

**ANALISA KUALITAS LAYANAN INTERNET OF
MEDICAL THINGS (IOMT) DALAM PENDETEKSI
DETAJ JANTUNG DAN SUHU TUBUH**

SKRIPSI

Proposal skripsi diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

MUHAMMAD FARHAN

19011130010

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UUNo. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 20 Januari 2024
Mahasiswa,

Muhammad Farhan
NIM. 19011130010

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Muhammad Farhan
NIM : 19011130010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Layanan Internet of Medical Things
(IoMT) Dalam Pendeteksi Detak jantung dan Suhu Tubuh

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1: Legenda Prameswono Pratama, S.S.T., M.Sc.Eng ()

Pembimbing 2: Agung Pangestu, S.PD., M.Sc.Eng ()

Ditetapkan di : Kampus Universitas Global Jakarta

Tanggal : Selasa, 30 Januari 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Muhammad Farhan
NIM : 19011130010
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Layanan Internet of Medical Things
(IoMT) Dalam Pendeteksi Detak jantung dan Suhu Tubuh

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Devan Junesco Vresdian, S.ST, MSc.Eng ()
Penguji 2 : apt. Rizky Farmasita B, S.Farm., M.Farm ()
Penguji 3 : Sinka Wilyanti, ST., MT ()

Ditetapkan di : Kampus Universitas Global Jakarta

Tanggal : Selasa, 30 Januari 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk, kekuatan, serta kesabaran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas penelitian ini;
2. Kedua orang tua saya, ayahanda Ahmad Thoriq dan Ibunda Siti Karmilah, yang telah memberikan bantuan baik dukungan moral dan material;
3. Bpk. Legenda Prameswono Pratama, S.ST., M.Sc.Eng, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, waktu dan motivasinya dalam penyusunan skripsi ini;
4. Bpk. Agung Pangestu, S.PD., M.Sc.Eng, selaku Pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam penyusunan skripsi ini;
5. Budeh saya, Ibu Siti Mahmudah yang telah meminjamkan leptopnya untuk mengerjakan skripsi ini;

Akhir kata, saya berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 20 Januari 2024

Penulis,

Muhammad Farhan

NIM. 19011130010

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Farhan
NPM : 19011130010
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISA KUALITAS LAYANAN INTERNET OF MEDICAL THINGS (IOMT) DALAM PENDETEKSI DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 20 Januari 2024

Penulis,

Muhammad Farhan

NIM. 19011130010

ABSTRAK

Kesehatan merupakan aset yang tidak tergantikan bagi manusia, dan akan melakukan apapun untuk menjaganya. Detak jantung dan suhu tubuh merupakan parameter dasar dan penting yang digunakan oleh petugas gawat darurat untuk menilai kondisi fisik pasien. Adapun penyakit jantung yang disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat merupakan penyebab penyakit jantung yang paling umum. Jumlah kematian akibat penyakit jantung di Indonesia diperkirakan akan meningkat menjadi 650.000 per tahun pada tahun 2023, menurut data Kementerian Kesehatan RI. Masyarakat yang semakin sibuk, mencari solusi pemantauan kesehatan yang dapat mereka lakukan sendiri tanpa harus pergi ke dokter. Permasalahan yang diangkat pada skripsi ini adalah bagaimana seseorang dapat memantau detak jantung dan suhu tubuhnya secara real time kapanpun dan dimanapun dengan menggunakan sensor pulsa dan sensor Mlx90614. Hasil pengukuran sensor pulse dan sensor Mlx90614 dikendalikan oleh mikrokontroler, dan datanya ditampilkan pada LCD dan dikirimkan ke platform thinger io untuk diintegrasikan ke dalam *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini, menggunakan metode penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini digunakan untuk meneliti perbandingan alat yang sudah di buat dengan alat yang konvensional seperti, oximeter dan thermogun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sistem monitoring pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh telah berhasil dirancang dan dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Hasil dari pengujian lima orang yang berbeda mendapatkan tingkat ke akurasian pada alat pendeteksi suhu tubuh dengan nilai rata-rata 3,26%. Dan pendeteksi detak jantung dengan nilai rata-rata 12,59%. Serta pengujian kualitas layanan (QoS) berdasarkan dari hasil yang telah diuji saat mengirim dan menerima data dari Firebase, yang menunjukkan konektivitas yang baik dari segi throughput, packet loss, delay, dan jitter. Dengan nilai rata-rata throughput 112,20 bit/s, packet loss (100)0 %, delay 3,84 ms, dan jitter 3,97 ms.

Kata kunci: *Sensor Pulse, Sensor Mlx90614, Internet of Things (IoT) Kualiatas Layanan (QoS)*

ABSTRACT

Health is an irreplaceable asset for humans, and they will do anything to maintain it. Heart rate and body temperature are basic and important parameters used by emergency personnel to assess a patient's physical condition. Heart disease caused by an unhealthy lifestyle is the most common cause of heart disease. The number of deaths from heart disease in Indonesia is expected to increase to 650,000 per year by 2023, according to data from the Indonesian Ministry of Health. People are increasingly busy, looking for health monitoring solutions that they can do themselves without having to go to the doctor. The problem raised in this final project is how someone can monitor their heart rate and body temperature in real time anytime and anywhere using a pulse sensor and the Mlx90614 sensor. The measurement results of the pulse sensor and Mlx90614 sensor are controlled by a microcontroller, and the data is displayed on the LCD and sent to the thinger io platform to be integrated into the *Internet of Things* (IoT). This research uses quantitative research methods. This type of research is used to examine the comparison of tools that have been made with conventional tools such as oximeters and thermoguns. Based on the research carried out, the heart rate and body temperature detection monitoring system has been successfully designed and can carry out its functions well. The results of testing on five different people showed that the accuracy of the body temperature detection tool was 3,26%. And heart rate detection with an average value of 12,59%. As well as Quality of Service (QoS) testing based on the results that have been tested when sending and receiving data from Firebase showing good connectivity in terms of throughput, packet loss, delay and jitter. With an average throughput value of 112.20 bit/s, packet loss (100) 0%, delay 3.84 ms, and jitter 3.97 ms.

Keyword : *Pulse Sensor, Mlx90614 Sensor, Internet of things (IoT), Quality of Service (QoS)*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	4
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Jantung	4
2.1.2 Modul NodeMCU ESP9266	5
2.1.3 Arduino Nano	5
2.1.4 Arduino IDE	8
2.1.5 IoT (<i>Internet of Things</i>)	8

2.1.6 Thinger io.....	9
2.1.7 Sensor Pulse	10
2.1.8 Sensor MLX90614.....	11
2.1.9 Liquid Crystal Display (LCD)	11
2.1.10 Organic Light Emitting Diode (OLED)	12
2.1.11 QoS (<i>Quality of Service</i>)	12
2.2 Studi Literatur	14
2.3 Penelitian Sebelumnya.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Diagram Alir Penelitian	17
3.2 Metode Penelitian	18
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3.1 Tempat	18
3.3.2 Waktu	18
3.4 Perancangan Sistem	18
3.4.1 Rancangan Penelitian	19
3.4.2 Rancangan Sistem Data End to End	20
3.4.3 Blok Diagram Sistem Monitoring	20
3.5 Flowchart Cara Kerja Sistem	21
3.6 Tahapan Penelitian.....	22
3.7 Metode Pengambilan Data	22
3.8 Populasi dan Sampel Penelitian	23
3.9 Pengujian Sistem.....	23
3.10 Teknik Analisis Data.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Pengujian Sistem Alat Suhu Tubuh.....	25
4.2 Hasil Pengujian Sistem Hasil Alat Detak jantung	27

4.3 Pengujian Internet of Things (IoT) Menggunakan Thinger Io	31
4.4 Hasil Pengukuran Parameter QoS.....	32
4.5 Hasil Pengamatan dan Perhitungan Wireshark	34
BAB V PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi Jantung Manusia	4
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266	5
Gambar 2. 3 Arduino Nano.....	6
Gambar 2. 4 Konfigurasi Pin Arduino Nano	7
Gambar 2. 5 Tampilan Software Arduino IDE.....	8
Gambar 2. 6 Internet of Things (IoT)	9
Gambar 2. 7 Logo Thinger IO	10
Gambar 2. 8 Sensor Pulse	10
Gambar 2. 9 Sensor MLX90614.....	11
Gambar 2. 10 Liquid Crystal Display (LCD)	11
Gambar 2. 11 OLED	12
Gambar 3. 1 Diagram Pola Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Rangkaian Hubungan Pin Masing – masing Komponen	19
Gambar 3. 3 Rancang Sistem Data End to End	20
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem	21
Gambar 3. 5 Flowchart Program Kerja Mikrokontroler	21
Gambar 4. 1 Hasil Uji Suhu Tubuh	27
Gambar 4. 2 Hasil Uji Detak jantung.....	30
Gambar 4. 3 Hasil Pembacaan Thinger io	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Detak jantung berdasarkan umur	5
Tabel 2. 2 Penilaian Throughput.....	13
Tabel 2. 3 Penilaian <i>Packet Loss</i>	13
Tabel 2. 4 Penilaian Delay	14
Tabel 2. 5 Penilaian Jitter.....	14
Tabel 2. 6 Penelitian Sebelumnya.....	15
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Suhu Tubuh	25
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Detak jantung	28
Tabel 4. 3 Hasil di Thinger io engan di Serial monitor Arduino Ide	31
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Parameter QOS Pada Pengujian Wireshark	32
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Delay Pada Sistem Alat.....	32
Tabel 4. 6 Hasil Nilai Rata – Rata Pengujian Quality of Service (QOS)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengamatan Nilai Delay Pada Alat.....	39
Lampiran 2 Uji Coba Pengecekan Suhu Tubuh.....	39
Lampiran 3 Uji Coba Pengecekan Detak jantung.....	39
Lampiran 4 Tampilan Mengcoding Pada Alat.....	40
Lampiran 5 Tampilan Merakit Pada Alat	40
Lampiran 6 Tampilan Pengujian Pada Alat	40
Lampiran 7 Surat Persetujuan Ikut Serta Dalam Penelitian.....	41
Lampiran 8 Lembar Revisi Skripsi Penguji 1	43
Lampiran 9 Lembar Revisi Skripsi Penguji 2.....	44
Lampiran 10 Lembar Revisi Skripsi Penguji 3.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan aset yang tidak tergantikan untuk manusia, dan akan melakukan apapun untuk menjaganya. Karena tubuh yang sehat bebas melakukan berbagai aktivitas, sehingga gangguan kesehatan bisa terjadi pada siapa saja, tanpa memandang usia atau jenis kelamin (Jarot, 2021). Detak jantung dan suhu tubuh merupakan parameter dasar dan penting yang digunakan oleh petugas gawat darurat untuk menilai kondisi fisik pasien. Penyebab perubahan suhu tubuh dapat mengindikasikan adanya penyakit pada tubuh, seperti Infeksi, peradangan, atau stres (Adrian, 2021). Adapun penyakit jantung yang disebabkan oleh gaya hidup yang tidak sehat merupakan penyebab penyakit jantung yang paling umum. Disarankan untuk menjalani pola hidup bersih dan sehat, berhenti merokok, berhenti mengonsumsi makanan berlemak, berhenti mengonsumsi alkohol, dan berolahraga secara teratur minimal 30 menit sehari (Rokom, 2022).

