

Implementasi IoT Pada Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Node MCU

Glenn Matthew Graham Nainggolan¹, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane², Saiful Nur Arif³

¹Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹bellnainggolan24@gmail.com, ²ustipaneee@gmail.com, ³saiful.nurarief@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: bellnainggolan24@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem monitoring detak jantung dan suhu tubuh pasien di Puskesmas Pematang Bandar, Kecamatan Pematang Bandar. Penelitian ini menggunakan perangkat Node MCU ESP8266 sebagai platform untuk menghubungkan sensor MAX30102 dan sensor MLX90614 ke jaringan Internet. Metode fuzzy logic digunakan untuk menganalisis data dari sensor dan memberikan pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam mendeteksi kondisi kesehatan pasien. Dalam penelitian ini, sensor MAX30102 dan sensor MLX90614 akan ditempelkan pada jari pasien yang sedang berada di Puskesmas. Data dari sensor tersebut akan dikirim melalui Node MCU dan diolah menggunakan metode fuzzy logic. Metode fuzzy logic digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas data yang terkait dengan kondisi kesehatan pasien, seperti fluktuasi detak jantung dan suhu tubuh yang normal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sistem monitoring yang lebih efisien dan akurat bagi tenaga medis di Puskesmas Pematang Bandar. Dengan adanya implementasi IoT dan metode fuzzy logic, diharapkan dapat meningkatkan deteksi dini kondisi kesehatan pasien, sehingga memungkinkan untuk penanganan lebih cepat dan tepat, serta pengurangan risiko komplikasi kesehatan. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan teknologi kesehatan di Indonesia, khususnya dalam bidang monitoring pasien secara real-time dan non-invasif.

Kata Kunci: Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh, Fuzzy Logic, Sensor MAX30102, Sensor MLX90614, Node MCU ESP8266, LCD, Blynk.

Abstract

This study aims to implement Internet of Things (IoT) technology in a patient's heart rate and body temperature monitoring system at the Pematang Bandar Health Center, Pematang Bandar District. This research uses the ESP8266 MCU Node device as a platform to connect the MAX30102 sensor and MLX90614 sensor to the Internet network. Fuzzy logic methods are used to analyze data from sensors and provide more accurate decision making in detecting the patient's health condition. In this study, the MAX30102 sensor and MLX90614 sensor will be attached to the fingers of patients who are in the Puskesmas. Data from the sensor will be sent through the MCU Node and processed using the fuzzy logic method. Fuzzy logic methods are used to overcome the uncertainty and complexity of data related to the patient's health condition, such as fluctuations in heart rate and normal body temperature. The results of this study are expected to provide a more efficient and accurate monitoring system for medical personnel at the Pematang Bandar Health Center. With the implementation of IoT and fuzzy logic methods, it is expected to improve early detection of patients' health conditions, allowing for faster and more precise treatment, as well as reducing the risk of health complications. In addition, this research can also be a contribution to the development of health technology in Indonesia, especially in the field of real-time and non-invasive patient monitoring.

Keywords: Heart Rate and Body Temperature Monitoring, Fuzzy Logic, MAX30102 Sensor, MLX90614 Sensor, ESP8266 MCU Node, LCD, Blynk.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam bidang kesehatan telah mengalami perkembangan sangat pesat. Detak jantung dan suhu tubuh yaitu 2 (dua) parameter sangat penting untuk mengecek keadaan kesehatan fisik. Puskesmas Pematang Bandar menjadi salah satu lokasi pelayanan yang tepat terhadap untuk keadaan pasien maka pasien akan merasa aman dan nyaman. Salah satu pelayanan yang dijalankan Puskesmas Pematang Bandar yaitu pengecekan TTV (Tanda-Tanda Vital) dari pasien. Pengecekan tanda vital adalah pengukuran fungsi tubuh yang paling sangat mendasar untuk mendeteksi tanda klinis berdasarkan diagnosis dari penyakit dan mempunyai fungsi dalam menetapkan perawatan medis yang sesuai. *Beats Per Minute (BPM)* adalah indikasi pada denyut nadi per satuan waktu dari suatu objek. Pada umumnya jantung orang dewasa berdenyut sebanyak 60 sampai 100 kali per menit pada keadaan istirahat. Jika detak jantung melewati dari 100 denyut per menit, bahwa seseorang mengalami masalah jantung tachycardia. Sementara itu detak jantung kurang dari 60 denyut per menit maka seseorang mengalami masalah jantung bradycardia dan akan mengidap beberapa gejala yaitu mudah lelah, rasa sakit terhadap dada, sesak napas, serta mengalami sakit kepala.

