# SISTEM MONITORING KESEHATAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

**Silvia Ratna[1)]**

[1]*Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin*
*Email: via.borneo@gmail.com*

**ABSTRACT**

The internet is now an important part of our lives and has enabled many of the machines and devices that we use in our daily lives to be remotely monitored and controlled through Internet of Things (IoT) technology. smart health applications have become a very fast growing sector. For someone with heart disease, the value of the Heart Rate (HR), Heart Rate Variability (HRV) and Body Temperature (ST) are considered as vital parts that must be measured regularly. In this study, an Android-based application will be developed that can monitor the value of HR, HRV and ST for patients who must always be under the supervision of a doctor. The measurement system, which consists of sensors that can be used, continuously measures the condition of the patient's heart rate. Then send the measurement results on the android interface via an internet connection. Based on the results of research that has been done by proposing a The prototype Health Monitoring System produces excellent data accuracy. The measurement system created allows patients to move in their own social environment, and allows patients to live their daily lives comfortably.

Keywords: Heart Rate Internet of Things, Measurement system, Body temperature

## PENDAHULUAN

IoT (Internet of Things) pertama kali diusulkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 (H., Zainab dan A., Hesham) . Internet of Things adalah jaringan komunikasi di mana alat-alat dan sensor saling berhubungan satu sama lain atau dengan sistem yang lebih besar. Jaringan IoT mengumpulkan miliaran data dari perangkat yang sangat berbeda yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, ada sekitar 20 miliar perangkat di dunia yang berinteraksi satu sama lain, dan pada tahun 2025 diperkirakan akan mencapai 75 miliar perangkat. Hal ini menunjukkan bahwa di tahun-tahun mendatang kota-kota yang kita tinggali dengan teknologi IoT akan menjadi kota pintar yang akan mengimbangi kehidupan yang lebih canggih.Transformasi ini akan menawarkan banyak peluang bagi kehidupan kita menjadi lebih mudah. Salah satu peluang penting saat ini adalah layanan e-kesehatan yang terkait erat dengan kesehatan kita semua . Aplikasi IoT di sektor kesehatan meningkat dari hari ke hari, orang yang tinggal di daerah pedesaan tidak dapat mengambil manfaat dari layanan kesehatan preventif karena kurangnya infrastruktur. Akibatnya, kematian terjadi sangat dini di wilayah beberapa wilayah yang jauh dari puskesmas atau rumah sakit. Selain itu dengan penuaan populasi dunia yang cepat, kebutuhan para lansia untuk bantuan kehidupan semakin meningkat. Seiring dengan perubahan struktur keluarga selain penyakit jantung kronis, ada kemungkinan besar bahwa pasien akan kehilangan nyawanya sebagai akibat dari kelelahan jantung yang berlebihan selama tidur di malam hari, terutama pada Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dan Sindroma Obstruktif Sleep Apnea ( OSAS). Perangkat yang menyediakan pemantauan secara terus menerus terhadap pasien ini relatif mahal dan membutuhkan tenaga terlatih untuk menggunakannya. Untuk membantu pasien tersebut untuk ditindaklanjuti secara terus menerus dengan alat kesehatan yang dapat dipakai untuk menjaga kesehatan mereka, alat yang dapat dipakai ini secara terus-menerus untuk mengukur detak jantung pasien dan ketika gejala serangan jantung telah terjadi, maka akan mengirimkan informasi tentang kondisi kesehatan pasien kepada anggota keluarga dan dokter.

HR dan HRV digunakan terutama sebagai alat diagnostik untuk penyakit jantung dan non-jantung seperti gagal jantung, penuaan, penyakit parkinson, diabetes. IoT adalah realitas baru yang sepenuhnya mengubah kehidupan kita sehari-hari. Ini juga merupakan cara untuk merevolusi perawatan kesehatan modern dengan memberikan perawatan yang lebih personal dan preventif

Berkat teknologi IoT, informasi diantara berbagai perangkat pintar dapat dihubungkan dari mana saja dengan media internet sebagai media koneksinya. Dalam teknologi IoT, dengan layanan kesehatan pintar dapat memberikan diagnosis penyakit jarak jauh, dengan biaya investasi murah, konsumsi daya rendah, dan memiliki kinerja tinggi, perangkat yang dapat mengumpulkan data jantung pasien untuk dapat dikirim ke pihak keluarga pasien atau dokter melalui aplikasi smarthone Android. Pemantauan kesehatan seseorang secara realtime melalui perangkat IoT dapat dipakai dengan banyak perangkat sensor-sensor alat kesehatan lainnya. Dalam penelitian ini, perangkat yang dirancang adalah alat untuk mengukur nilai HR, HRV, dan CT, yang secara langsung berkaitan dengan kesehatan jantung.