Saat ini, penyakit jantung masih menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia. WHO menyatakan bahwa lebih dari 17,8 juta orang meninggal karena penyakit kardiovaskular setiap tahunnya. Sementara itu, jumlah kematian akibat penyakit jantung di Indonesia diperkirakan akan meningkat menjadi 650.000 per tahun pada tahun 2023, menurut data Kementerian Kesehatan RI (Averus Kaustar, 2023).

Pemantauan detak jantung dan suhu tubuh manusia masih sering diperiksa di lokasi tertentu. Masyarakat yang semakin sibuk, mencari solusi pemantauan kesehatan yang dapat mereka lakukan sendiri tanpa harus pergi ke dokter. Perangkat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh merupakan pilihan ideal yang memungkinkan pengguna memantau kesehatannya di rumah. Oleh karena itu, untuk memberikan penanganan yang cepat jika pasien menyadari adanya kelainan pada detak jantung atau suhu tubuh, diperlukan alat pemantauan yang memberikan informasi secara berkesinambungan dan dapat dipantau dari rumah tanpa perlu kunjungan dokter (Agustian, 2019).

Permasalahan yang diangkat pada skripsi ini adalah bagaimana seseorang dapat memantau detak jantung dan suhu tubuhnya secara real time kapanpun dan dimanapun dengan menggunakan sensor pulsa dan sensor Mlx90614. Hasil pengukuran sensor pulse dan sensor Mlx90614 dikendalikan oleh mikrokontroler, dan datanya ditampilkan pada LCD dan dikirimkan ke platform thinger io untuk diintegrasikan ke dalam *Internet of Things* (IoT).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem monitoring alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis *Internet of Things* (IoT) ?
2. Bagaimana tingkat keakurasian presentase eror dari alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh ?
3. Bagaimana pengukuran kualitas layanan (QoS) pada jaringan pengiriman data berbasis *Internet of Things* (IoT) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk membuat sistem monitoring alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh berbasis *Internet of Things* (IoT)
2. Untuk mengetahui tingkat akurasi presentase eror dengan membandikan alat yang sudah dibuat dengan alat konvensional.
3. Untuk mengukur kualitas layanan (QoS) pengiriman data berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan sebuah software *wireshark*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menciptakan sebuah alat yang dapat mendeteksi kondisi jantung dan suhu tubuh pada manusia secara real-time.
2. Meningkatkan pengetahuan masyarakat terhadap perkembangan teknologi, khususnya penggunaan teknologi terhadap bidang medis.
3. Meningkatkan kesadaran individu terhadap kesehatan jantung mereka, karena pengguna dapat dengan mudah mengakses dan memahami data detak jantung dan suhu tubuh mereka.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini tentunya harus dibatasi berdasarkan kemampuan, keadaan, kondisi, biaya dan waktu yang ada atau tersedia untuk dapat

menyasar permasalahan tersebut, sehingga penulis membatasi ruang lingkupnya, untuk harapan di kemudian hari. agar hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam hal ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Ketahanan alat terhadap guncangan atau getaran yang dapat mempengaruhi akurasi pengukuran.
2. Penelitian ini tidak mencakup analisis atau diagnosis penyakit jantung dan suhu tubuh yang lebih kompleks, melainkan hanya memberikan informasi detak jantung dan suhu tubuh yang dapat digunakan sebagai pemantauan kesehatan umum.
3. Penggunaan alat ini terbatas pada penggunaan pribadi dan bukan sebagai alat medis yang diakui secara resmi.
4. Diharapkan alat ini memiliki bentuk yang fleksibel agar dapat digunakan secara nyaman oleh pengguna.
5. Parameter yang diukur orang dewasa dengan rentang umur 21 – 35 Tahun.
6. Parameter Kualitas Layanan (QoS) yang diuji hanya seperti throughput, packet loss, delay dan jitter

BAB II

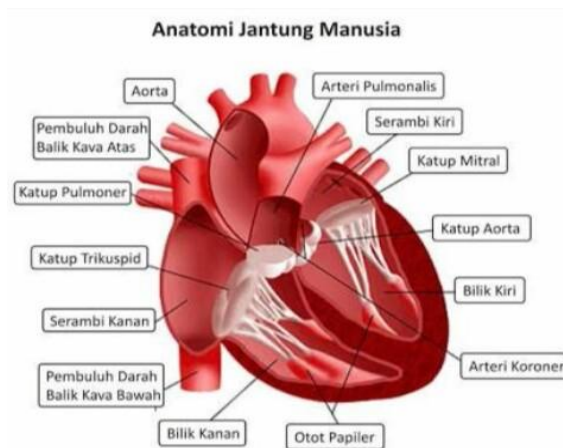
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori adalah suatu konsep yang sistematis atau dinyatakan dengan jelas yang memberikan landasan yang kuat bagi penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti (Ardiyanto, 2021). Landasan teori yang digunakan pada penelitian ini :

2.1.1 Jantung

Jantung adalah organ berongga dan berotot yang berfungsi sebagai pompa darah di pembuluh darah melalui kontraksi ritmis yang berulang. Jantung merupakan salah satu organ tubuh manusia yang berperan dalam sistem peredaran darah dan terletak agak ke kiri dari rongga dada (Karina, 2018).



Gambar 2. 1 Anatomi Jantung Manusia

Sumber : (Jatmiko, 2019)

Standar waktu yang tersedia untuk mengukur detak jantung manusia didasarkan pada menit, sehingga biasanya dinyatakan dalam beat per menit (BPM), tepatnya satu menit. Rata-rata detak jantung orang dewasa adalah: 60-100 denyut per menit. Jika detak jantung sebenarnya di bawah atau di atas nilai normal, mungkin ada masalah pada organ jantung. Berikut adalah jumlah detak jantung normal per menit sesuai-usia:

Tabel 2. 1 Detak Jantung Berdasarkan Umur

No	Umur	Bpm Normal
1	Bayi baru lahir	100 sampai 160 denyut/menit
2	Balita umur 3 - 4 tahun	80 sampai 120 denyut/menit
3	Anak umur 6-10 tahun	70 sampai 110 denyut/menit
4	Anak Umur 11 - 14 tahun	60 sampai 105 denyut/menit
5	Remaja umur 15 – 20 tahun	60 sampai 100 denyut/menit
6	Dewasa umur 21 – 35 tahun	60 sampai 100 denyut/menit

Sumber : (Elviyana, 2018)

2.1.2 Modul NodeMCU ESP9266

Papan elektronik berbasis chip ESP8266 dengan fungsi mikrokontroler dan kemampuan menyediakan konektivitas Internet (WiFi) sering disebut NodeMCU. NodeMCU memiliki banyak pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi aplikasi monitoring dan kontrol pada proyek IoT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler Arduino menggunakan Arduino IDE. Pada bentuk fisik NodeMCU ESP 8266 terdapat port USB (Mini USB) untuk memudahkan pemrograman. Dari segi fungsionalitas, modul ini hampir identik dengan platform modul Arduino, hanya saja modul ini didedikasikan untuk "koneksi Internet" (Wijayanti, 2022). Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :

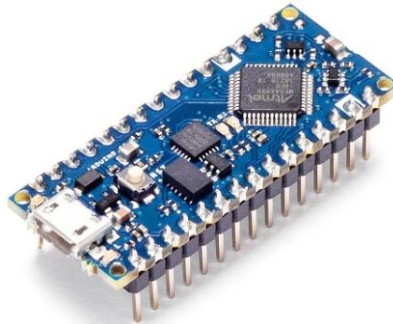
**Gambar 2. 2** NodeMCU ESP8266

Sumber : (Jatmiko, 2019)

2.1.3 Arduino Nano

Arduino merupakan platform komputasi fisik sumber terbuka. Arduino lebih dari sekedar alat pengembangan, kombinasi perangkat keras, bahasa pemrograman, dan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang kompleks.

Arduino Nano salahsatu papan pengembangan mikrokontroler yang mendukung berukuran kecil dan berfitur lengkap (Savitri, 2020).



Gambar 2. 3 Arduino Nano

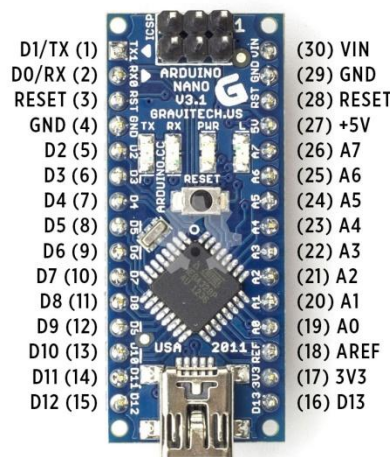
Sumber : (Areas, 2023)

Berikut merupakan papan kecil mikrokontroler lengkap yang mendukung penggunaan pada breadbord.

2.1.3.1 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Di bawah ini adalah susunan pin Arduino Nano

1. VCC sebagai terminal input untuk catu daya digital
2. GND adalah pin ground untuk catu daya digital
3. AREF adalah tegangan sumber masukan analog
4. RESET adalah jalur LOW yang digunakan untuk mereset (restart) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada pelindung yang menghalangi motherboard Arduino
5. Serial RX (0) adalah pin untuk menerima data serial TTL
6. Serial TX (1) adalah pin untuk mengirimkan data serial TT
7. Eksternal interupsi adalah pin yang dapat dikonfigurasi untuk mengaktifkan interupsi tingkat rendah, menambah atau mengurangi nilai, atay mengubah nilai
8. Output PWM 8-bit merupakan terminal untuk merekam data analog
9. LED menyala, dan ketika terminal diatur ke LOW, LED mati.
10. Input analog (A0-A7) adalah pin yang berfungsi sebagai pin yang dapat diukur/diatur hingga 5 volt dari ground.



Gambar 2. 4 Konfigurasi Pin Arduino Nano

Sumber : (Areas, 2023)

Arduino Nano salah satu jenis papan pengembangan (development board) dari keluarga Arduino. Arduino sendiri merupakan platform open source untuk mini dan dibandingkan dengan papan Arduino lainnya seperti Arduino Uno.

Berikut beberapa spesifikasi umum dari Arduino Nano:

1. Mikrokontroler : Arduino Nano biasanya menggunakan mikrokontroler ATmega328 atau ATmega168. ATmega328 memiliki lebih banyak memori dan fitur dibandingkan ATmega168.
2. Tegangan Operasional : Arduino Nano biasanya dapat dioperasikan pada tegangan 5V.
3. Tegangan Input : Papan ini dapat menerima tegangan input antara 7V hingga 12V melalui jack daya atau 5V melalui pin USB
4. Pin input/output (I/O) : memiliki banyak pin I/O digital dan analog. Jumlahnya bisa bervariasi tergantung model atau varian.
5. Pemrograman : Papan ini dapat diprogram dengan Arduino IDE menggunakan kabel USB. Pemrograman biasanya dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C++ yang disederhanakan.
6. Ukuran Fisik : Ukuran fisik Arduino Nano yang kecil membuatnya cocok untuk proyek dengan ruang terbatas.
7. Memori : Mikrokontroler pada Arduino Nano biasanya dilengkapi dengan sejumlah memori Flash untuk menyimpan program, RAM untuk

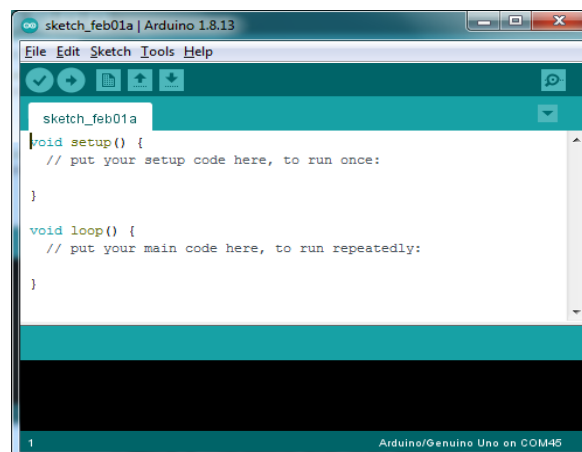
menyimpan data sementara, dan EEPROM untuk menyimpan data yang yang perlu disimpan saat perangkat dimatikan.