Suhu tubuh orang dewasa di bawah 36°C mengalami hipotermia, sementara itu suhu tubuh lebih dari 38°C mengalami hipertermia. Hipertermia dapat menimbulkan detak jantung sebanyak 15 sampai 20 kali per menit setiap mengalami peningkatan 1°C. Sistem pemantauan detak jantung dan suhu tubuh manusia yang telah terjadi selama ini masih dilakukan secara konvensional di lokasi Puskesmas Pematang Bandar.

Salah satu Puskesmas Pematang Bandar pada saat melakukan pemeriksaan detak jantung dan suhu tubuh masih melakukan secara konvensional yaitu alat yang digunakan untuk periksa jantung yaitu stetoskop untuk mengetahui detak jantung dari pasien dan alat untuk periksa suhu tubuh yaitu termometer. Dengan membangun sistem *monitoring* detak

jantung dan suhu tubuh pasien berbasis *Internet of Things (IoT)* di Puskesmas Pematang Bandar ini diharapkan untuk bisa melihat keadaan pasien secara lebih efisien (*online*) dan akurat melalui aplikasi *blynk* kemudian data-data dari detak jantung dan suhu tubuh dari pasien dapat dipantau oleh tenaga medis. Informasi detak jantung dan suhu tubuh dari pasien yang diperoleh secara *real-time* dapat membantu tenaga medis untuk mengidentifikasi perubahan yang signifikan dalam kondisi kesehatan pasien dengan lebih cepat dan tepat. Sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* ini digunakan supaya jarak tidak menjadi kendala dalam proses *monitoring*. Metode *fuzzy logic* digunakan dalam penelitian ini untuk mengolah data detak jantung dan suhu tubuh yang cenderung fluktuatif dan kompleks. Metode ini memungkinkan pemodelan sistem berbasis aturan dan memperhitungkan tingkat ketidakpastian dalam data. Dengan adanya metode *fuzzy logic*, diharapkan hasil analisis dapat memberikan keputusan yang lebih akurat dan mendalam dalam mendeteksi perubahan kondisi kesehatan pasien. Dari penelitian sebelumnya yang pernah dibuat oleh Indra Agustian membahas mengenai “Rancang Bangun Pemantauan Detak Jantung dan Suhu Tubuh Portabel Dengan Sistem IOT” dimana membahas mengenai alat pemantauan detak jantung dan suhu tubuh pada manusia ini menggunakan mikrokontroler yang telah di program akan menggunakan modul Wi-Fi sebagai pengirim data ke *IOT cloud server*, data pengukuran berwujud detak jantung *Beats Per Minute (BPM)* dan suhu tubuh dapat di lihat secara *online* melalui *smartphone*[1]. Penelitian sebelumnya pernah di buat oleh Muhammad Abid Sahuri, Dwi Hadidjaja R.S, Arief Wicaksono, Jamaaluddin membahas mengenai “Rancang Bangun Alat *Monitoring* Kondisi Suhu Tubuh dan Jantung Pasien Saat Perawatan Berbasis IOT” dimana membahas mengenai sistem alat ini dikendalikan dengan mikrokontroler *Node MCU ESP8266* untuk mengendalikan sensor *Pulse Heart Rate (Oxymeter)* guna mendeteksi detak jantung dan sensor *MLX9014* guna mendeteksi suhu tubuh dari pasien kemudian dapat memberikan informasi keadaan pasien pada saat perawatan serta ditambahkan sebuah *Liquid Crystal Display (LCD)* lalu informasi tersebut akan dikirimkan ke *smartphone* paramedis yang sedang berdinas dengan menggunakan aplikasi *blynk*[2]. Alat *monitoring* untuk mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh akan menggunakan metode *fuzzy logic* untuk menentukan kondisi kesehatan tubuh manusia. Keadaan ini bertujuan untuk mendapat hasil akurasi yang tinggi, sehingga penentuan kondisi kesehatan menggunakan sistem *monitoring* kesehatan dapat digunakan oleh tenaga medis[3].

