodeMCU yaitu :

- Sistem ini mampu memberikan hasil pengukuran detak jantung yang cukup akurat, meskipun factor-faktor seperti posisi sensor, gerakan tubuh, dan gangguan sinyal dapat mempengaruhi hasil pengukuran.
- Sistem yang dirancang memungkinkan pemantauan detak jantung realtime. BPM (Beats Per Minute) dari sensor dapat dikirim secara langsung keserver dan ditampilkan pada antarmuka web untuk memudahkan monitoring.
- Data yang dikumpulkan dapat disimpan dalam database sehingga memungkinkan untuk melihat Riwayat detak jantung

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan, ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih baik dari sistem monitoring detak jantung menggunakan pulse sensor dan NodeMCU yaitu :

- Untuk meneliti lebih lanjut cara meningkatkan akurasi pengukuran sensor, seperti dengan menggunakan filter sinyal atau teknik pemrosesan data untuk mengurangi noise yang dihasilkan oleh gerakan pengguna.
- Untuk melakukan pengujian sistem tidak hanya pada lansia tetapi juga pada berbagai kelompok usia lainnya, seperti remaja,dan dewasa, untuk memperluas cakupan penggunaan dan validitas sistem dalam berbagai kondisi Kesehatan.

**DAFTAR REFERENSI**

- Andika, T. H., & Anisa, N. S. (2020). Sistem identifikasi citra daun berbasis segmentasi dengan menggunakan metode K-Means Clustering. *Journal Homepage*, 2(1).
- Asmi, A. S., & Bahar, B. (2023). Model monitoring detak jantung berbasis smartphone menggunakan Nodemcu ESP8266. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1), 299–308.
- Darmi, Y., & Setiawan, A. (2016). Penerapan metode clustering K-Means dalam pengelompokan penjualan produk. *Jurnal Media Infotama*, 12(2).
- Hariato, B., Hidayat, A., & Hulu, F. N. (2021). Analisis penggunaan sensor MAX30100 pada sistem pendeteksi detak jantung berbasis IoT-BLYNK. *Seminar Nasional Teknologi (SemanaTECH)*, 2021, 238–245.
- Hermansyah, A., Hardiyanti, R., & Prasetyo, A. P. (2022). Sistem perekam detak jantung berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan pulse heart rate sensor. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 8(2), 338. <https://doi.org/10.24036/jtev.v8i2.116677>
- Hutabarat, N. K., Hulu, D. R., & Laia, Y. (2019). Deteksi detak jantung berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 3(1), 13–16. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v3i1.554>
- 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>
- Man, F. H. D. K., & Sutopo, J. (2023). Rancang bangun aplikasi monitoring latihan kebugaran jasmani berbasis Internet of Things. *Jurnal Komputer Terapan*, 9(2), 173–181. <https://doi.org/10.35143/jkt.v9i2.6183>
- Masthura, M., Nasution, M. I., & Sitorus, R. (2023). Alat monitoring suhu dan detak jantung manusia berbasis Internet of Things menggunakan Blynk. *Journal Online of Physics*, 9(1), 1–5. <https://doi.org/10.22437/jop.v9i1.25905>
- Masykuroh, K., Kurnianto, D., & Rozi, M. F. (2021). Rancang bangun monitoring denyut jantung dan suhu pasien berbasis Internet of Things. *Dinamika Rekayasa*, 17(2), 87. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2021.17.2.385>
- Munir, R. (2019). Segmentasi citra. *Informatika.stei.itb.ac.id*, 1-49.
- Orisa, M., & Hidayat, T. (2019). Analisis teknik segmentasi pada pengolahan citra. *Jurnal MNEMONIC*, 2(2).
- Pradana, D. R., Sari, M. I., & Rimasa, D. (2023). Monitoring denyut nadi dan suhu tubuh menggunakan pulse sensor dan sensor suhu pada atlet anggar KONI Kota Bandung. *eProceeding of Applied Science*, 9(6), 3042–3048.
- Pratama, S. A., & Setiabudi, D. H. (2020). Sistem pemantauan pasien berbasis IoT menggunakan ESP8266 dan Arduino. *Jurnal Infra Petra*, 7.

- Purnomo, D. C., Sandi, E., & Yusro, M. (2022). Rancang bangun sistem monitoring detak jantung (Electrocardiogram), suhu tubuh, denyut nadi berbasis Nodemcu ESP32 dan ESP8266 dengan menggunakan wearable device. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(1), 1–9.
- Rulaningtyas, R., Suksmono, A. B., Mengko, T. L. R., & Saptawati, G. A. P. (2015). Segmentasi citra berwarna dengan menggunakan metode clustering berbasis patch untuk identifikasi *Mycobacterium tuberculosis*. *Jurnal Teknik Elektro*, 17.