8. Komunikasi Serial : Arduino Nano mendukung komunikasi serial melalui port USB atau pin-pindan pada papan.
9. Pengaturan Daya : Beberapa model Arduino Nano memiliki regulator tegangan yang memungkinkan penggunaan berbagai sumber daya input.

Arduino Nano sering digunakan dalam proyek-proyek yang memerlukan ukuran kecil, seperti perangkat wearable, sistem kendali otomatis, dan proyek elektronik lainnya. Dengan fitur-fitur tersebut, Arduino Nano menjadi pilihan populer di kalangan pengembang dan hobi elektronika.

2.1.4 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) yaitu perangkat lunak untuk membuat program, menyusunnya, dan mengunggahnya ke board Arduino.



Gambar 2. 5 Tampilan Software Arduino IDE

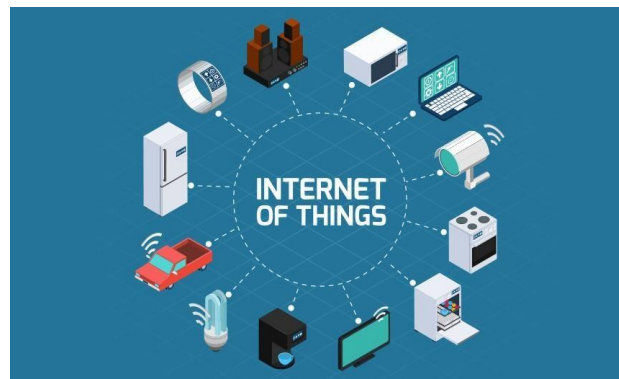
Sumber : (Rizky, 2021)

Arduino IDE merupakan media untuk memprogram papan Arduino. Melalui aplikasi ini, mikrokontroler sebelumnya terlebih dahulu menerima programnya sehingga semua perintah yang diperlukan nantinya dapat dilaksanakan sesuai implementasi yang telah diprogram sebelumnya (Rini, 2021).

2.1.5 IoT (*Internet of Things*)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek mampu mentransmisikan data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia-ke-

manusia atau manusia-ke-komputer. Tepatnya, IoT dapat diintegrasikan teknologi jaringan dengan objek fisik di dunia nyata. IoT bekerja dengan kumpulan data dari membaca sensor objek dunia nyata dan mengirimkan data tersebut ke server. Dalam sistem IoT, objek yang *connect* ke sensor diberi kesempatan supaya bisa mereaksi yang disuruh dengan server melalui pengontrol (Adrian, 2021).



Gambar 2. 6 *Internet of Things (IoT)*

Sumber : (Agustian, 2019)

2.1.6 Thinger io

Thinger io merupakan platform *cloud* IoT yang disediakan semua alat yang diperlukan untuk membuat prototipe, menskalakan, dan mengelola perangkat yang terhubung dengan mudah. Platform Thinger io bertujuan untuk mendemokratisasi pengguna IoT, membuatnya mudah akses di penjuru dunia, dan menyederhanakan proyek IoT berskala besar (HASAN, 2019). Berikut beberapa manfaat dari Thinger io:

- Platform IoT *free*: Thinger io menawarkan akun gratis seumur hidup dengan beberapa batasan untuk memulai belajar dan menciptakan prototipe.
- Sederhana namun kuat: Hubungkan dan kelola ribuan perangkat dengan mudah hanya beberapa baris kode untuk dihubungkan ke perangkat dan mulai mengumpulkan data serta mengontrol fungsionalitas berbasis dasbor.
- Agnostik perangkat keras: Perangkat dari produsen dapat mengintegrasikan ke dalam infrastruktur Thinger io menggunakan dokumentasi yang komprehensif.

- Infrastruktur yang skalabel dan efisien: Model komunikasi unik Thinger io memungkinkan server IoT untuk berlangganan sumber daya perangkat dan mengambil data hanya ketika diperlukan, memungkinkan satu instance mengonsumsi lebih sedikit daya komputasi.



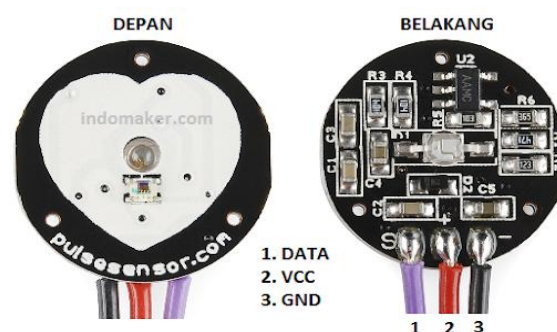
Gambar 2. 7 Logo Thinger IO

Sumber : (EU-STARTUPS, 2018)

2.1.7 Sensor Pulse

Pulse sensor ialah pendeteksi detak jantung yang dikembangkan untuk Arduino. ini memudahkan bisa mengintegrasikan pengukur detak jantung pada aplikasi data yang dikembangkan (Annisa, 2018).

Sensor ini menggunakan cahaya infra merah dan fotodioda. Cahaya inframerah memancarkan sinyal yang melewati kulit tangan dan dideteksi oleh fotodioda. Konsepnya adalah cahaya inframerah dan fotodioda mendeteksi perubahan volume darah di jari saat jantung memompa darah ke seluruh tubuh (Thohari, 2018).



Gambar 2. 8 Sensor Pulse

Sumber : (Agustian, 2019)

Sensor pulse atau sensor detak jantung dikembangkan Arduino dengan sistem plug and play. Sensor ini bisa dipergunakan dalam berbagai bidang, seperti pengembangan teknologi sistem detak jantung menjadi proyek berbasis teknologi

di bidang kesehatan. Sensor detak jantung kemudian dipasang ke ujung jari, atau pergelangan tangan menggunakan beberapa kabel jumper. Ini juga mencakup aplikasi pemantauan sumber terbuka yang membuat grafik detak jantung secara real time (Annisa, 2018).

2.1.8 Sensor MLX90614

Sensor MLX90614 merupakan sensor suhu non-kontak yang mengukur suhu berdasarkan radiasi infra merah yang dipancarkan benda. Sensor ini mendeteksi gelombang elektromagnetik pada rentang 700nm hingga 14.000nm dan dapat ukur suhu tubuh pada manusia secara akurat dari jarak 5 cm (Pollyl, 2020).



Gambar 2. 9 Sensor Mlx90614

Sumber : (Halim, 2022)

2.1.9 Liquid Crystal Display (LCD)

Layar kristal cair (LCD) merupakan komponen elektronik dapat digunakan untuk memunculkan huruf, angka, dan simbol lainnya, dan merupakan layar elektronik yang sering digunakan. LCD terbuat dari logika CMOS yang tidak menghasilkan cahaya melainkan memantulkan cahaya sekitar ke arah lampu depan atau meneruskan cahaya dari lampu latar. Jumlah karakter yang dapat menampilkan pada LCD berbeda-beda tergantung spesifikasinya (Wulandari, 2020).



Gambar 2. 10 Liquid Crystal Display (LCD)

Sumber : (Subagyo, 2017)

2.1.10 Organic Light Emitting Diode (OLED)

OLED merupakan jenis tampilan yang menggunakan bahan organik untuk menghasilkan cahaya saat diberikan arus listrik. Setiap piksel pada layar OLED dapat menghasilkan cahaya sendiri, sehingga tidak diperlukan penerangan belakang seperti pada LCD. OLED dapat dihubungkan dengan Arduino untuk menampilkan teks, grafik, dan bahkan animasi. OLED sering kali memiliki kontras yang tinggi dan sudut pandang yang lebar dibandingkan dengan LCD (Setyawan, 2017).



Gambar 2. 11 OLED

Sumber : (Nugroho, 2022)

2.1.11 QoS (*Quality of Service*)

Quality of Service (QoS) adalah kekuatan jaringan untuk memberikan layanan yang baik dengan menyajikan bandwidth dan mengatasi delay dan jitter. Pengaturan QoS melihat berdasarkan kualitas kinerja dalam hal percepatan dan kemampuan saat mentransmisikan beberapa macam data dalam penyampaian informasi. Parameter dari QoS ialah throughput, paket loss, delay, dan jitter. Kumpulkan hasil setelah mengambil parameter QoS dari perangkat lunak Wireshark. selepas memperoleh parameter QoS dari hasil pengumpulan software Wireshark, kemudian bandingkan parameter tersebut dengan standar TIPHON.

1. Throughput

Throughput adalah jumlah data yang berhasil ditransfer melalui jaringan saat mentransfer file selama periode waktu tertentu. Throughput memengaruhi seberapa banyak data yang dapat transmisikan dalam jangka waktu tertentu. berikut adalah tingkatan dan indeks penilaian nilai throughput menurut TIPHON pada Tabel 2.2. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Throughput} = \frac{\text{jumlah data yang dikirim (kb)}}{\text{waktu pengiriman data(s)}}$$

Tabel 2. 2 Penilaian Throughput

Tingkatan	Nilai	Indeks
Sangat Baik	>2,1 Mbps	4
Baik	1200 bit/s – 2,1 Mbps	3
Cukup	700-1200 bit/s	2
Kurang Baik	338-700 bit/s	1
Buruk	0-338 bit/s	0

Sumber : (Utami, 2020)

2. Packet loss

Packet Loss adalah kondisi hilangnya data pada saat pengiriman dilakukan sehingga tidak diterima seutuhnya di tempat tujuan. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk turunnya sinyal di lingkungan jaringan, dan perangkat jaringan yang rusak, dan bahkan radiasi di lingkungan. berikut adalah tingkatan dan indeks penilaian nilai packet loss menurut TIPHON pada Tabel 2.3. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Packet loss} = \frac{(\text{paket data dikirim} - \text{paket data diterima})}{\text{paket data yang dikirim}} \times 100$$

Tabel 2. 3 Penilaian *Packet Loss*

Tingkatan	Nilai	Indeks
Sangat Baik	0-2%	4
Baik	3-14%	3
Cukup	15-24%	2
Buruk	>25%	1

Sumber : (Utami, 2020)

3. Delay

Delay adalah waktu yang diperlukan suatu paket data yang dikirim dari komputer ke komputer tujuannya. Delay dapat mempengaruhi oleh kemacetan, jarak, dan pemrosesan cukup lama. Berikut adalah tingkatan dan

indeks penilaian nilai delay menurut TIPHON pada Tabel 2.4. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Delay rata - rata} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket diterima}}$$

Tabel 2. 4 Penilaian Delay

Tingkatan	Nilai	Indeks
Sangat Baik	<150ms	4
Baik	150 – 30 ms	3
Cukup	300 – 450ms	2
Buruk	>450ms	1

Sumber : (Utami, 2020)

4. Jitter

Jitter merupakan sebagai variasi penundaan akibat keterlambatan datangnya paket. Ketika mengetahui besarnya jitter yang dihasilkan selama akses Internet, lalu akan mengetahui kualitas perangkat yang digunakan untuk menghitung nilai rata-rata jitter yang dihasilkan. Berikut adalah tingkatan dan indeks penilaian nilai jiter menurut TIPHON pada Tabel 2.5. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jitter rata - rata} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket diterima}}$$

Tabel 2. 5 Penilaian Jitter

Tingkatan	Besar Delay	Indeks
Sangat Baik	0ms	4
Baik	0 – 75ms	3
Cukup	75 – 125ms	2
Buruk	122 – 225ms	1

Sumber : (Utami, 2020)

2.2 Studi Literatur

Pada tahapan ini dilakukan pencarian referensi berdasarkan penelitian-penelitian yang relevan, terutama yang berkaitan dengan suhu tubuh dan detak

jantung. Mengumpulkan bahan referensi penting untuk melengkapi atau mendukung penelitian, seperti pengukuran detak jantung, suatu standar yang digunakan untuk mengukur status detak jantung seseorang berdasarkan usia dan jenis kelamin.