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini dapat membantu tenaga medis untuk melakukan pengecekan kondisi detak jantung dan suhu tubuh dari pasien.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Mengenai penyelesaian masalah pada penelitian ini akan diimplementasikan metode yang digunakan pada Implementasi IoT Pada Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Node MCU. Adapun tahapan penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Observasi
Observasi adalah kegiatan penelitian dengan meninjau secara langsung ke tempat yang dijadikan riset dalam penelitian. Observasi pada penelitian ini dilakukan di Puskesmas Pematang Bandar Kecamatan Pematang Bandar pada tanggal 5 September 2022 sampai 9 September 2022 di Jl. Tuan Sawadim Damanik No. 18 Pematang Bandar, Kecamatan Pematang Bandar, Sumatera Utara.
2. Wawancara
Wawancara merupakan teknik mengkaji data yang dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan secara langsung kepada responden atau narasumber. Ketika melaksanakan suatu wawancara yang efektif maka harus mempersiapkan daftar pertanyaan yang sesuai dengan tujuan penelitian. Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini tertuju kepada seorang dokter yaitu Ibu dr. Siti Yatimah. Hasil dari wawancara akan dijadikan data penelitian untuk referensi mengenai sistem yang akan dirancang.
3. Studi Literatur
Studi literatur ialah sarana mencari dan mengeksplorasi berbagai sumber tulisan seperti jurnal, situs internet, dan beraneka macam artikel ilmiah yang terkait dengan sistem *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh. Literatur ini bakal menjadi tahapan penting untuk menambah teori yang akan di uji coba untuk penelitian detak jantung dan suhu tubuh.

Untuk memperoleh hasil penelitian yang baik, maka ada beberapa tahapan-tahapan pada kerangka kerja yang harus diikuti.



Gambar 1. Kerangka Kerja

1. **Mengidentifikasi Masalah**
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini dilakukan karena sistem yang digunakan pada Puskesmas Pematang Bandar masih menggunakan cara konvensional, seperti dokter atau perawat untuk melakukan pemeriksaan detak jantung masih menggunakan stetoskop dan untuk melakukan pemeriksaan suhu tubuh pada pasien masih menggunakan termometer.
2. **Menganalisa Masalah**
Dikarenakan sistem monitoring yang digunakan saat ini di Puskesmas Pematang Bandar untuk mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh masih menggunakan cara konvensional, maka pada penelitian ini akan mencari pemecahan permasalahan untuk membantu dokter dan perawat dalam *me-monitoring* secara langsung kondisi detak jantung dan suhu tubuh pasien menggunakan satu sistem yang menggabungkan pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh.
3. **Menentukan Tujuan**
Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam menangani permasalahan pada sistem yang akan dibuat. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu untuk mempermudah proses *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh pada pasien dengan menggunakan sistem yang akan dirancang. Hasil dari data pasien akan diproses dan dianalisa oleh sistem, apakah kondisi kesehatan pasien normal atau tidak normal. Kemudian hasil dari analisa sistem akan ditampilkan ke *Liquid Crystal Display (LCD)* dan *blynk*.
4. **Mempelajari Literatur**
Mempelajari literatur dengan mencari referensi untuk digunakan sebagai bahan penelitian ini. Literatur yang digunakan yaitu artikel, jurnal mengenai metode *Fuzzy Logic*, datasheet *Node MCU*, datasheet sensor *MAX30102*, datasheet sensor *MLX90614*, dan *Liquid Crystal Display (LCD)*.
5. **Mengumpulkan Data**
Pengumpulan data dilaksanakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data dari penelitian ini yaitu mengklasifikasikan BPM detak jantung lambat, normal dan cepat serta derajat suhu tubuh dingin, normal, dan panas. Kemudian hasil klasifikasi data tersebut akan diimplementasikan ke dalam metode *fuzzy logic*.
6. **Mendesain Sistem**
Desain sistem *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh memakai *Google SketchUp* untuk bagian *hardware* dan *software* untuk desain aplikasi *blynk*.
7. **Mengimplementasikan Metode Fuzzy Logic**
Metode yang dipakai yaitu metode *Fuzzy Logic* dimana dalam hal ini proses yang dikerjakan adalah menerapkan *Fuzzy Logic* sebagai pengolah data sistem *monitoring* untuk mengoptimalkan data sensor yang diolah dengan fuzzifikasi supaya bisa *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh. Logika *Fuzzy* akan menentukan hasil output sistem berdasarkan input data dari kedua sensor.

