



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



RIZKY HANIFA

41422110006

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING VITAL SIGN*
TERINTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM
MENGUNAKAN PROGRAM PYTHON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : RIZKY HANIFA
NIM : 41422110006
PEMBIMBING : AHMAD FIRDAUSI, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporann Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rizky Hanifa
NIM : 41422110006
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Sistem *Monitoring Vital Sign* Terintegrasi
Notifikasi Telegram menggunakan Program Python

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

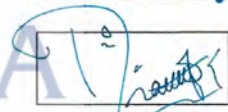
Disahkan oleh :

Pembimbing : Ahmad Firdausi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0315079002

Ketua Penguji : Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus
NIDN/NIDK/NIK : 0311057101

Anggota Penguji : Dr. Dian Widi Astuti, ST. MT
NIDN/NIDK/NIK : 0330127810

Tanda Tangan



Jakarta, 23 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc h.
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Firdausi, S.T., M.T.
NIDN/NIDK : 0315079002
Jabatan : Dosen Teknik Elektro

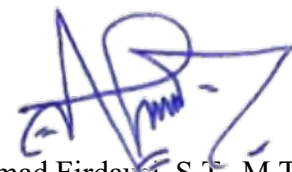
Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama :

Nama : Rizky Hanifa
N.I.M : 41422110006
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem *Monitoring Vital Sign*
Terintegrasi Notifikasi Telegram menggunakan
Program Python

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Senin, 22 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 26% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 22 Januari 2024



(Ahmad Firdausi, S.T., M.T.)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Hanifa
N.I.M : 41422110006
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem *Monitoring Vital Sign*
Terintegrasi Notifikasi Telegram menggunakan
Program Python

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 23 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Rizky Hanifa

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang memerlukan pelayanan informasi saat ini semakin berkembang, khususnya dalam bidang kesehatan. *Monitoring* kesehatan secara kontinyu merupakan hal yang sangat penting, untuk mengetahui kondisi kesehatan fisik dan dapat memberikan status kejadian yang dapat membahayakan nyawa pasien. Umumnya, sistem *monitoring vital sign* saat ini hanya dapat menampilkan data hasil *monitoring*, namun belum dilengkapi dengan sistem notifikasi sehingga dokter/perawat harus memeriksa pasien setiap saat (*time consuming*). Penelitian ini bermaksud untuk mengatasi kelemahan tersebut dengan menambahkan fitur notifikasi melalui *channel* telegram agar dokter/perawat serta keluarga pasien dapat memantau apabila terdapat nilai parameter pengukuran yang melebihi atau di bawah nilai ambang batas yang telah ditentukan.

Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem *monitoring* tekanan darah, detak jantung, dan saturasi oksigen menggunakan program Python yang mana nantinya dari sensor tekanan darah, sensor detak jantung, dan sensor saturasi oksigen terhubung ke multiparameter MP01000. Selanjutnya data dari sensor – sensor tersebut diolah pada raspberry pi dan di *publish* ke *server* menggunakan protokol MQTT. Data hasil pembacaan sensor – sensor tersebut ditampilkan melalui *dashboard* Node-Red yang ada pada HMI dengan melakukan *subscribe* menggunakan protokol MQTT. Sistem ini juga dilengkapi dengan notifikasi via *channel* telegram yang tersedia pada *smartphone* sehingga dapat memudahkan dokter/perawat serta keluarga pasien untuk melakukan *monitoring* walaupun tidak berada di dalam ruangan.

Dari hasil pengujian yang dilakukan, konsumsi daya yang dibutuhkan untuk menyalakan sistem saat kondisi *idle* yaitu 0,2428 W dan saat kondisi *running* (mengirim data) yaitu 0,64342 W. Rata – rata akurasi yang diperoleh untuk tekanan darah sistolik sebesar 97,31%, untuk tekanan darah diastolik sebesar 96,13%, untuk detak jantung sebesar 96,90%, dan untuk saturasi oksigen sebesar 99,15% dimana untuk waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan data dan mendapatkan notifikasi tergantung dari jenis pengukuran yang dilakukan.