2.3 Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 6 Penelitian Sebelumnya

Nama Peneliti	Judul	Peneliti Yang Dilakukan	Keterangan Perbedaan
(Hendryani, 2019)	Rancang Bangun Alat Monitor Detak jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Android	membuat pengukuran suhu tubuh dan detak jantung menampilkan di LCD dan Bluetooth untuk menghubungkan ke handphone	Belum terdapat fitur hasil data di web, supaya bisa di pantau dari mana saja dan kapan saja secara realtime
(Manurung, 2023)	Pendeteksi Detak jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis IoT	menciptakan alat berguna yang dengan mudah mengukur dan memantau detak jantung dan suhu tubuh manusia menggunakan sensor detak jantung dan sensor suhu	Hanya menggunakan WEB untuk menampilkan data
(Jatmiko, 2019)	Alat Pengukur Suhu Badan Dan Detak jantung Portable	membuat alat pengukur suhu badan dan detak jantung supaya mempermudah dalam mengetahui suhu tubuh dan detak jantung per menit.	Hanya menggunakan LCD untuk menampilkan data dan tidak ada perbandingan dengan alat yang konvensional
(Saputro, 2017)	Implementasi Sistem Monitoring Detak jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless	Membuat sebuah alat pemantau detak jantung dan suhu dengan gunakan tampilan aplikasi	tidak ada perbandingan dengan alat yang konvensional untuk detak jantung
(Sasmoko, 2021)	Pengukuran Suhu dengan Ir MLX90614 dan	Membuat sebuah alat monitoring suhu tubuh dengan	Pengukuran dari pepaer tersebut tidak

	NoDeMCU dan Membandingkan dengan Ds18B20 untuk pencegahan Covid 19	membandingkan sensor Mlx90614 dan sensor ds18b20	membandingkan dengan alat yang konvensional
(Sokku , 2019)	Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroller	Membuat alat pendeteksi sapi sehat bersarkan suhu tubuh menggunakan sensor MLX90614 berbasis mikrokontroller	Hanya menggunakan LCD untuk menampilkan data dan tidak ada perbandingan dengan alat yang konvensional

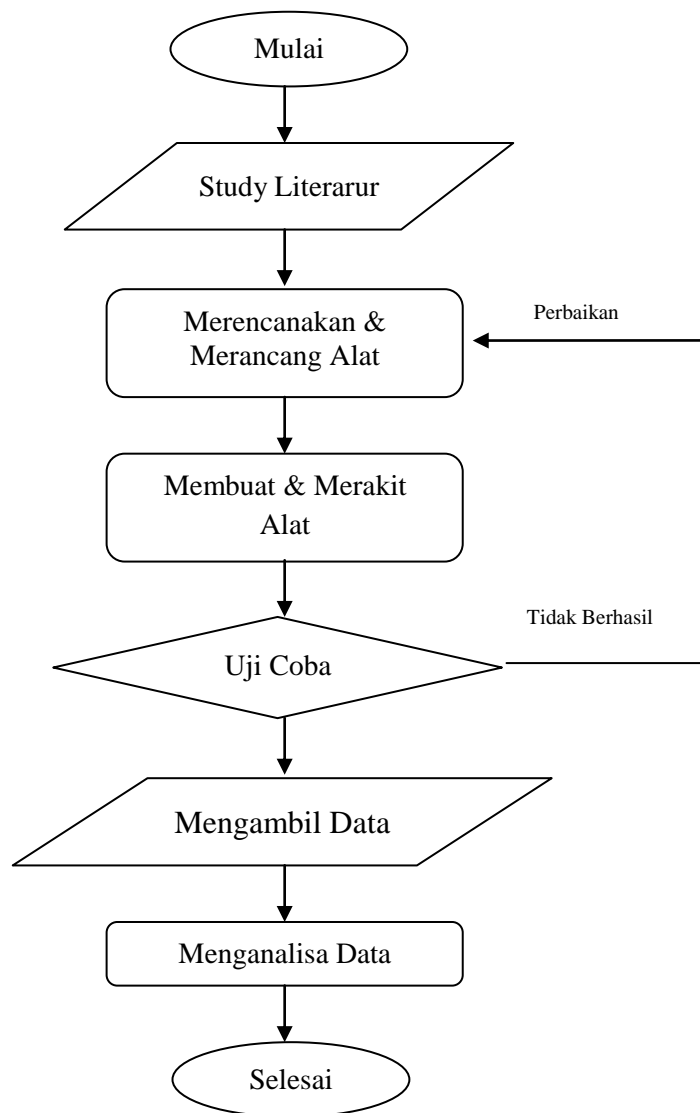
Sumber : (Dokumen Pribadi)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir utama suatu sistem adalah cara untuk menggambarkan proses atau langkah-langkah dan mewakili algoritma untuk menyelesaikan suatu masalah. Seperti terlihat pada Gambar 3.5, logika utama sistem monitoring ini berupa flowchart sistem yang dirancang.



Gambar 3. 1 Diagram Pola Penelitian

Sumber : (Dokumen Pribadi)

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan pencarian pengetahuan. Dapat kita simpulkan bahwa metode penelitian suatu metode pengorganisasian pengetahuan secara sistematis (Simarmata, 2021). Penelitian ini menggunakan sistem penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian menggunakan data digital sebagai alat untuk menganalisa informasi tentang objek penelitian dalam proses memperoleh pengetahuan. Metode penelitian kuantitatif ini merupakan penelitian yang menggunakan angka sebagai subjek dalam metode pengumpulan data lapangan (Wahid, 2017).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian kuantitatif. Jenis penelitian ini digunakan untuk meneliti perbandingan alat yang sudah di buat dengan alat konvensional seperti, oximeter dan thermogun yang sudah banyak dijual dipasaran.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan tempat dan waktu sangatlah penting, harus ditentukan dengan tepat. Diharapkan dapat mempermudah dan memperlancar proses pelaksanaan penelitian. Berikut adalah tempat dan waktu penelitian ini :

3.3.1 Tempat

Penelitian ini dilakukan di wilayah Jl. Tenaga Listrik Kebon Melati, Tanah Abang – Jakarta Pusat.

3.3.2 Waktu

Perancangan dan konstruksi alat tersebut akan berlangsung pada Mei 2023 hingga Juli 2023. Sedangkan merakit alat, membuat alat, menguji serta pengumpulan data, serta penyusunan skripsi dilakukan pada Agustus 2023 hingga Desember 2023.

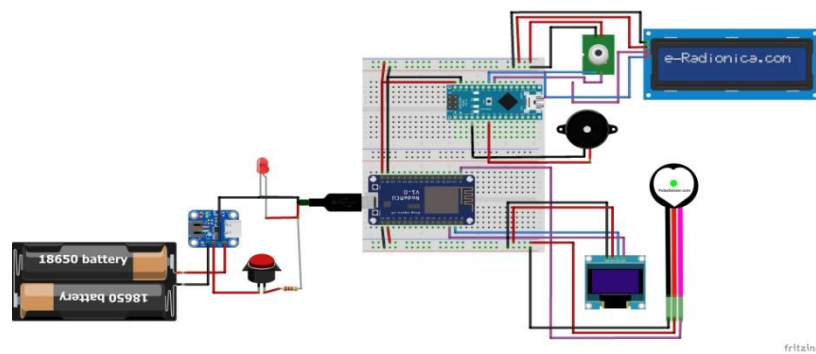
3.4 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini akan dibagi 3 sub-bab. Pertama merupakan sub - bab gambar rancangan alat yang akan membahas tentang perancangan sistem pengkabelan pada alat. Pada sub - bab selanjutnya Gambar sistem data *end to end* (pengambilan data) akan membahas tentang merancang untuk memantau detak jantung dan suhu tubuh secara realtime dan kontinyu dengan menggunakan

sensor pulse sebagai sensor pembaca detak jantung dan sensor Mlx90614 sebagai sensor pembaca sensor suhu. Dan pada akhir sub - bab terdapat diagram blok sistem monitoring yang memberikan gambaran tentang pembuatan kerangka implementasi sistem yang akan dibuat.

3.4.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan mikrokontroller berupa NodeMcu ESP8266 untuk digunakan sebagai Sistem Monitoring Detak jantung menggunakan sensor pulse secara IoT. Dan Arduino Nano untuk Sistem Monitoring Suhu menggunakan sensor Mlx90614. Berikut adalah wiring dari sistem monitoring alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh :



Gambar 3. 2 Rangkaian Hubungan Pin Masing – masing Komponen

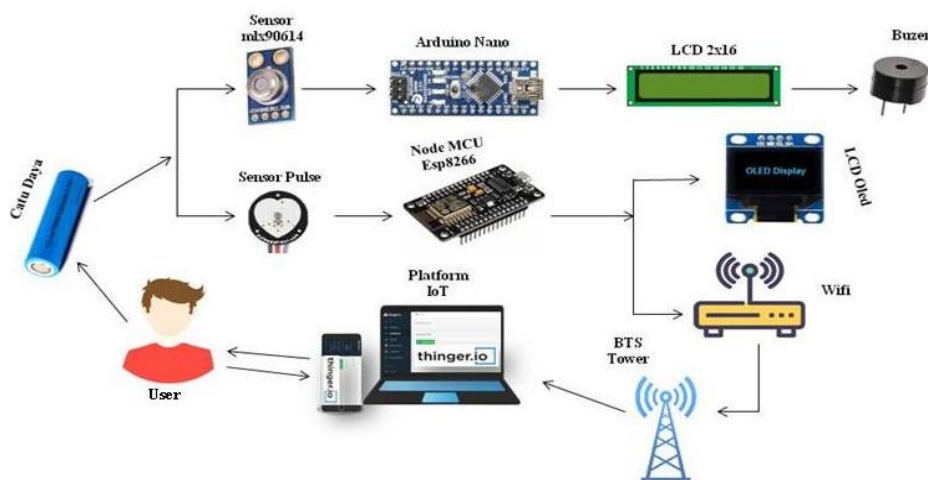
Sumber : (Dokumen Pribadi)

Pada gambar diatas menunjukkan rangkaian wiring dari sebuah alat monitoring pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh. Dimana sumber dayanya dari baterai 18650 yang akan memberikan daya untuk masuk ke sistem pada alat. Fungsi dari tombol on dan off berfungsi untuk menyalakan dan mematikan sebuah alat jika sudah di pasang baterai. Kemudian lampu berfungsi jika menyala menandakan bahwa alat tersebut berjalan. Setelah menyala nodemcu ESP8266 akan mendapatkan daya dan membagikan ke mikrokontroler arduino nano dan keseluruhan sensor dan pada LCD OLED dan LCD 2x16 serta buzzer. Sensor pulse berfungsi mendeteksi detak jantung yang dihubungkan dari pin signal sensor ke pin A0 nodemcu ESP8266. Kemudian dengan sensor Mlx90614 dihubungkan dari pin scl dihubungkan ke pin A4 dan pin sda dihubungkan ke pin A5 arduino nano.