Sensor pulsa pada perangkat dan data terkait jantung dari ujung jari pasien dianalisis dengan pengontrol Arduino Pro Mini. Hasil analisis ini ditransfer ke ponsel pasien melalui koneksi Bluetooth.Dengan antarmuka "Kesehatan Cerdas" yang dibuat dengan aplikasi Blynk, data yang dikirimkan ke ponsel akan ditampilkan di layar secara real time. Ketika parameter vital pasien mencapai tingkat kritis, peringatan suara-visual dikirim ke pasien dan anggota keluarga dengan aplikasi berbasis Android.

Secara bersamaan, data ini dan informasi posisi pasien dikirim ke anggota keluarga pasien dan dokternya sebagai pemberitahuan di aplikasi Blynk. Tujuan utama perangkat ini adalah untuk meningkatkan peluang bertahan hidup dengan memberikan bantuan medis kepada pasien dalam beberapa jam pertama dalam kasus kemungkinan serangan jantung.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan penting yang dikerjakan dengan berorientasikan kepada indikator keberhasilan dalam menghubungkan NodeMCU dengan internet untuk memonitoring denyut jantung pasien sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multi objektif. Untuk dapat mencapai indikator tersebut, maka tahapan-tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

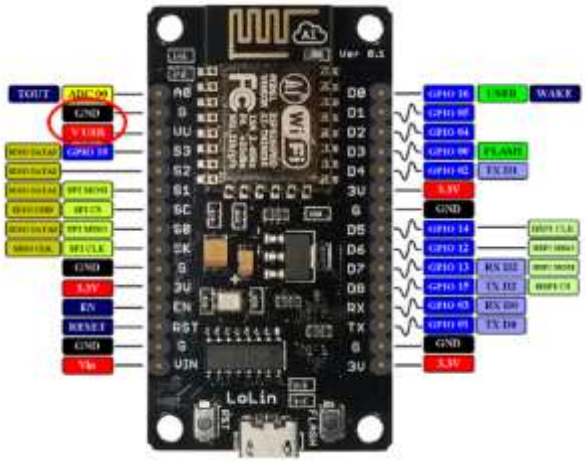
1. Analisa masalah, dalam hal ini kebutuhan menganalisa permasalahan yang akan diteliti mengenai Sistem Monitoring Kesehatan berbasis Internet of Things.
2. Analisa kebutuhan, dalam hal ini segala kebutuhan dalam meneliti baik dari jurnal, buku, literatur-literatur, alat dan bahan.
3. Merancang alat yang akan dibangun dengan menggunakan NodeMCU, dan pulse sensor.
4. Melakukan pengujian sistem monitoring kesehatan.

### Alat dan Bahan

### Perangkat Keras

1. NodeMCU

NodeMcu adalah sebuah platform *open source IoT (Internet of Things)*. NodeMcu menggunakan Lua sebagai bahasa *scripting* tetapi juga bisa menggunakan bahasa pemrograman arduino.



Gambar 1. NodeMcu

NodeMcu diciptakan tidak lama setelah ESP8266 keluar. Pada 30 Desember 2013, sistem Espressif mulai produksi ESP8266. ESP8266 adalah SoC Wi-Fi terintegrasi dengan inti Tensilica Xtensa LX106,

banyak digunakan dalam aplikasi *IoT (Internet of Things)*.

2. Pulse Sensor

*Pulse sensor* adalah sebuah sensor denyut jantung yang dirancang untuk Arduino. Sensor ini dapat digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran denyut jantung dengan aplikasi yang akan dikembangkan. 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 dimikrokontroller. Sensor memiliki ukuran yang kecil sehingga memudahkan dalam penggunaan. Terdapat kode warna kabel dengan terminal male 3 kawat (ground, power, data) konektor standar. Pulse Sensor pada dasarnya menggunakan prisnip photoplethysmograph, yang merupakan alat medis terkenal yang digunakan untuk pemantau denyut jantung non-invasif. Penggambaran gelombang pulsa disebut photoplethysmogram atau PPG. Pulse Sensor merespon perubahan relatif dalam intensitas cahaya. Jika jumlah intensitas cahaya ringan dan konstan, maka nilai sinyal akan tetap berada di (atau mendekati) 512 (titik tengah rentang ADC). Lebih banyak cahaya maka sinyal naik. Cahaya LED hijau yang dipantulkan kembali ke sensor berubah pada setiap pulsa. Ketika jantung memompa darah ke seluruh tubuh, setiap denyut nadi ada gelombang denyut (seperti gelombang kejut) yang bergerak sepanjang arteri ke jaringan kapiler dimana Pulse Sensor terpasang. Darah sebenarnya beredar ditubuh jauh lebih lambat dari pada denyut nadi yang bergerak.