8. Pengujian Sistem

Pengujian sistem perangkat keras menggunakan *software* Arduino IDE dan *software* lainnya yang terfokus pada sensor MAX30102 untuk mengukur detak jantung dan sensor MLX90614 untuk mengukur suhu tubuh.

9. Analisa Hasil

Hasil yang diperoleh dari pengujian kemudian di analisa kembali supaya hasil yang ingin dituju lebih akurat dan sesuai dengan yang diharapkan. Keakuratan dalam monitoring detak jantung dan suhu tubuh merupakan target sistem.

10. Pengambilan Keputusan

Menentukan hasil dari sistem yang akan dirancang apakah sistem cocok dipergunakan atau harus melakukan perbaikan.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam sebuah penelitian perancangan system yang menggambarkan tahapan bagaimana system dibuat agar dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan. Dalam metode perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, terdiri dari:

1. Perencanaan

Pada tahapan ini proses perencanaan dari sistem yang akan dibuat memerlukan syarat pemakaian *software* sebagai *interface* beserta *hardware* sebagai sistem kendali sensor.

2. Analisa

Untuk mengamati secara rincian bagaimana menerapkan metode *fuzzy logic* sebagai pengujian dan memperoleh data yang akan diperlihatkan di aplikasi *blinky* dapat diharapkan mempunyai penyesuaian selaras dengan perancangan.

3. Desain

Menggunakan aplikasi *fritzing* untuk merancang sistem *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh dan *google sketchup* untuk desain tampilan 3 dimensi pada sistem.

4. Implementasi Metode

Dengan menggunakan metode *fuzzy logic* untuk menghitung pembacaan sensor supaya lebih akurat.

5. Pengujian

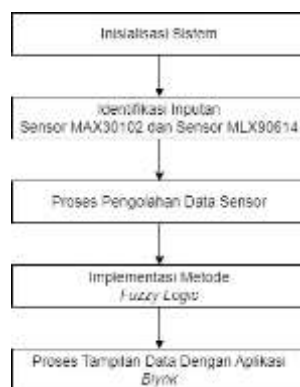
Percobaan dilaksanakan setelah seluruh proses sebelumnya sudah betul-betul selesai dan berjalan dengan baik, pengujian dilaksanakan dengan menghidupkan sistem secara keseluruhan.

6. Perawatan

Melakukan pemeriksaan terhadap sistem secara rutin atau berjangka waktu, apakah sistem masih berjalan sesuai objek. Perawatan juga meliputi semua komponen pendukung sistem.

2.3 Algoritma Sistem

Dalam penelitian ini diperlukan sebuah algoritma sebagai bagian penting pada penelitian ini. Algoritma sistem untuk menentukan proses kerja sistem yang dibuat dari input, proses, dan output agar mengetahui tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam proses sistem.



Gambar 2. Tahapan Sistem

Berdasarkan gambar 2 diatas maka ditemukan beberapa tahapan utama dalam menjalankan sistem, terdiri dari:

1. Inisialisasi Sistem

Proses awal dari sistem sebagai syarat agar sistem bisa dioperasikan, perihai yang termasuk dalam inisialisasi sistem yaitu menghubungkan catu daya dan menentukan set poin jika diperlukan hingga melaksanakan koneksi awal antara komponen-komponen utama.

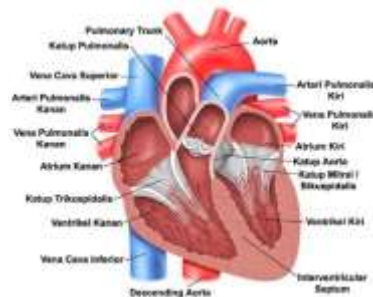
2. Identifikasi Inputan Sensor MAX30102 dan Sensor MLX90614

Pada tahap ini kedua sensor akan di identifikasi untuk aktif. Proses dimana kedua sensor ini akan membaca nilai dari detak jantung dan suhu tubuh.