Dan buzzer dihubungkan ke D4 arduino nano sebagai untuk menandakan jika suhu tubuhnya seseorang tinggi.

3.4.2 Rancangan Sistem Data End to End

Alat ini dirancang Gunakan sensor pulsa sebagai sensor pengukur detak jantung untuk memantau detak jantung dan suhu tubuh secara terus menerus secara real time. Cara kerja sensor pulse ini dengan memancarkan cahaya pada bagian tubuh tertentu, seperti ujung jari atau pergelangan tangan, dan memantulkannya kembali ke fotodetektor. Data dari sensor pulsa diproses oleh Nodemcu ESP8266 dan dikirim ke LCD OLED dan situs Thinger io. Sedangkan sensor Mlx90614 sebagai pembaca suhu suhu tubuh atau objek tertentu. Cara kerja daripada sensor Mlx90614 adalah menyerap radiasi inframerah yang dipancarkan suatu benda. Data dari sensor Mlx90614 diproses oleh arduino nano kemudian data tersebut akan menampilkan di LCD 2x16. Jika suhu tubuh mendeteksi kisaran sampai 37,5 derajat buzzer sebagai output akan berbunyi, tandanya suhu tubuh tinggi. Berikut gambar rancangan sistem data end to end.

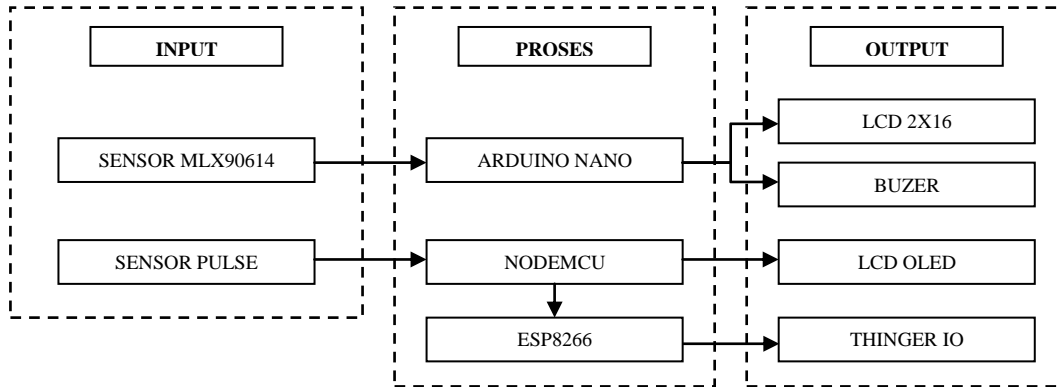


Gambar 3. 3 Rancang Sistem Data End to End

Sumber : Dokumen Pribadi

3.4.3 Blok Diagram Sistem Monitoring

Diagram blok sistem pemantauan menggambarkan sistem pemantauan yang mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh. Diagram skema sistem pemantauan yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan di bawah ini.

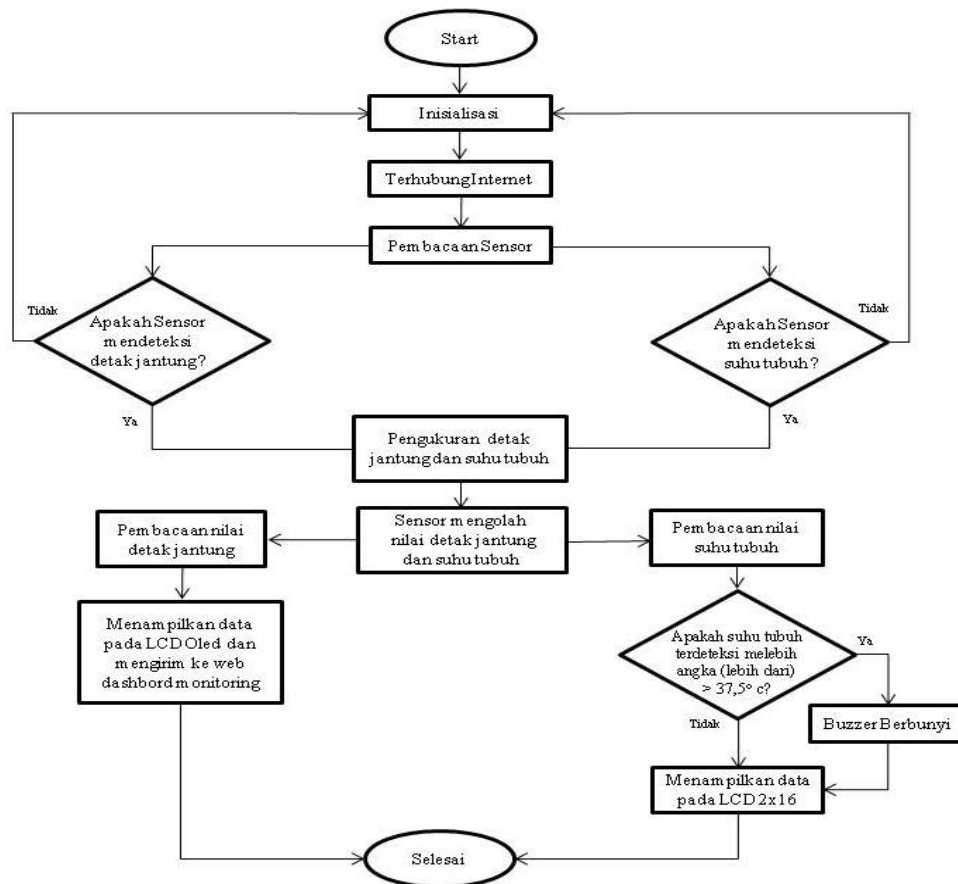


Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem

Sumber : Dokumen Pribadi

Pada blok diagram diatas dapat dilihat skema dari sistem monitoring untuk pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh, dimana sistem ini menjadi fokus penelitian yang bertujuan untuk menciptakan sistem yang dapat dengan mudah memantau detak jantung dan suhu tubuh seseorang secara *realtime* kapanpun dan dimanapun.

3.5 Flowchart Cara Kerja Sistem



Gambar 3. 5 Flowchart Program Kerja Microkontroler

Diagram sistem induk menggambarkan proses atau langkah-langkah penyelesaian suatu masalah dan merupakan cara untuk merepresentasikan algoritma. Pada gambar 3.5 terlihat logika utama dari sistem monitoring ini ialah jenis diagram sistem yang akan dirancang.

Secara umum perancangan alat ini untuk membuat alat monitoring yang mendeteksi detak jantung dan suhu tubuh. Sistem beroperasi saat dihidupkan. Sistem menyala, menginisialisasi perpustakaan, terhubung ke internet, dan pembacaan sensor. Ada dua sensor yang mendeteksi masukan ke sistem. Satu sensor menggunakan sensor pulse untuk mendeteksi detak jantung, dan sensor Mlx90614 untuk mendeteksi suhu tubuh.

3.6 Tahapan Penelitian

Untuk melaksanakan penelitian ini dilakukan beberapa langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan perancangan sistem alat monitoring pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh.
2. Menentukan desain perancangan bentuk yang akan digunakan pada pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh.
3. Membangun bentuk dan sistem untuk memonitoring detak jantung dan suhu tubuh sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya.
4. Melakukan pengujian kinerja sistem monitoring pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh.
5. Melakukan pengujian kinerja jaringan QOS (Quality of Service) pada alat pendeteksi detak jantung.
6. Analisis data dari hasil pengujian sistem monitoring detak jantung dan suhu tubuh yang sudah diuji.

3.7 Metode Pengambilan Data

Metode mengumpulkan data yang digunakan dalam meneliti ini sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mencari bahan referensi dari jurnal dan peralatan terkait, memfasilitasi kerja alat, dan mendukung penelitian baik dengan saran maupun kritik aktif, agar proses kerja penelitian dan alat berjalan dengan baik.

2. Observasi

Melakukan observasi langsung di tempat penelitian yang akan dipakai dan melakukan perizinan perihal pemakaian tempat untuk penelitian.

3.8 Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019:126) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Herlizz, 2016). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh orang dewasa dengan rentang umur 21-35 tahun menurut pada Tabel 2.1 dengan karakteristik warga RT. 13/016 Jl. Tenaga Listrik Tanah Abang – Jakarta Pusat.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga, dan waktu, sehingga peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu (Sugiyono, 2017). Menurut Gay dan Diehl (1992) dalam Bida dan Maryati (2020) penelitian yang bersifat korelasional harus menggunakan sampel minimum sebanyak 30 subjek. Menurut, (Roscoe, 1975) dalam Sugiyono (2017:131), pada setiap penelitian, ukuran sampel yang layak berkisar antara 30 sampai 500, kedua apabila sampel dibagi dalam kategori maka jumlah anggota sampel setiap kategori minimal 30, dan yang ketiga apabila penelitian menggunakan analisis multivariate (korelasi atau regresi berganda) maka jumlah anggota sampel minimal 10 kali dari jumlah variabel yang diteliti (Sari, 2015).

3.9 Pengujian Sistem

Pada pengujian ini, penulis memakai tiga metode untuk pengujian sistem sebagai berikut :

1. Melakukan pengujian sistem alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh, pada alat yang sudah dibuat dan alat yang konvensional.

2. Melakukan perbandingan nilai besaran error pada alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh dan alat yang konvensional.
3. Melakukan perhitungan kualitas layanan (QoS) dengan parameter yang telah ditentukan yaitu Throughput, Packet Loss, Delay dan Jitter menggunakan software wireshake.

3.10 Teknik Analisis Data

Analisis dan Pembahasan data dapat dieksekusi ketika semua data yang diperlukan tersedia. Dengan data ini akan diketahui hasil pengukuran dari pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh, mencari perbandingan besaran nilai error dari alat yang sudah di buat dengan alat yang konvensional, lalu mengukur Kualitas Layanan (QoS) kinerja jaringan transfer data *Internet of Things* (IoT) dari data detak jantung dikirim ke platform Thinger io.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara detail hasil pengujian keseluruhan alat yang sudah dibuat pada penelitian ini. Dimana data yang diambil harus sesuai dengan apa yang telah didapat selama dalam penelitian berlangsung. Selanjutnya data hasil dari penelitian akan dibahas secara keseluruhan dan dapat dipertanggung jawabkan. Nantinya data itu akan menjelaskan keberhasilan sistem alat dalam penelitian ini.