Gambar 2. Pulse Sensor

3. Oled Display 0.9”

OLED 0.96" Display I2C adalah graphic display berukuran 0.96 inci dengan resolusi 128x64 menggunakan teknologi OLED dan komunikasi serial I2C (hanya perlu 2 pin IO untuk koneksi ke Arduino / NodeMcu ) Berbeda dengan teknologi LCD, layar OLED dapat menghasilkan cahaya sendiri dari masing-masing pixelnya dan tidak membutuhkan tambahan backlight lagi, sehingga tampilan dari layar OLED terlihat lebih terang dan jernih. OLED membuat tampilan lebih jelas di banding LCD.

Gambar 3. OLED 128x64 *pixel*

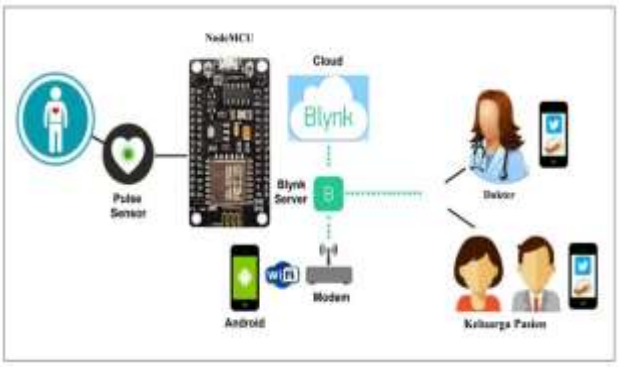
4. Blynk

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat Android. Setelah men-download aplikasi Blynk, kita dapat membuat dashboard proyek dan mengatur tombol, slider, grafik, dan widget lainnya ke layar. Dengan menggunakan widget, kita dapat mengaktifkan pin dan mematikan atau menampilkan data dari sensor.Blynk sangat cocok untuk berinteraksi dengan proyek-proyek sederhana seperti pemantauan suhu fishtank atau menyalakan lampu dan mematikan dari jarak jauh. Blynk dirancang untuk Internet of Things. Blynk dapat mengontrol hardware dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, vizualize dan melakukan banyak hal lainnya

**Perancangan Sistem**

Desain dan implementasi alat Sistem Monitoring Kesehatan memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pengendali yang digunakan adalah Modul IoT NodeMcu
2. Pulse Sensor yang digunakan untuk membaca denyut jantung
3. Oled LCD yang digunakan untuk menampilkan grafik denyut jantung
4. *Software* yang digunakan adalah Arduino IDE.
5. Blynk untuk membuat sistem berbasis *Internet of Things* (IoT)




Gambar 4. Cara kerja alat Sistem Monitoring Kesehatan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

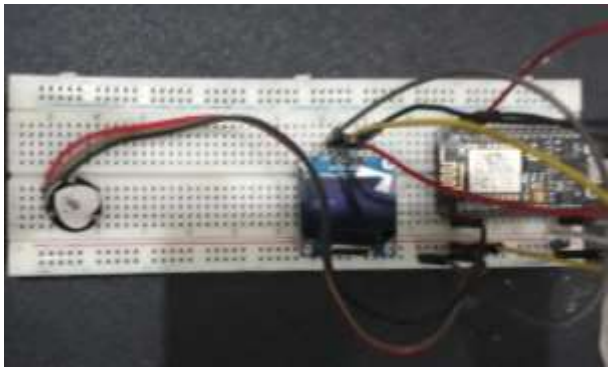
Setelah melakukan proses perakitan alat, maka proses selanjutnya yaitu pengujian alat prototype. Pada pengujian alat ini dilakukan secara menyeluruh untuk mengetahui apakah semua sensor dan modul yang terpasang dapat bekerja dengan baik.

**Hasil Perancangan Alat**

Pulse sensor memiliki tiga (3) pin out,. Tegangan yang digunakan pulse sensor adalah sebesar 5v. Berikut adalah tabel pin out yang digunakan:

Tabel 1. Pin out Sistem Monitoring Kesehatan

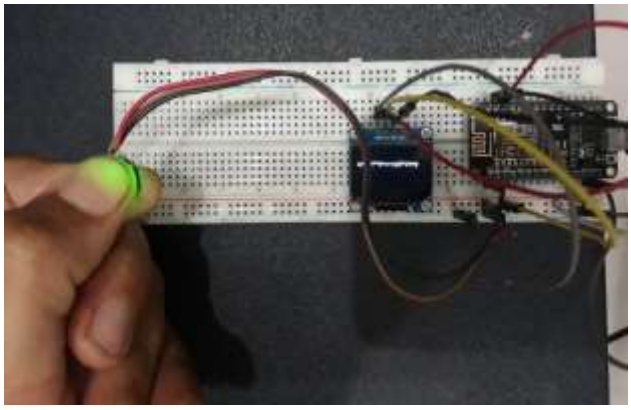
| NodeMCU | Pulse Sensor | Oled LCD 0.9” |
|---|---|---|
| 5v | 5v | 5v |
| Gnd | Gnd | Gnd |
| A0 | Source | - |
| D1 | - | SCL |
| D2 | - | SDA |