3. Proses Pengolahan Data Sensor
Proses pengolahan data sensor dilakukan oleh sistem yang dipakai. Pada umumnya konfigurasi akan terjadi setelah sistem diaktifkan dan data sensor atau inputan akan otomatis dikirim ke sistem kendali untuk diolah berdasarkan metode yang dipakai.
4. Implementasi Metode *Fuzzy Logic*
Program yang telah dimasukkan dalam sistem dengan ketentuan algoritma dari metode *fuzzy logic* yang dipakai akan membandingkan data inputan dari sensor memakai tahapan-tahapan pengolahan data algoritma dari metode *fuzzy logic*.
5. Proses Tampilan Data Dengan Aplikasi *Blynk*
Tahap terakhir dari sistem yang gejala merupakan kondisi keluaran yang dimana pada sistem ini diberikan informasi dengan kondisi detak jantung dan suhu tubuh. Detak jantung dan suhu tubuh ini akan disesuaikan dengan inputan yang telah diolah sistem kendali berdasarkan metode yang diimplementasikan.

2.4 Heart Rate (HR)

Tubuh manusia memiliki beberapa tanda-tanda vital yang dapat dipakai untuk mengetahui gejala gangguan kesehatan. Salah satunya ialah jumlah detak jantung atau *heart rate* yang di hitung dalam satuan waktu per menit atau *beat per minutes*. Keadaan pasien saat beraktivitas, mengantuk, dan stress bisa ditemukan dari jumlah detak jantungnya. Selain itu, umur pasien pun mempengaruhi jumlah detak jantung untuk orang dewasa normal di atas 15 tahun detak jantung harus berada dalam kisaran 60-100 BPM tergantung dengan keadaan fisik dan usia, sedangkan untuk anak-anak berada dalam kisaran 70-110 BPM[4].



Gambar 3. Anatomi Jantung manusia

2.5 Suhu Tubuh

Suhu tubuh adalah perbandingan antara jumlah panas yang dihasilkan pada tubuh dan jumlah panas yang dikeluarkan tubuh manusia. Suhu tubuh normal manusia berselisih antara 36,5°C sampai 37,5°C. Nilai suhu tubuh dapat diilustrasikan oleh tiga skala, yaitu: skala *Fahrenheit* dapat diilustrasikan sebagai °F (derajat *Fahrenheit*) dan skala *Celcius* dapat diilustrasikan sebagai °C (derajat *Celcius*)[5].



Gambar 4. Suhu Tubuh Manusia

2.6 Fuzzy Logic

Fuzzy logic adalah bagian pengelola *soft computing*. *Fuzzy logic* pertama kali dimunculkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Konsep dari *fuzzy logic* yaitu teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, fungsi derajat keanggotaan sebagai penentu eksistensi target dalam suatu himpunan sangat penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan sebagai ciri utama dari pandangan dengan *fuzzy logic* tersebut[6].

2.7 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang mempunyai tujuan untuk meningkatkan substansi dari koneksi internet supaya dapat tersambung dengan cara berkesinambungan[7].



Gambar 5. Internet of Things

2.8 Node MCU ESP8266

Node MCU ESP8266 adalah sebuah *open source platform Internet of Things* dan pengembangan kit yang menerapkan bahasa pemrograman *Lua* bakal membantu *user* saat merakit *prototype* atau dapat menggunakan *sketch* dengan *Arduino IDE*[8].



Gambar 6. Node MCU ESP8266

2.9 Monitoring

Secara umum *monitoring* memiliki tujuan untuk memperoleh objek kembali buat kepentingan program proses penerimaan yang sedang berlangsung dan untuk memahami tujuan penanganan program ini secara langsung buat menyediakan keperluan dalam penerimaan tersebut[9].



Gambar 7. Monitoring

2.10 Sensor MAX30102

Sensor MAX30102 adalah satuan pengukur keluaran *Maxim Integrated*. Sensor MAX30102 ini dapat mengecek denyut jantung manusia. Komponennya terdiri atas sumber pemancar dan penerima sinyal. Sumber pemancar menghasilkan frekuensi *infrared* saat sensor dihubungkan ke pemicu tegangan. Sensor MAX30102 memiliki noise yang kecil sehingga sangat mudah diatur. Penggunaan sensor MAX30102 biasanya dipakai untuk asisten kesehatan yang bisa memeriksa dan mengamati keadaan tubuh saat olahraga via *interface smartphone* atau perantara lainnya[10].



