

## RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH BERBASIS *INTERNET oF THINGS* (IoT)

Abdul Aziz Tanjung<sup>1</sup>, Alicia Zahra<sup>2</sup>, Samaria Chrisna HS<sup>3</sup>

Teknik Elektronika<sup>1,2,3</sup>, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

abdulaziztanjung@students.polmed.ac.id<sup>1</sup>, aliciazahra@students.polmed.ac.id<sup>2</sup>,

samariachrisna@polmed.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Kemajuan ilmu pengetahuan pada era sekarang telah menjadi pendorong utama dalam perkembangan teknologi, yang tidak hanya bermanfaat namun juga memberikan kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Salah satu contohnya yaitu alat kesehatan yang menggunakan teknologi berbasis *internet of things* (IoT) untuk memudahkan pengguna dalam memantau kesehatan. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk dapat merancang dan membangun alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis *Internet of Things* (IoT), dapat mengetahui cara kerja alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis *Internet of Things* (IoT), serta dapat mengetahui cara menampilkan dan mengetahui data detak jantung dan suhu tubuh yang terdeteksi dari alat pendeteksi ke aplikasi *blynk*. Metode perancangan yang digunakan adalah perancangan *hardware* berupa blok *input* yang memiliki 2 sensor sebagai inputan yaitu MAX30102 dan MLX90614, pada blok proses terdapat Arduino Nano dan NodeMCU ESP32, blok *output* terdapat OLED *display*, dan perancangan *software* berupa Arduino IDE, *blynk*. Serta dilakukan pengujian dan membandingkan hasil data yang diperoleh dari alat yang dibuat dengan oximeter dan thermogun yang ada di pasaran. Alat hasil tugas akhir telah bekerja baik dengan tingkat akurasi pembacaan detak jantung yaitu 98.42% dimana hasil pembacaannya diambil pada detik ke 60 dan akurasi pembacaan suhu tubuh yaitu 99.78%.

**Kata Kunci** : Detak Jantung, Suhu Tubuh, *Internet of Things*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan pada era sekarang telah menjadi pendorong utama dalam perkembangan teknologi, yang tidak hanya bermanfaat namun juga memberikan kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang kesehatan. Minat yang tinggi dari masyarakat terhadap produk-produk teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan telah mendorong laju perkembangan teknologi masa kini. Dengan demikian, teknologi modern terus berkembang pesat dengan tujuan untuk mempermudah tugas-tugas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya yaitu alat kesehatan yang menggunakan teknologi berbasis IoT untuk memudahkan pengguna dalam memantau kesehatan. Jantung merupakan salah satu organ penting dalam tubuh manusia karena berfungsi sebagai pemompa darah keseluruh tubuh. Jantung bekerja secara terus menerus tanpa henti, oleh karena itu seiring bertambahnya usia maka akan berpengaruh terhadap fungsi jantung itu sendiri.

Pengendalian suhu tubuh manusia memiliki peranan yang sangat vital dalam menjaga keseimbangan dan dapat mengetahui tanda-tanda awal penyakit yang serius. Memahami suhu tubuh merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari, karena dapat membantu dalam memantau kondisi kesehatan. Rentang suhu tubuh normal pada manusia biasanya berada antara 36°C hingga 37,5°C (Mohamad Aldi Adrian, 2021).

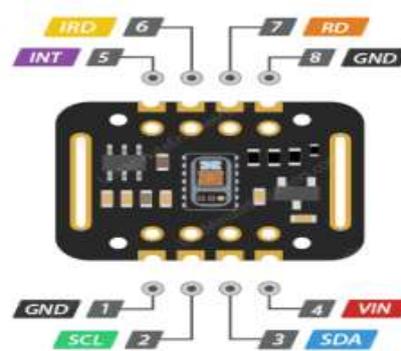
Saat ini sudah banyak alat yang bisa digunakan untuk menghitung denyut nadi secara konvensional maupun digital. Namun kebanyakan dari alat tersebut hanya mampu memberikan informasi secara bertahap dan tidak terus menerus dalam menampilkan informasi dari jumlah detak jantung. Di era globalisasi seperti saat ini, banyak masyarakat yang sudah menggunakan internet. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh yang dapat terintegrasi dengan *smartphone* untuk memberikan informasi secara *real time* menggunakan internet. Diharapkan dengan adanya alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh menggunakan teknologi IoT ini, pengguna dapat memantau kesehatan secara lebih mudah dan efektif.