4.1 Hasil Pengujian Sistem Alat Suhu Tubuh



Sebagai bagian dari penelitian ini, dibuat rangkaian pendeteksi suhu tubuh menggunakan sensor Mlx90614.

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Suhu Tubuh

No	Nama Inisial	Jenis Kelamin	Umur	Sensor Mlx90614 (°C) Rata-rata & St.Dev	Thermogun (°C) Rata-rata & St.Dev	Selisih	Error (%)
1	A	L	27	33,7 ($\pm 0,2081666$)	33,8 ($\pm 0,8717797$)	0,1	2,6
2	Y	P	27	33,9 ($\pm 0,2886751$)	35,6 ($\pm 0,1527525$)	1,7	4,7
3	H	L	20	33,7 ($\pm 0,4509249$)	35,7 ($\pm 0,1154700$)	2	5,6
4	F	L	22	33,7 ($\pm 0,1527525$)	34,2 ($\pm 0,3511884$)	0,5	1,4
5	N	P	20	34,2 ($\pm 0,4725815$)	36,0 ($\pm 0,4041451$)	1,8	5
6	T	L	31	35,2 ($\pm 0,4509249$)	36,2 ($\pm 0,3464101$)	1	2,7
7	R	L	25	35,8 ($\pm 0,3055050$)	34,4 ($\pm 0,3464101$)	1,4	4
8	M	L	31	34,5 ($\pm 0,3605551$)	35,9 ($\pm 0,2309401$)	1,4	3,8
9	U	P	30	32,8 ($\pm 0,3055050$)	35,4 ($\pm 0,3464101$)	2,6	7,3
10	C	P	20	34,8 ($\pm 0,3605551$)	33,6 ($\pm 0,0577350$)	1,2	3,5

Pengujian suhu tubuh dilakukan dengan cara dibandingkan alat yang telah dibuat dengan alat thermogun. Cara pengujian suhu tubuh dengan di tembakan ke salah satu anggota tubuh (tangan). Sensor akan membaca data dan mengkonversikan ke bentuk temperatur tubuh cilcius. Berdasarkan hasil dari pengujian pendeteksi suhu tubuh membuktikan bahwa hasil dari 30 orang yang berbeda terlihat baik. Pada percobaan deteksi suhu tubuh dengan mengambil data angka dengan 3 kali uji coba kemudian diambil angka dengan menghitung rata-ratanya. Serta tingkat ke akurasian pada hasil besaran error dari kedua alat tersebut, menghasilkan dengan nilai rata-rata 3,26%. Untuk mencari nilai error dalam penelitian ini menggunakan rumus :

$$\% \text{ Error} = \frac{\text{Ukuran Sampel} - \text{Nilai data peramalan}}{\text{Ukuran Sampel}} \times 100\%$$

Pengujian Sensor Mlx90614	Pengujian Thermogun
	

Gambar 4. 1 Hasil Uji Suhu Tubuh

4.2 Hasil Pengujian Sistem Hasil Alat Detak jantung

Pada penelitian ini telah dibuat rangkaian pendeteksi detak jantung dengan metode rangkaian sensor pulse. Nama sensor pulse sangat cocok dengan hasil pemompaan darah dari jantung ke seluruh tubuh dan sebaliknya.

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Detak jantung

No	Nama Inisial	Jenis Kelamin	Umur	Sensor Pulse (Bpm) Rata-rata & St.Dev	Oximeter (Bpm) Rata-rata & St.Dev	Selisih	Error (%)
1	A	L	27	72 (± 6)	79,3 ($\pm 1,15470053$)	7,3	9,2
2	Y	P	27	82 ($\pm 5,2915026$)	93,6 ($\pm 4,04145188$)	11,6	12,3
3	H	L	20	62 ($\pm 3,4641016$)	84,6 ($\pm 4,04145188$)	22,6	26,7
4	F	L	22	78,6 ($\pm 8,3266639$)	89,3 ($\pm 9,01849950$)	10,7	11,9
5	N	P	20	83,3 ($\pm 3,0550504$)	84,3 ($\pm 4,04145188$)	1	1,1
6	T	L	31	82 ($\pm 12,489996$)	75 (± 5)	7	9,3
7	R	L	25	72 (± 2)	92,3 ($\pm 5,85946527$)	20,3	21,9
8	M	L	31	84 ($\pm 3,4641016$)	73 ($\pm 2,64575131$)	11	15
9	U	P	30	65,6 ($\pm 5,1316014$)	82,6 ($\pm 4,61880215$)	17	20,5
10	C	P	20	72,3 ($\pm 4,0414518$)	75,3 ($\pm 4,61880215$)	3	3,9
11	F	L	22	64,6 ($\pm 4,1633319$)	80,6 ($\pm 1,15470053$)	16	19,8
12	A	L	20	84,3 ($\pm 4,0414518$)	98,3 ($\pm 0,57735026$)	14	14,2
13	R	L	20	77,6 ($\pm 1,1547005$)	88,6 ($\pm 1,15470053$)	11	12,4
14	R	L	25	73,6	81	7,4	9,1

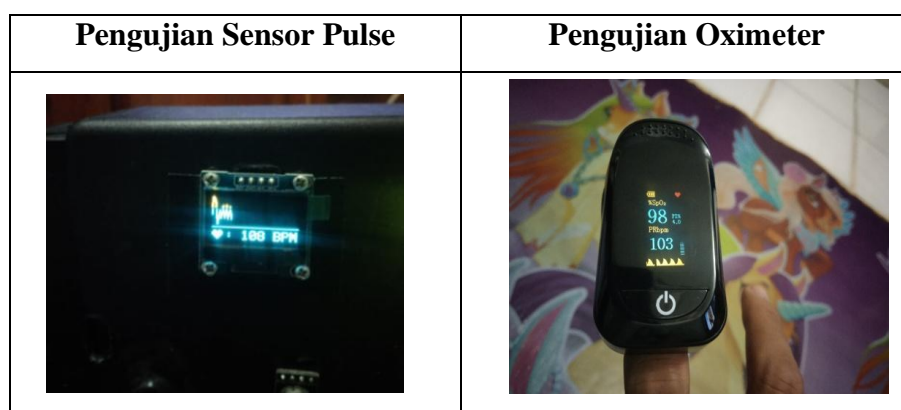
				($\pm 1,5275252$)	($\pm 1,73205080$)		
15	K	P	30	83,6 ($\pm 7,5055534$)	95,3 ($\pm 4,61880215$)	11,7	12,7
16	R	L	25	88,6 ($\pm 1,5275252$)	89,6 ($\pm 4,50924975$)	1	1,1
17	R	P	26	75,3 ($\pm 4,6188021$)	82,6 ($\pm 4,61880215$)	7,3	8,8
18	K	L	24	85,3 ($\pm 4,6188021$)	76,6 ($\pm 0,57735026$)	8,7	11,3
19	R	P	24	76,6 ($\pm 2,8867513$)	77,3 ($\pm 2,51661147$)	0,7	0,9
20	I	L	23	68,6 ($\pm 2,3094010$)	71,3 ($\pm 6,11010092$)	2,7	3,7
21	D	P	27	70 (± 4)	93,3 ($\pm 4,16333199$)	23,3	24,9
22	W	P	25	65,6 ($\pm 5,1316014$)	92,6 ($\pm 4,61880215$)	27	29,1
23	B	L	26	74,3 ($\pm 4,0414518$)	87,3 ($\pm 3,05505046$)	13	14,8
24	M	L	24	87,3 ($\pm 3,0550504$)	92,3 ($\pm 2,51661147$)	5	5,4
25	D	D	27	64 ($\pm 3,4641016$)	86 ($\pm 5,29150262$)	22	25,5
26	A	P	24	93,3 ($\pm 4,1633319$)	90,6 ($\pm 4,04145188$)	2,7	2,9
27	C	P	23	78 ($\pm 8,5440037$)	81 ($\pm 6,55743852$)	3	3,7
28	Z	P	27	74,6 ($\pm 10,785793$)	90,3 ($\pm 3,51188458$)	15,7	17,3

29	R	P	23	72 (± 4,3588989)	91,3 (± 1,15470053)	19,3	21,1
30	F	L	27	80,3 (± 5,0332229)	86,6 (± 4,16333199)	6,3	7,2
Jumlah							377,7%
Rata-rata							12,59%

Berdasarkan hasil dari pengujian pendeteksi suhu tubuh membuktikan bahwa hasil dari 30 orang yang berbeda terlihat baik. Pada percobaan deteksi suhu tubuh dengan mengambil data angka dengan 3 kali uji coba kemudian diambil angka dengan menghitung rata-ratanya. Serta tingkat ke akurasian pada hasil besaran eror dari kedua alat tersebut, menghasilkan dengan nilai rata-rata 12,59%. Untuk mencari nilai eror dalam penelitian ini menggunakan rumus :

$$\% \text{ Error} = \frac{\text{Ukuran Sampel} - \text{Nilai data peramalan}}{\text{Ukuran Sampel}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus diatas akan mendapatkan nilai error dari alat yang dihasilkan. Dari nilai persentase kesalahan yang tersedia, dapat dilihat seberapa besar keakuratan yang dicapai alat tersebut

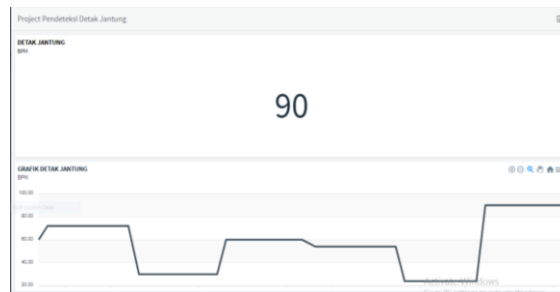


Gambar 4. 2 Hasil Uji Detak jantung

4.3 Pengujian *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Thinger Io

Saat menguji sistem IoT, penting untuk memastikan kinerja perangkat dalam mengirimkan data secara efektif. Keberhasilan transmisi data ini berdampak signifikan terhadap koneksi jaringan penyedia yang digunakan. Tahap ini sangat penting dalam proses pemantauan, karena pembacaan sensor hanya berfungsi setelah koneksi ke jaringan terjalin. Dengan berintegrasi dengan platform thinger io, pembacaan dari perangkat pemantauan dapat ditampilkan pada layar LCD 2x16 dan dapat diakses oleh user melalui thinger io. Berikut adalah contoh waktu data bersamaan antara data di serial monitor dengan data di thinger io.

berikut contoh tampilan data thinger io setelah ESP8266 (NodeMcu) sukses mengirimkan data.



Gambar 4. 3 Hasil Pembacaan Thinger io

Pada gambar 4.3 merupakan tampilan data detak jantung yang telah sukses mentransfer data dari ESP8266 NodeMcu ke Platform Thinger io melalui *Internet of Things* (IoT). Tampilan nilai dan grafik tersebut akan terus berjalan selama ESP8266 masih terhubung dengan internet. Sehingga data yang terlihat dari LCD OLED akan sama nilainya dengan yang ada di thinger io.

Tabel 4. 3 Hasil di Thinger io engan di Serial monitor Arduino Ide

No	Waktu Data Bersamaan
1	11:31:04.673 -> BPM : 126
2	11:30:24.611 -> BPM : 66
3	11:30:34.640 -> BPM : 78

Dari data thinger io diatas, terdapat kualitas layanan (QoS) yang diperoleh dari pengukuran throughput, packetloss, delay dan jitter.