Gambar 5. Rancangan Alat Sistem Monitoring Kesehatan

**Pengujian**

Pengujian alat dengan pulse sensor dengan cara memasang meletakan jari pada pulse sensor seperti pada gambar 5. Agar hasil lebih bagus usahakan pengukuran menggunakan ibu jari.



Gambar 6. Pengujian alat dengan menempelkan ibu jari pada sensor

Selanjutnya dilakukan pengujian koneksi dengan internet antara perangkat nodemcu dan pulse sensor. Grafik yang dihasilkan secara realtime pada perangkat smartphone dengan menggunakan koneksi intenet sebagai media komunikasi datanya, langkah selanjutnya dilakukan pengujian dengan mengirimkan data dari perangkat smartphone android menuju server blynk.

Gambar 7 merupakan pengujian menggunakan aplikasi blynk, dimana nilai pengukuran yang tampil dilayar LCD sama dengan nilai yang tertera pada aplikasi blynk di smartphone android. Sistem Monitoring Kesehatanini dapat mengirimkan informasi ke dokter yang bersangkutan bersama dengan informasi pasien,

sehingga dokter dapat melihat hasil denyut jantung pasien secara langsung di smartphone.Dengan demikian, sistem ini memiliki akses langsung 24 jam ke dokter untuk meninjau data yang dikirimkan dan membuat keputusan klinis mengenai pasien. Dokter dapat membantu pasien dalam keadaan darurat.

Gambar 7. Hasil Pengujian Menggunakan Aplikasi blynk

**Hasil Pengujian Dengan Sample**

Tabel 2 Pengujian Denyut Jantung

| No. | Denyut Jantung | Usia (Tahun) | Jenis Kelamin |
|---|---|---|---|
| 1. | 62,54 | 24 | Laki-laki |
| 2. | 66,51 | 30 | Laki-laki |
| 3. | 47,77 | 52 | Laki-laki |
| 4. | 73,66 | 47 | Perempuan |
| 5. | 51,99 | 43 | Laki-laki |
| 6. | 89,38 | 40 | Laki-laki |
| 7. | 61,41 | 30 | Laki-laki |
| 8. | 54,63 | 55 | Laki-laki |
| 9. | 64,95 | 37 | Laki-laki |
| 10. | 50,36 | 45 | Perempuan |

## KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan mengusulkan sebuah prototipe Sistem Monitoring Kesehatan menghasilkan akurasi data yang sangat baik dimana data sebanyak 10 kali uji. Sistem yang ada pada tim medis maupun anggota keluarga dapat memonitoring data denyut jantung secara realtime, pasien juga dapat melihat medical record kapan saja dan dimana saja dengan menggunakan perangkat mobile mereka.

**Saran**

Pengembangan aplikasi kedepannya dapat mengurangi kesalahan yang lebih kecil lagi yaitu dengan menghasilkan tingkat error yang relatif lebih kecil. Aplikasi dapat dikembangkan lagi agar dapat berjalan pada platform selain android, misalnya iPhone serta dapat menambahkan fungsi alat kesehatan lainnya, seperti tekanan darah, suhu tubuh dan pernafasan.

## DAFTAR PUSTAKA

Eddy Riyanto. 2016. Perancangan Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android. 14.

Fahmi, M. Z., Nugraha, P. C., Mak, M. R., Si, M., & Elektromedik, J. T. 2018. Alat Ukur EBV dan CO dengan tampilan LCD TFT ( SPO2 dan BPM ). 1–8.

H., Zainab dan A., Hesham. 2015. Internet of Things (IoT): Definitions, Challenges and Recent Research Directions. International Journal of Computer Applications, 128(1), 37–47. https://doi.org/10.5120/ijca2015906430

Mandanka, K. 2017. International Journal of Advance Research in Engineering , Science & Design and Development of Wearable device using Bluetooth Low Energy. 4(4), 873–880.

R. Strogonovs, “Implementing pulse oximeter using MAX30100 - MORF - Coding And Engineering.” [Online]. Available: https://morf.lv/implementing-pulse-oximeter-usingmax30100. [Accessed: 15-Jul-2019]

Sulistyowati dan Dedi Dwi Febriantorodi. 2012. .Perancangan Prototype sistem kontrol dan monitoring pembatas daya listrik berbasis mikrokontroler.Jurnal IPTEK Vol.16, No.1