Alat yang dirancang dapat menampilkan hasil pembacaan yang dilihat dari jarak jauh secara *real time* sehingga dapat mengambil tindakan yang tepat.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sensor MAX30102

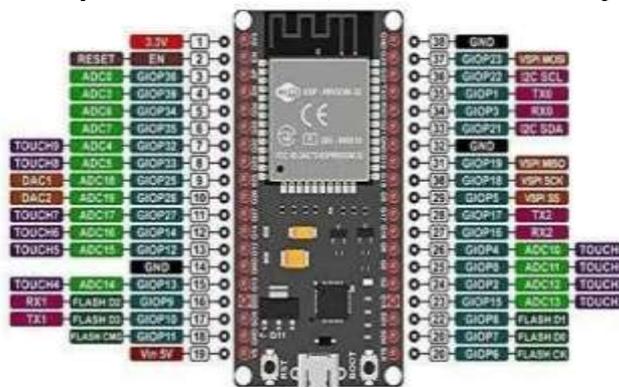
Modul sensor MAX30102 berfungsi sebagai alat untuk mengukur detak jantung dan konsentrasi oksigen dalam darah. Komponen yang terdapat pada sensor ini meliputi LED merah, LED inframerah, dan dioda foto yang mengubah cahaya menjadi sinyal arus listrik, serta *amplifier* untuk memperkuat sinyal yang dihasilkan oleh dioda foto tersebut. Untuk berkomunikasi, sensor ini menggunakan protokol I2C. *Driver* bus I2C yang digunakan yaitu *open drain*, sehingga memerlukan resistor *pull-up* pada jalur SDA dan SCL untuk memastikan data keluaran sensor terbaca dengan baik saat sinyal berada pada *level* rendah (0 volt) dan tinggi (Gunawan, 2023). Sensor MAX30102 diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1. Sensor MAX30102

### NodeMCU ESP32

Mikrokontroler NodeMCU ESP32 atau *Espressif System* merupakan pengembangan dari mikrokontroler ESP8266. Secara Spesifikasi ESP32 sangat lengkap, sehingga mikrokontroler ini sangat tepat untuk digunakan terutama untuk aplikasi yang menggunakan atau berhubungan dengan *Internet of Things*, sebab NodeMCU ESP32 ini memiliki kemampuan komunikasi yang luas, termasuk kemampuan untuk terhubung melalui jaringan *Wifi*, *Bluetooth Low Energy* (BLE), dan *Bluetooth* (Arjun Pratikto Wahyu Hendrawan, 2022). NodeMCU ESP32 diperlihatkan pada gambar 2.

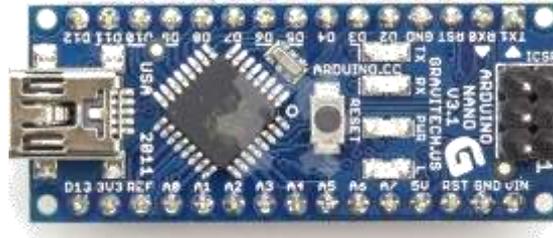


Gambar 2. NodeMCU ESP32

### Arduino Nano

Arduino Nano merupakan salah satu jenis *board* mikrokontroler yang diproduksi oleh Arduino. Dikenal sebagai versi terkecil dari produk-produk arduino, arduino nano menggunakan mikrokontroler Atmega 328 untuk varian arduino nano 3.x. namun arduino nano memiliki desain PCB yang unik dan ukuran yang lebih *compact*, tidak seperti jenis varian lainnya arduino nano tidak memiliki soket khusus untuk catu daya, namun pengguna dapat mengakses pin khusus untuk menghubungkan catu daya eksternal atau menggunakan *port mini USB* yang telah disediakan. Produk

ini dikembangkan dan diproduksi oleh *Gravitech* sebuah perusahaan yang terkenal dalam industri mikrokontroler (Nur Najmih Sam, 2020). Arduino Nano diperlihatkan pada gambar 3.