4.4 Hasil Pengukuran Parameter QoS

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Parameter QOS Pada Pengujian Wireshark

No	Jumlah Data	Throughput (kbps)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
1	51	9806	0%	252,39	276,78
2	59	3899	0%	324,21	340,31
3	79	7285	0%	307,22	310,12
4	71	8945	0%	200,14	197,84
5	86	8887	0%	246,54	248,91
Jumlah	346	38822	0%	1330,5	1373,96
Rata-rata		112,20	0%	3,84	3,97

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Delay Pada Sistem Alat

Jarak	Delay (ms)
1 Meter	69
2 Meter	87
3 Meter	93
4 Meter	119
5 Meter	160

Parameter QoS yang telah diuji berdasarkan hasil pengamatan menggunakan software wireshark dan pengamatan dari sistem alat. Dari data alat pendeteksi detak jantung mentransfer ke platform Thinger io. Dari hasil pengujian diperoleh hasil pengukuran parameter QoS seperti terlihat pada Tabel 4.4.

1. Throughput

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan software wireshark, throughput dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\left(\frac{\text{Bytes}}{\text{Timespan}} \times 8 \right)$$

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai pada semua perhitungan throughput masuk dalam tingkatan baik. Sesuai standar TIPHON, berikut

tingkatan penilaian throughput dianggap sangat baik, jika nilainya > 2,1 mbps. Baik, jika nilainya 1200 kbps - 2,1 mbps. Cukup jika nilainya 700 – 1200 kbps. Kurang baik, jika nilainya 338 - 700 kbps. Dan yang buruk, jika nilainya 0 - 338 kbps.

2. Packet Loss

Dari hasil pengamatan memakai software wireshark, dapat menghitung nilai packet loss menggunakan rumus berikut:

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{Paket yang dikirim} - \text{Paket yang diterima}}{\text{Paket yang dikirim}} \times 100\%$$

Hasil pengamatan pada Tabel 4.4 penilaian rata rata packet loss masuk dalam tingkatan sangat baik yaitu 0%. Sesuai standar penilaian pada TIPHON, berikut tingkatan penilaian sangat baik, jika nilainya 0 – 2 %, baik, jika nilainya 3-14%, cukup, jika nilainya, 15 – 24%, dan yang buruk, jika nilainya lebih dari 25%. Untuk mengukur packet loss gunakan software wireshark untuk memblokir semua paket data tanpa memfilternya.

3. Delay

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan software wireshark, keterlambatan (delay) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rata – rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Jumlah paket diterima}}$$

Menurut keseluruhan dari pengamatan dan perhitungan nilai delay yang didapat pada Tabel 4.4 masuk dalam tingkatan baik dan cukup. Karena masuk dalam tingkatan nilai 150 – 300 ms untuk nilai baik dan tingkatan nilai 300 – 450 untuk nilai cukup. Sesuai standar penilaian pada TIPHON, berikut tingkatan penilaian sangat baik, lebih dari >150ms, baik, jika nilainya 150 - 300ms, cukup, jika nilainya 300 – 450ms, dan buruk, jika nilainya lebih dari >450ms.

4. Jitter

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan software wireshark, jitter dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{Total Jiter}}{\text{Jumlah paket diterima}}$$

Hasil keseluruhan dari pengamatan serta perhitungan nilai jitter yang telah didapat pada Tabel 4.4 masuk dalam tingkatan penilaian baik, karena masuk dalam tingkatan nilai 0 – 75ms. Sesuai standar penilaian pada TIPHON, berikut tingkatan penilaian sangat baik nilainya 0ms, baik jika nilainya 0 – 75ms, cukup jika nilainya 75 – 125ms, dan buruk jika nilainya 125 – 225ms.

4.5 Hasil Pengamatan dan Perhitungan Wireshark

Menurut pada Tabel 4.4 dalam pengamatan dan perhitungan terdapat 5 kali pengujian dalam menganalisa hasil dari nilai jumlah data, throughput, packet loss, delay dan jitter. Terdapat nilai rata rata yang baik. Berikut adalah tabel dari hasil rata – rata pengujian pada software wireshake.

Tabel 4. 6 Hasil Nilai Rata – Rata Pengujian Quality of Service (QoS)

Jumlah Data	Throughput (bit/s)	Packet Loss (%)	Delay (ms)	Jitter (ms)
346	112,20	(100) 0%	3,84	3,97

Penerapan parameter QoS seperti throughput, packet loss, delay, dan jitter sangat efektif dalam menganalisis kinerja layanan Internet. Selain dari faktor QoS yang menyebabkan kualitas layanan Internet Service Provider (ISP), faktor eksternal seperti kebisingan, iklim cuaca dan tempat dapat memengaruhi kualitas layanan ISP.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, sistem monitoring pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh telah berhasil dirancang dan dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Dari hasil pengujian pada alat dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil merancang dan memantau perangkat pendeteksi detak jantung yang terintegrasi ke dalam *Internet of Things* (IoT), namun perangkat pendeteksi suhu tubuh belum dapat diintegrasikan ke dalam *Internet of Things* (IoT).
2. Berdasarkan data perbandingan alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh diperoleh rata-rata akurasi alat pendeteksi suhu tubuh sebesar 3,26%, dan rata-rata akurasi alat pendeteksi detak jantung sebesar 12,59%.
3. Pengujian kualitas layanan (QoS) berdasarkan dari hasil yang telah diuji saat mengirim dan menerima data dari Firebase, yang menunjukkan konektivitas yang sangat baik dari segi throughput, packet loss, delay, dan jitter.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk mengembangkan dan menerapkan sistem pemantauan pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh.

1. Saat mengintegrasikan alat pendeteksi detak jantung dan suhu tubuh ke *Internet of Things*, harus menggunakan dua prosesor Nodemcu ESP8266.
2. Melakukan uji coba dan studi lapangan yang lebih luas untuk menguji efektivitas sistem pemantauan detak jantung dan suhu tubuh di rumah sakit dan pusat kesehatan.

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>
- Agustian, I. (2019). Rancang Bangun Pemantau Detak Jantung dan Suhu Tubuh Portabel Dengan Sistem IoT. *Jurnal Amplifier : Jurnal Ilmiah Bidang Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(2), 14–18. <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v9i2.15378>
- Annisa, Billhaq, M. S., & Rivai P, A. W. (2018). “Heartbeats Detector” (Pendeteksi Dan Pengukur Detak Jantung. *Autocracy*, 5(1), 31–45. <https://doi.org/10.21009/autocracy.05.1.4>
- Ardiyanto, A., Arman, & Supriyadi, E. (2021). Alat Pengukur Suhu Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Inframerah Dan Alarm Pendeteksi Suhu Tubuh Diatas Normal. *Sinusoida*, 23(1), 11–21.
- Areas, T. (2023). *Arduino ® Nano Arduino ® Nano Features*. 1–14.
- Averus Kaustar. (2023). 1 dari 1.000 Warga RI Berisiko Kena Serangan Jantung. DetikHealth Detikhealth. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-6949285/duh-1-dari-1-000-warga-ri-berisiko-kena-serangan-jantung>
- Elviyana, E., Fahrudin, A. E., & Sugriwan, I. (2018). *Pengukur tekanan darah otomatis berbasis android*. 40–48.
- EU-STARTUPS. (2018). *Thinger.io*. Eu-Startups.Com. <https://www.eu-startups.com/directory/thinger-io/>
- FUAD HASAN. (2019). *IoT Thinger.io Modbus*. SIMOR Technology. <http://puaks.blogspot.com/2019/11/iot-thingerio-modbus.html>
- Gamara, A., & Hendryani, A. (2019). *RANCANG BANGUN ALAT MONITOR DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH*. 14(2), 1–9.
- Halim, A. R., Saiful, M., & Kertawijaya, L. (2022). Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintarberbasis Internet Of Things. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 5(1), 117–127. <https://doi.org/10.29408/jit.v5i1.4615>
- Herliza, R., & Saputri, M. E. (2016). Pengaruh Brand Image Terhadap Kepuasan

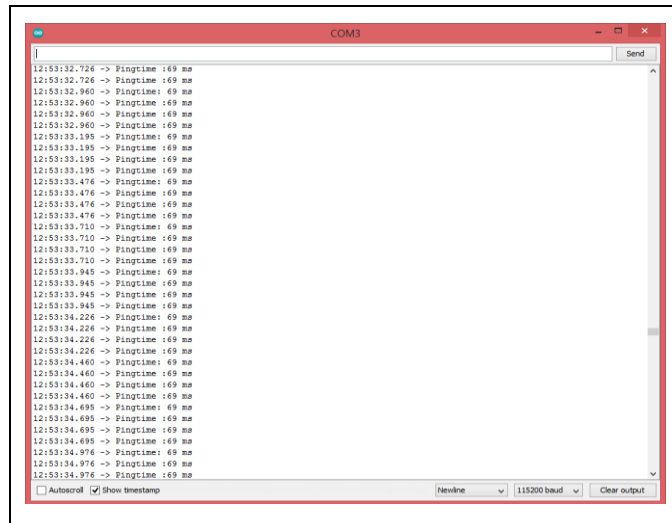
- Pelanggan Studi Pada Zara Di Mall Pvj Bandung The Influence Of Brand Image To Customer Satisfaction A Case Study Of Zara At Pvj Mall Bandung Program Studi Administrasi Bisnis Fakultas Komunikasi dan Bisnis. *Journal Of Management*, 3(2), 1949–1955.
<https://repository.telkomuniversiti.ac.id/pustaka/116222/pengaruh-brand-image-terhadap-kepuasan-pelanggan-studi-pada-zara-di-mall-pvj-bandung.html>
- Hutagalung, J. E., & Manurung, N. (2023). PENDETEKSI DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH MANUSIA BERBASIS IoT. *Jurnal Teknisi*, 3(2), 69.
<https://doi.org/10.54314/teknisi.v3i2.1410>
- Jarot Dian, Fujiama Diapoldo Silalahi, N. D. S. (2021). Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet Of Things Menggunakan Android. *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknologi Komputer)*, 13(2), 69–75.
<https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/3669>
- Jatmiko, P. I., Taufiq, A. J., & Dwiono, W. (2019). Alat Pengukur Suhu Badan Dan Detak Jantung Portable. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 1(1), 25–30.
<https://doi.org/10.30595/jrre.v1i1.4926>
- Karina, P., & Thohari, A. H. (2018). Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Raspberry. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 2(2), 57–61.
<https://doi.org/10.30871/jaic.v2i2.920>
- Mariza Wijayanti. (2022). Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101–107.
<https://doi.org/10.56127/juit.v1i2.169>
- Nugroho, G. W., & Effendi, R. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Luas Permukaan Kulit Menggunakan Konveyor dan Sensor Optik Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik ITS*, 11(1).
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i1.82219>
- Polly, V., Pandelaki, S., & Dame, K. (2020). Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Contactless Menggunakan Mlx90614 Berbasis Mikrokontroler Dengan Fitur Suara. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 16(2), 49–53.