Gambar 8. Sensor MAX30102

2.11 Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 terdiri dari chip pengenalan suhu rentan berbasis inframerah dan ketentuan tanda ASSP yang di bentuk dengan TO-39. Sensor MLX90614 ini didukung oleh *intensifier* tegangan rendah, 17 bit ADC, DSP komponen dan mempunyai pengukur suhu sangat bagus untuk memperoleh hasil dengan ketepatan yang tinggi. *Thermometer* ini setara dengan ketentuan pengaruh atas PWM dan SMBus. PWM 10 buah bakal menentukan pembaruan suhu yang ditaksir secara stabil dalam jumlah suhu kurang dari 40°C sampai 120°C dan jumlah suhu objek mulai dari -70°C sampai 380°C. Tingkat ketepatan yang tinggi berasal dari sensor MLX90614 ialah 0,5°C akan merentangkan suhu yang luas, dan sensor MLX90614 sangat efektif mengecek suhu objek yang mempunyai daya pancar yang bagus[11].



Gambar 9. Sensor MLX90614

2.12 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah salah satu komponen yang mempunyai tugas sebagai tampilan data, karakter, huruf, dan grafik. Liquid Crystal Display (LCD) memerlukan tegangan listrik yang sangat kecil sehingga sering dipakai untuk kalkulator, arloji digital, layar monitor, televisi, *handphone*, dan multimeter digital[12].



Gambar 10. Liquid Crystal Display

2.13 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan Android OS untuk mengecek *Arduino*, *Node MCU*, dan *Raspberry Pi* melewati internet. Aplikasi ini bisa dipakai untuk menjalankan komponen hardware, memperlihatkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Blynk server mempunyai tugas untuk mengatur seluruh koneksi antara *smartphone* dan *hardware*. Widget yang terdapat dari Blynk, yaitu: *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *E-mail*[13].

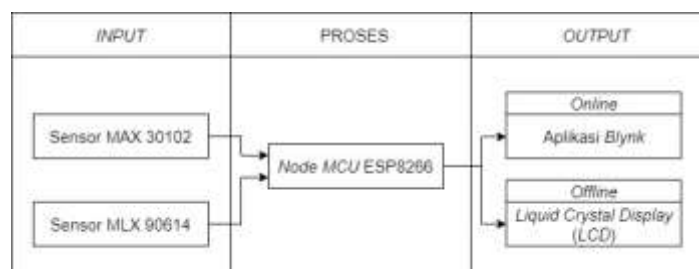


Gambar 11. Blynk

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dan pembahasan dalam penelitian sebagai berikut:

3.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 12. Blok Diagram Sistem

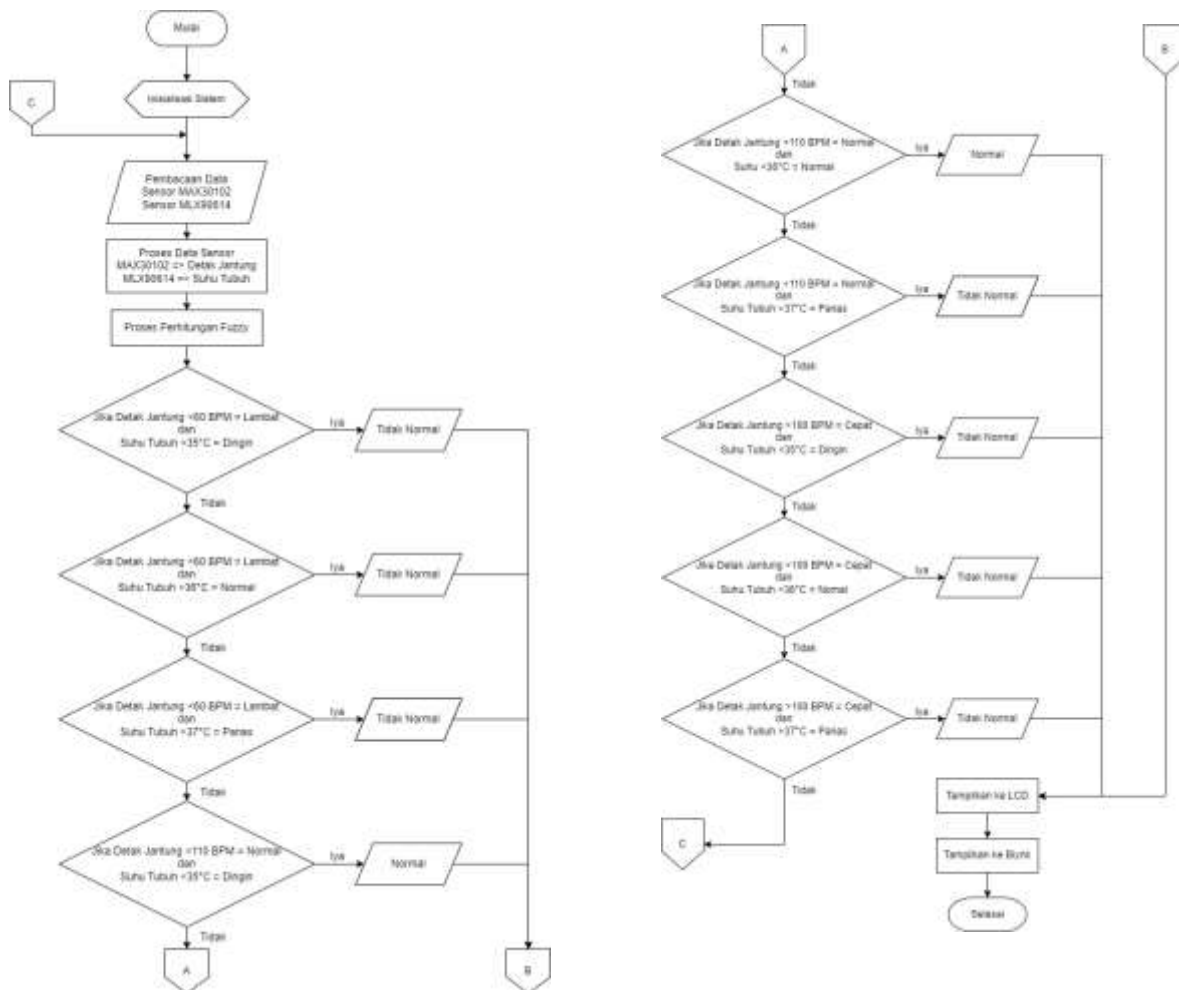
Berikut penjelasan blok diagram sistem sebagai berikut:

1. Blok Input
Sensor MAX30102 sebagai media input pada penelitian ini untuk mendeteksi data detak jantung dan sensor MLX90614 sebagai media input untuk mendeteksi data suhu tubuh.
2. Blok Proses
Pada blok proses yaitu mikrokontroler *Node MCU ESP8266* akan memproses *input* dari sensor untuk menghasilkan sebuah *output*.
3. Blok Output

Output yang digunakan pada penelitian ini adalah aplikasi *blynk* dan LCD untuk memberikan informasi data detak jantung dan data suhu tubuh.

3.2 Flowchart Sistem

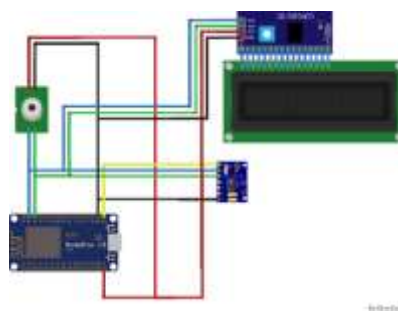
Flowchart adalah sebuah diagram dengan simbol-simbol ilustratif mendefinisikan aliran algoritma atau proses yang memperlihatkan tahap-tahap yang disimbolkan dalam bentuk kotak serta tahapan dengan menyambungkan masing-masing langkah tersebut memakai tanda panah. Diagram ini dapat memberikan solusi untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut. Adapun flowchart yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 14. Flowchart Sistem

3.3 Perancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem

Berikut adalah rangkaian keseluruhan yang menghubungkan dari sistem yang terdiri dari: Sensor MAX30102, Sensor MLX90614, Node MCU ESP8266, dan LCD 2×16.



Gambar 15. Rangkaian Keseluruhan Sistem

3.4 Rancangan Keseluruhan Sistem

Pada tahap ini merupakan tampilan rancangan keseluruhan dari rangkaian *prototype* mulai dari komponen *input*, proses, dan *output*.



Gambar 16. Rancangan Keseluruhan Sistem

3.5 Pengujian Koneksi dengan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk memulai koneksi atau pairing antara sistem *prototype* dengan internet, dalam hal ini dikehendaki supaya konsep *Internet of Things* pada sistem bisa diimplementasikan dalam sistem monitoring detak jantung dan suhu tubuh.



Gambar 17. Sistem Belum Terhubung ke Koneksi Internet



Gambar 18. Sistem Sudah Terhubung ke Koneksi Internet

3.6 Pengujian Sensor MAX30102

Pengujian sensor MAX30102 pada sistem ini dilakukan untuk mengetahui dan membuktikan fungsi kerja dari sensor MAX30102 yang digunakan. Pengujian dilakukan untuk monitoring detak jantung.