Gambar 3. Arduino Nano

### Sensor Suhu MLX90614

Sensor ini dirancang dan di fungsikan untuk melakukan pengukuran suhu secara cepat dan nyaman karna penggunaannya tanpa memerlukan kontak langsung dengan tubuh. Salah satu sensor yang memungkinkan pengukuran suhu tubuh tanpa kontak yaitu MLX90614. MLX90614 memiliki dua *output* yang dapat memberikan informasi tentang suhu ruangan serta suhu benda yang diukur. Sensor ini sangat mudah digunakan karena dilengkapi dengan 4 *port* yang memudahkan saat dihubungkan. Dengan jarak operasional sekitar 3-5 cm (Aditya Ismamudi, 2023). Sensor suhu MLX90614 diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor Suhu MLX90614

### Modul OLED 0,96 (*Organic Light-Emitting Diode*)

OLED (*Organic Light-Emitting Diode*) adalah bentuk dari *Light-Emitting Diode* (LED) dimana lapisan *emissive electroluminescent* terbuat dari bahan organik yang memancarkan cahaya ketika dialiri arus listrik. Struktur dasarnya terdiri dari lapisan bahan semikonduktor organik yang ditempatkan di antara dua elektroda, dimana salah satu elektroda biasanya transparan. Modul OLED merupakan varian dari LCD yang mampu menampilkan karakter atau gambar dengan resolusi yang cukup jelas, meski memiliki ukuran diagonal layar yang kecil, hanya 0,96 *inci* membuatnya sangat cocok untuk perangkat genggam dan aplikasi IoT. Tampilan monokrom OLED menawarkan kontras yang tinggi dari LCD serta menghasilkan gambar yang tajam dan jelas. *Driver* OLED SSD1306 yang digunakan dalam modul ini menggunakan internal *switch-cap charger pump* sehingga menghasilkan tegangan yang lebih tinggi dengan *efisiensi* energi yang baik. Selain itu, modul ini dilengkapi dengan koneksi I2C yang memungkinkan penggunaan mikrokontroler tanpa memakan banyak *port*, sehingga membuatnya lebih *efisien* dalam penggunaannya (Mohamad Abid Sahuri, 2021). Modul OLED 0,96 diperlihatkan pada gambar 5.



Gambar 5. Modul OLED

**Blynk**

*Blynk* merupakan sebuah *platform* inovatif yang memungkinkan pengguna agar dengan mudah membuat antarmuka untuk mengontrol dan memantau suatu proyek perangkat keras dari perangkat iOS dan Android. Sebagai *platform* IoT (*Internet of Things*), *Blynk* di desain untuk menyederhanakan proses pengendalian jarak jauh dan pengambilan data sensor dari perangkat ESP8266/ESP32 atau Arduino. *Blynk* tidak hanya sekedar *platform* IoT berbasis *cloud* namun juga solusi lengkap yang dapat menghemat waktu pada saat membangun aplikasi yang terhubung dengan produk dan layanan, oleh sebab itu sangat membantu dalam menciptakan solusi yang efektif dan bermakna bagi pengguna yang ingin terhubung dengan perangkat mereka secara langsung (Abdul Halim Mukti Nasution, 2019). *Blynk* diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. *Blynk*