<https://doi.org/10.52159/realtech.v16i2.133>

- Rokom. (2022). *Penyakit Jantung Penyebab Utama Kematian, Kemenkes Perkuat Layanan Primer*. Sehatnegeriku.
- Saputro, M. A., Widasari, E. R., & Fitriyah, H. (2017). *Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Secara Wireless*. 1(2).
- Sari, P. T., & Rohman, A. (2015). Persepsi Mahasiswa Atas Pengaruh Teknologi Informasi Terhadap Kualitas Informasi Akuntansi Dengan Etika Pengguna Sebagai Variabel Moderasi. *Diponegoro Journal of Accounting*, 4(2), 543–553.
- Sasmoko, D., Afifah, N., & Saufik, I. (2021). *Pengukuran Suhu dengan Ir MLX90614 dan NoDeMCU dan Membandingkan dengan Ds18B20 untuk pencegahan Covid 19*. 14(2), 256–260.
- Savitri, D. E. (2020). *GELANG PENGUKUR DETAK JANTUNG DAN SUHU TUBUH MANUSIA BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT) Skripsi*.
- Setyawan, L. B. (2017). Prinsip Kerja dan Teknologi OLED. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 16(02), 121–132.
<https://doi.org/10.31358/techne.v16i02.165>
- Sokku, S. R., & Harun, S. F. (2019). *Deteksi Sapi Sehat Berdasarkan Suhu Tubuh Berbasis Sensor MLX90614 dan Mikrokontroller*. 613–617.
- Subagyo, L. A., & Suprianto, B. (2017). Sistem Monitoring Arus Tidak Seimbang 3 Fasa Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(3), 213–221.
- Utami, P. R. (n.d.). *ANALISIS PERBANDINGAN QUALITY OF SERVICE JARINGAN INTERNET BERBASIS WIRELESS PADA LAYANAN INTERNET SERVICE PROVIDER (ISP) INDIHOME DAN FIRST MEDIA*. 125–137.
- Wahid. (2017). 1–16.
- Wulandari, R. (2020). Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 5, 183–189.
<https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v5i0.46610>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengamatan Nilai Delay Pada Alat



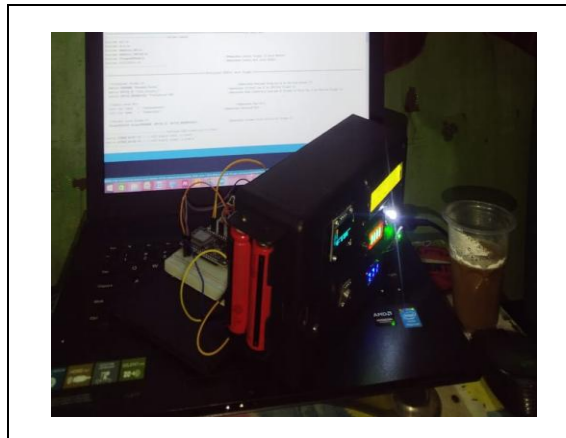
Lampiran 2 Uji Coba Pengecekan Suhu Tubuh



Lampiran 3 Uji Coba Pengecekan Detak jantung



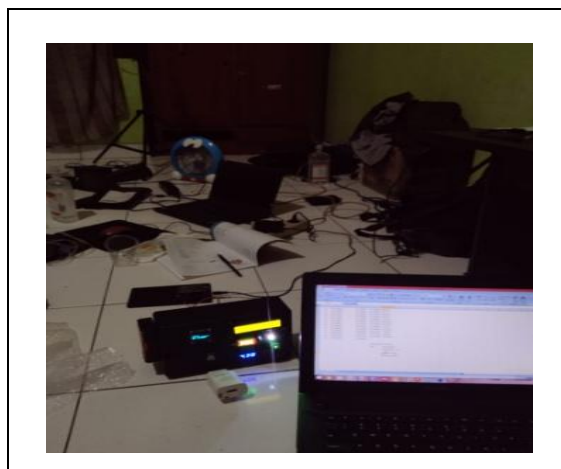
Lampiran 4 Tampilan Mengcoding Pada Alat



Lampiran 5 Tampilan Merakit Pada Alat



Lampiran 6 Tampilan Pengujian Pada Alat



Lampiran 7 Surat Persetujuan Ikut Serta Dalam Penelitian

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN (PSP) UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN (INFORMED CONSENT)


Saya telah membaca dan/atau memperoleh penjelasan informasi penelitian. Saya sepenuhnya memahami tentang tujuan, manfaat, dan risiko yang mungkin timbul dalam penelitian, serta telah diberi kesempatan untuk bertanya dan memperoleh jawaban, sewaktu-waktu dapat mengundurkan diri dari keikut-sertaan, menjadi responden penelitian ini dengan berjudul: "Analisa Kualitas Layanan Internet of Medical Things (IoMT) Dalam Pendeteksi Detak Jantung dan Suhu Tubuh".

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Tanda Tangan
1	Achmad Fauzi	Pria	27	Adi
2	Yulis Sintia N	Wanita	27	Yulis
3	Haekul M. Thulib	Pria	20	Haekul
4	Farkhan	Pria	22	Farkhan
5	Nanda	Wanita	20	Nanda
6	Thoriq	Pria	31	Thoriq
7	Robby	Pria	25	Robby
8	Muchotib	Pria	31	Muchotib
9	Uswatun	Pria	30	Uswatun
11	Citra	Wanita	20	Citra
12	Fahmi	Pria	22	Fahmi
13	Adit	Pria	20	Adit
14	Reza	Pria	20	Reza
15	Rian	Pria	25	Rian
16	Karmila	Pria	30	Karmila
17	Rahmat	Pria	25	Rahmat

18	Roslina	wanita	26	Ros
19	Kiki	Pria	24	Kiki
20	Rosy	wanita	24	Rosy
21	Labal	Pria	23	Labal
22	Dewi	wanita	27	Dewi
23	WINOA	wanita	25	Winoa
24	Budi	Pria	26	Budi
25	Mahruq	Pria	24	Mahruq
26	Dedo	Pria	27	Dedo
27	Ainun	wanita	24	Ainun
28	CHIKA	wanita	23	Chika
29	Zeni	wanita	27	Zeni
30	Rasul	wanita	23	Rasul
31	Fajar	Pria	27	Fajar

Lampiran 8 Lembar Revisi Skripsi Penguji 1

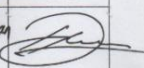
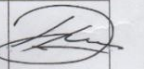
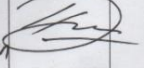
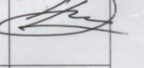
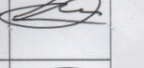
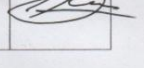
FM/UGJ/L.064

 **JGU**
Jakarta Global
University

Form I – Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	Revisi ke: 2 Tanggal revisi ke-1: 13 Agustus 2020 Tanggal revisi ke-2: 22 Desember 2022
--	---

LEMBAR MONITORING REVISI SIDANG SKRIPSI

Nama mahasiswa : Muhammad Farhan
NIM : 19011130010
Prodi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Layanan Internet of Medical Things (IoMT) Dalam Pendeteksi Detak Jantung dan Suhu Tubuh
Dosen Penguji ahli : Devan Junesco Vresdian, S.ST., M.Sc.Eng

No	Uraian Revisi	Paraf
1.	Belum menunjukkan nilai kualitas IoMT berdasarkan skenario pengujian jarak	
2.	Perlu memperjelas parameter yang diukur pada judul (Detak Jantung / Dengut Nadi)	
3.	Perlu pengujian ulang untuk membuktikan nilai suhu terbaca oleh sensor dengan thermogun (dengan jarak yang sama)	
4.	Sesuaikan penulisan dengan format penulisan skripsi JGU	
5.	Hindari penggunaan kata bias seperti bagus / jelek (jika digunakan harus jelas klasifikasinya)	
6.	Tambahkan time stamp untuk menunjukkan data secara real-time	

Depok, 30 Januari 2024
Mengetahui,
Ketua Program Studi


(Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng)
NIK. S09220080004

JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY (JGU)
Grand Depok City, Jl. Boulevard Raya No. 2, Tirtajaya, Sukmajaya, Kota Depok.

www.jgu.ac.id Telp. (021) 8461 155/ +62 878 8000 1472

Lampiran 9 Lembar Revisi Skripsi Penguji 2

FM/UGJ/L.064

 **JGU**
Jakarta Global
University

Form I – Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	Revisi ke: 2
	Tanggal revisi ke-1: 13 Agustus 2020 Tanggal revisi ke-2: 22 Desember 2022

LEMBAR MONITORING REVISI SIDANG SKRIPSI

Nama mahasiswa : Muhammad Farhan
NIM : 19011130010
Prodi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Layanan Internet of Medical Things (IoMT) Dalam Pendeteksi Detak Jantung dan Suhu Tubuh
Dosen Penguji 1 : apt. Rizky Farmasita B, S.Farm., M.Farm

No	Uraian Revisi	Paraf
1	- Penulisan istilah asing masih banyak yg belum dicetak miring	f
2	- Inkonsistensi cara penulisan singkatan	
3	- Cek ulang banyak typo & bab pembahasan	
4	- Ethical Clearance & Informed Consent tidak ada! → scan 4/5 bagian	f
5	- Perbaiki jumlah sample size sesuai ketentuan / literatur → buat Data Demografi sample subject uji	f
6	- hlm. 26 → Request & menghapus hasil pengukuran kembalian karena karena tidak diperlukan, membuat bias	f
7	- Nama subject uji t/ boleh ditampilkan! Boleh ditampilkan data di lampiran dg nama disamarkan Tekanan darah, Ura, dan lain-lain, hasil pengukuran (3x rep)	f
8	- Terdapat beberapa penggunaan bahasa Indonesia tidak Baku	f

Depok, 30 Januari 2024
Mengetahui,
Ketua Program Studi


(Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng)
NIK. S09220080004

JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY (JGU)
Grand Depok City, Jl. Boulevard Raya No. 2, Tirtajaya, Sukmajaya, Kota Depok.

www.jgu.ac.id Telp. (021) 8461 155/ +62 878 8000 1472

Lampiran 10 Lembar Revisi Skripsi Penguji 3







FM/UGJ/L.064

 **JGU**
Jakarta Global
University

Form I – Lembar Monitoring Revisi Sidang Skripsi	Revisi ke: 2 Tanggal revisi ke-1: 13 Agustus 2020 Tanggal revisi ke-2: 22 Desember 2022
--	---

LEMBAR MONITORING REVISI SIDANG SKRIPSI

Nama mahasiswa : Muhammad Farhan
NIM : 19011130010
Prodi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Layanan Internet of Medical Things (IoMT) Dalam Pendeteksi Detak Jantung dan Suhu Tubuh
Dosen Penguji 2 : Sinka Wilyanti, ST., MT

No	Uraian Revisi	Paraf
1.	Revisi Rumus buat pakai formula Rumus (30-31)	
2.	Batasan masalah untuk kriteria manusia yang mana?	
3.	Hilangkan simbol dalam penulisan contoh hal 22-23	
4.	Revisi Laporan akhir → skripsi penulisan sitasi Revisi	
5.	Contoh Tabel 4.3 di Revisi	
6.	Revisi Daftar Gambar & Tabel, Daftar Isi, Kata Pengantar	

Depok, 30 Januari 2024
Mengetahui,
Ketua Program Studi

(Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng)
NIK. S09220080004

JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY (JGU)
Grand Depok City, Jl. Boulevard Raya No. 2, Tirtajaya, Sukmajaya, Kota Depok.

www.jgu.ac.id Telp. (021) 8461 155/ +62 878 8000 1472