3.7 Pengujian Sensor MLX90614

Pengujian sensor MLX90614 pada sistem ini dilakukan untuk mengetahui dan membuktikan fungsi kerja dari sensor MLX90614 yang digunakan. Pengujian dilakukan untuk *monitoring* suhu tubuh.

3.8 Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian aplikasi *blynk* untuk membuat sistem *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh. Pada sistem ini untuk melakukan *monitoring* detak jantung dan suhu tubuh, hasil defuzzifikasi menggunakan aplikasi *blynk* yang dapat diakses melalui *smartphone*.



Gambar 19. Pengujian Aplikasi Blynk

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian system yang telah dirancang, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun bekerja dengan baik. Sensor MAX30102 dapat bekerja dengan baik untuk monitoring detak jantung dan Sensor MLX90614 dapat bekerja dengan baik untuk monitoring suhu tubuh kemudian hasil data dari kedua sensor tersebut akan ditampilkan ke LCD dan Blynk. Sehingga dapat disimpulkan sistem sudah dapat bekerja yang sesuai yang diharapkan dengan baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Ibu Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Saiful Nur Arif, S.E., S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, masukan serta saran dan membimbing selama penelitian ini berjalan. Sehingga dengan demikian sistem dapat dirancang dan bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Agustian, "Rancang Bangun Pemantau Detak Jantung dan Suhu Tubuh Portabel Dengan Sistem IoT," *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 14–18, 2019, doi: 10.33369/jamplifier.v9i2.15378.
- [2] M. A. Sahuri, D. H. R. S, and A. Wisaksono, "RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KONDISI SUHU TUBUH DAN JANTUNG," vol. 26, pp. 68–79, 2021.
- [3] S. Plowerita and J. T. Elektro, "Sistem Monitoring Kesehatan Dalam Penentuan Kondisi Tubuh Dengan Metode Fuzzy Mamdani Irawan Hadi Ade Silvia Handayani Nyayu Latifah Husni," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 102–112, 2021.
- [4] A. J. P. Mardana, "Prototipe Sistem Deteksi Detak Jantung Manusia Berbasis Internet of Things," Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, 2020.
- [5] I. Prayogo, R. Alfita, and K. A. Wibisono, "Monitoring System for Heart Rate and Body Temperature as an IOT (Internet Of Thing)-Based Patient Health Level Indicator Using the Fuzzy Logic Method Using Android," *J. Electr. Comput. Eng. TRIAC*, vol. 4, no. 2, 2017.
- [6] S. Anas Aklani, "Metode Fuzzy Logic Untuk Evaluasi Kinerja Pelayanan Perawat (Studi Kasus : RSIA Siti Hawa Padang)," *Edik Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–43, 2017, doi: 10.22202/ei.2014.v1i1.1478.
- [7] P. Denanta Bayuguna Perteka, I. N. Piarsa, and K. S. Wibawa, "Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 8, no. 3, p. 197, 2020, doi: 10.24843/jim.2020.v08.i03.p05.
- [8] A. R. Nugraha and D. Riyana, "Sistem Absensi Iot Berbasis Nodemcu Dan Aplikasi Web," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 03, no. 01, pp. 191–200, 2019.
- [9] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [10] M. Muthmainnah and D. B. Tabriawan, "Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Menggunakan Sensor MAX30102 Berbasis Internet of Things (IoT) ESP8266 dan Blynk," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 3, pp. 163–176, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.3.163-176.
- [11] I. H. Tanjung, A. Faizal, and P. S. Maria, "Non Contact Thermometer Using Infrared Temperature Sensor MLX90614 As

Body Temperature Measuring Body Based On SMS Gateway Thermometer Non Contact Thermometer Using Infrared Temperature Sensor MLX90614 As Body Temperature Measuring Body Based On SMS Gatew,” vol. 2, no. June, pp. 19–28, 2022.

- [12] T. Wahyudi and Sulaiman, “Detektor Penentu Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler,” *Bina Darma Conf. Eng. Sci.*, pp. 116–124, 2020, [Online]. Available: <http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES> e-ISSN:
- [13] M. Dan and M. Lampu, “PEMANFAATAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS ANDROID (BLYNK) SEBAGAI ALAT ALAT,” vol. 1, no. 3, pp. 40–53, 2022.