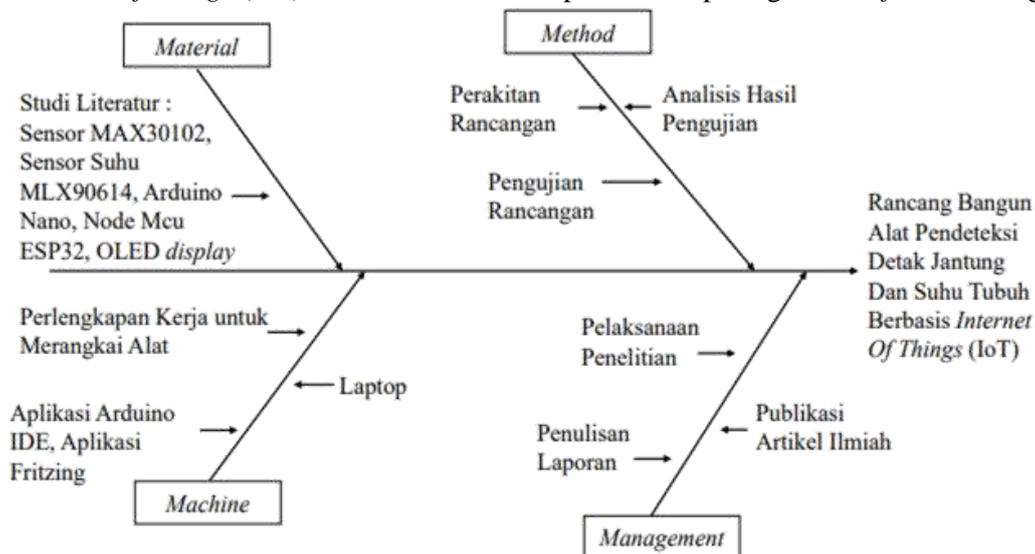
**Penelitian Terdahulu**

Penulis mengacu pada beberapa penelitian terdahulu untuk memperkaya kajian dalam penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh (Mohamad Aldi Adrian, 2021) dengan judul *Health Monitoring System Dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung Dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet of Things (IoT)*, menghasilkan sebuah alat menggunakan sensor MAX30102 sebagai pendeteksi detak jantung dan saturasi oksigen dengan ditambahkan sensor DS18B20 sebagai pendeteksi suhu seta terintegrasi dengan *smartpone* menggunakan modul ESP8266.

Referensi lainnya adalah penelitian oleh (Savitri, 2020) dengan judul *Gelang Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Internet of Things (IoT)*, menghasilkan sebuah alat menggunakan sensor MAX30102 dan Arduino nano yang diinterfacedkan menuju *RemoteXY* pada modul *bluetooth* HC-05.

**METODE PENELITIAN**

Rancangan penelitian pada Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis *Internet of Things (IoT)* secara keseluruhan diperlihatkan pada gambar 7 *fishbone* diagram.



Gambar 7. *Fishbone* Diagram

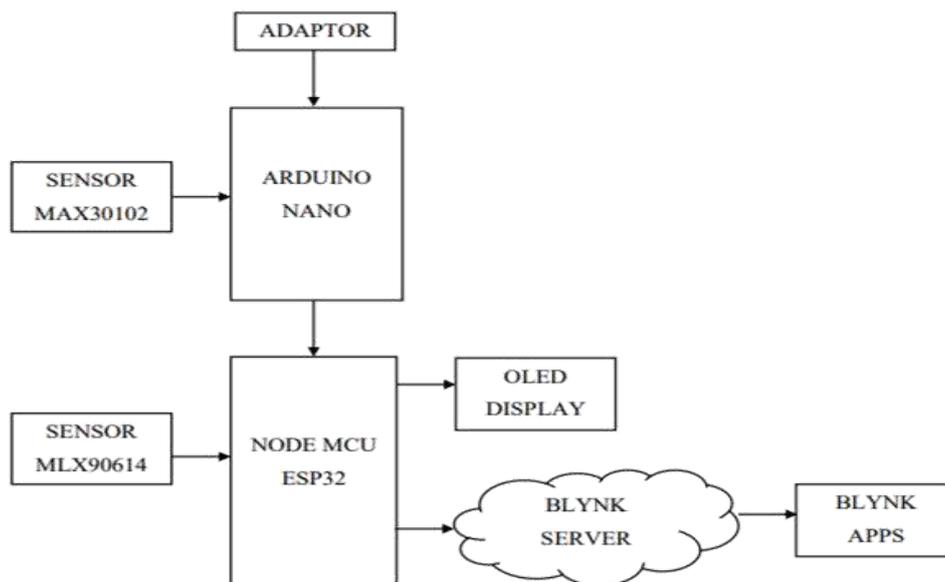
Penelitian yang akan dilakukan mengacu pada diagram *fishbone* diatas. Diagram *fishbone* ini dirancang untuk memudahkan peneliti dalam mengerjakan setiap bagian sekaligus pembaca, penelitian dilakukan dengan merakit rangkaian sesuai perancangan pada aplikasi *fritzing*, menguji rangkaian yang telah dirakit, melaksanakan Analisa dari pengujian yang dilakukan. Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan kalender kerja sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan ditulis laporannya serta mempublikasi hasil penelitian sebagai luaran wajib dari penelitian ini.

### Lokasi Penelitian

Penelitian Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis *Internet of Things* (IoT) akan dilakukan di Laboratorium Program Studi Elektronika Politeknik Negeri Medan.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen. Eksperimen ini dilakukan untuk memperoleh alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh yang dirancang per blok. Adapun secara blok diagram penelitian yang akan dilaksanakan diperlihatkan pada gambar 8.



Gambar 8. Blok Diagram

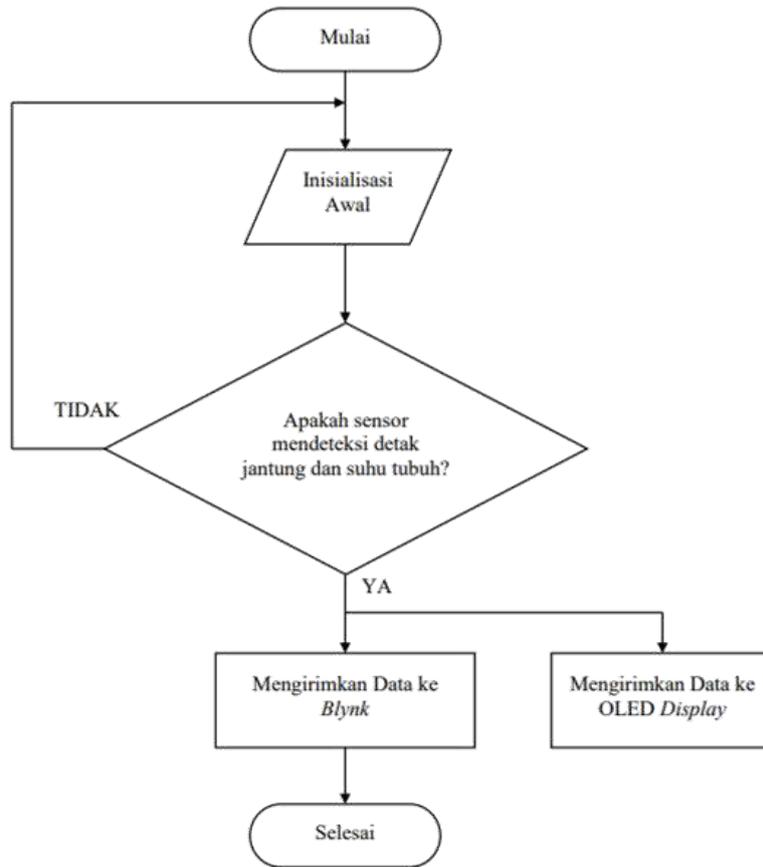
Adapun penjelasan dari blok diagram tersebut sebagai berikut:

1. Sensor MAX30102 berfungsi menangkap sinyal detak jantung seseorang lalu dikirimkan ke Arduino Nano untuk diproses selanjutnya.
2. Sensor suhu MLX90614 berfungsi menangkap sinyal suhu tubuh seseorang lalu dikirimkan ke NodeMCU ESP32 untuk diproses selanjutnya.
3. Arduino Nano akan mengolah dan mengirimkan data dari sensor MAX30102 ke NodeMCU ESP32 untuk diproses selanjutnya.
4. NodeMCU ESP 32 akan mengolah data dari sensor suhu MLX 90614 dan data dari Arduino Nano untuk dikirimkan ke *blynk* menggunakan jaringan *wifi* serta ditampilkan ke *OLED display*.
5. *OLED display* dan *blynk* akan menampilkan hasil detak jantung dan suhu tubuh.

Sistem Kerja dari alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis internet of things (IoT) dapat dilihat pada *flowchart* yang diperlihatkan pada gambar 9.

Adapun penjelasan dari *flowchart* tersebut sebagai berikut.

1. Saat rangkaian dihubungkan dengan arus listrik maka semua komponen dalam kondisi aktif.
2. Pada mode inisialisasi awal dimana program melakukan inisialisasi terhadap rangkaian.
3. Sensor akan mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh, jika detak jantung dan suhu tubuh terbaca oleh sensor maka hasil akan diteruskan ke *OLED display* dan ke *blynk*.
4. Jika detak jantung dan suhu tubuh tidak terbaca maka akan kembali ke inisialisasi awal.



Gambar 9. Flowchart

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Rancangan Penelitian

Berikut ini merupakan hasil rancangan dari rancang bangun alat pendeteksi detak Jantung dan suhu tubuh berbasis *internet of things* (IoT) diperlihatkan pada gambar 10.



Gambar 10. Hasil Rancangan Penelitian

### Hasil Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian dilakukan dengan menguji sebanyak 5 kali dan membandingkan hasil pengujian dengan alat konvensional yang ada seperti oximeter dan thermogun, untuk hasil pengujian detak jantung permenit/didetik 60 diperlihatkan pada tabel 1 dan hasil pengujian suhu tubuh diperlihatkan pada tabel 2.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Detak Jantung**

Hasil Pembacaan Detak Jantung dari Alat Rancangan (BPM)	Hasil Pembacaan Detak Jantung Dari Oximeter (BPM)	Akurasi (%)
78	78	100
83	84	98.8
69	72	95.8
82	82	100
77	79	97.5
Nilai rata rata akurasi		98.42

**Tabel 2. Hasil Pengujian Suhu Tubuh**

Hasil Pembacaan Suhu Tubuh dari Alat Rancangan (°C)	Hasil Pembacaan Suhu Tubuh Dari Thermogun (°C)	Akurasi (%)
36.2	36.0	99.5
36.0	35.9	99.7
36.0	36.0	100
36.1	36.0	99.7
35.9	35.9	100
Nilai rata rata akurasi		99,78

### Pembahasan

Alat yang dirancang bekerja dengan baik pada masing masing bagian. Pada bagian input berupa sensor MAX30102 dan MLX90614 dapat membaca objek pengukuran (jari) yang datanya diterima oleh Arduino Nano dan NodeMCU ESP32 sebagai bagian proses, yang dimana data tersebut akan ditampilkan pada OLED dan sekaligus ditampilkan pada *blynk* secara *real time* sebagai bagian *output*. Alat yang dirancang memiliki tingkat akurasi dari pembacaan detak jantung yaitu 98.42% dimana hasil pembacaannya diambil pada detik ke 60 dan akurasi pembacaan suhu tubuh yaitu 99.78%.

Untuk menampilkan data pada *blynk* dilakukan dengan cara memasukkan token yang ada pada *blynk* ke program Arduino IDE. Untuk mendapatkan token pada *blynk* bisa menekan menu *developer zone* lalu memilih *templates* yang telah dibuat. Setelah mendapatkan token, selanjutnya memasukkan token pada kode program yang ada pada *software* Arduino IDE. Kode program yang telah dimasukkan token *blynk* selanjutnya di upload ke modul NodeMCU ESP32. Untuk melihat hasil pembacaan pada *blynk*, alat yang dirancang dihubungkan terlebih dahulu pada *wifi* melalui NodeMCU ESP32. Setelah terhubung ke *wifi*, data hasil pembacaan akan langsung terkirim ke *blynk* secara *real rime* dan untuk hasilnya diperlihatkan pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil Pembacaan Pada *Blynk*

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil rancangan dan pengujian yang telah dilakukan pada alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis *internet of things* (IoT), maka dapat disimpulkan bahwa telah berhasil dibuat alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis *internet of things* (IoT), dengan tingkat akurasi pembacaan detak jantung yaitu 98.42%. Dimana hasil pembacaannya diambil pada detik ke-60 dan untuk akurasi pembacaan suhu tubuh yaitu 99.78%. Dimana hasil pembacaannya diambil pada detik ke 60. Hasil pembacaan dari alat yang dirancang dapat dilihat pada *blynk* secara *real time*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdul Halim Mukti Nasution, S. I. N. F., Chandra Arifin, Saut Parsaoran Tamba. (2019). Pengontrolan Lampu Jarak Jauh Dengan Nodemcu Menggunakan Blynk.
- Aditya Ismamudi, W. P. (2023). Penerapan Nodemcu Dan Sensor Suhu Mlx90614 Untuk Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IoT.
- Arjun Pratikto Wahyu Hendrawan, N. P. A. (2022). Simulasi Kendali dan Monitoring Daya Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis ESP32.
- Gunawan, F. (2023). Pemantauan Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Dalam Darah Berbasis IoT Menggunakan Sensor MAX30102.
- Mohamad Abid Sahuri, D. H. R. S., Arif Wisaksono, Jamaaluddin. (2021). Rancang Bangun Alat Monitoring Kondisi Suhu Tubuh dan Jantung Pasien Saat Perawatan Berbasis Internet (IoT).
- Mohamad Aldi Adrian, M. R. W., Rini Suwartika Kusumadiarti. (2021). Health Monitoring System Dengan Indikator Suhu Tubuh, Detak Jantung dan Saturasi Oksigen Berbasis Internet of Things (IoT).
- Nur Najmih Sam, M. R., Nanang Roni Wibowo, Muhammad Nur (2020). Rancang Bangun Modul Praktik Load Cell Dengan Kapasitas 20 kg Berbasis Arduino Nano.
- Savitri, D. E. (2020). *Gelang Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Internet of Things (IoT)*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah ..., .