Kata Kunci : *Monitoring*, Tekanan Darah, Detak Jantung, Saturasi Oksigen, Python, MQTT, Node-Red, *Channel* Telegram

ABSTRACT

Technological developments that require information services are currently growing, especially in the health sector. Continuous health monitoring is very important, to determine the physical health condition and to provide the status of events that could endanger the patient's life. Generally, the current vital sign monitoring system can only display monitoring results data, but is not equipped with a notification system so doctors/nurses have to examine patients all the time (time consuming). This research intends to overcome this weakness by adding a notification feature via telegram channel so that doctors/nurses and patient families can monitor if there are measurement parameter values that exceed or are below predetermined threshold values.

This research aims to create a blood pressure, heart rate and oxygen saturation monitoring system using a Python program where the blood pressure sensor, heart rate sensor and oxygen saturation sensor will be connected to the MP01000 multiparameter. Next, the data from these sensors is processed on the Raspberry Pi and published to the server using the MQTT protocol. The data from the sensor readings is displayed via the Node-Red dashboard on the HMI by subscribing using the MQTT protocol. This system is also equipped with notification via telegram channel available on smartphones, making it easier for doctors/nurses and patient families to carry out monitoring even though they are not in the room.

From the results of the tests carried out, the power consumption required to turn on the system when idle is 0.2428 W and when running (sending data) is 0.64342 W. The average accuracy obtained for systolic blood pressure is 97.31% , for diastolic blood pressure it is 96.13%, for heart rate it is 96.90%, and for oxygen saturation it is 99.15% where the time needed to display data and get notifications depends on the type of measurement taken.

Keywords : *Monitoring, Blood Pressure, Heart Rate, Oxygen Saturation, Python, MQTT, Node-Red, Telegram Channels*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING VITAL SIGN* TERINTEGRASI NOTIFIKASI TELEGRAM MENGGUNAKAN PROGRAM PYTHON”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam menyusun laporan tugas akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan tugas akhir ini. Penulis sangat mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta. 23 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN SAMPUL / COVER | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i> | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI | v |
| ABSTRAK | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 4 |
| 1.4 Batasan Masalah | 4 |
| 1.5 Kontribusi Penelitian | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 7 |
| 2.2 Kerangka Pemikiran | 24 |
| 2.3 Dasar Teori | 26 |
| 2.3.1 Teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT)..... | 26 |
| 2.3.2 Tekanan Darah | 26 |
| 2.3.2.1 Pengukuran Tekanan Darah | 27 |
| 2.3.3 Detak Jantung | 28 |
| 2.3.4 Saturasi Oksigen | 29 |
| 2.3.5 Raspberry Pi 4 Model B..... | 29 |
| 2.3.6 Modul <i>Non Invasive Blood Pressure</i> (NIBP)..... | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.7 Modul SpO2..... | 32 |
| 2.3.8 Multiparameter MP01000..... | 33 |
| 2.3.9 Manset Tekanan Darah | 34 |
| 2.3.10 <i>Fingerclip Probe P-200</i> | 35 |
| 2.3.11 <i>7 Inch Resistive Touch Screen HDMI LCD</i> | 35 |
| 2.3.12 <i>Step Down DC – DC Converter XL4015</i> | 36 |
| 2.3.13 Node-Red | 37 |
| 2.3.14 MQTT | 37 |
| 2.3.15 Telegram | 37 |
| 2.3.16 Python | 38 |
| BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM | 39 |
| 3.1 Perancangan Alat | 39 |
| 3.2 Perancangan Blok Diagram Sistem | 41 |
| 3.3 Perancangan <i>Hardware</i> / Perangkat Keras..... | 46 |
| 3.3.1 Perancangan GPIO Pada Raspberry Pi 4B | 47 |
| 3.3.2 Perancangan Multiparameter MP01000 | 47 |
| 3.3.3 Perancangan dan Perhitungan untuk Pengujian Konsumsi Daya Sistem..... | 48 |
| 3.3.4 Perancangan dan Perhitungan untuk Uji Akurasi Alat | 49 |
| 3.4 Perancangan <i>Software</i> / Perangkat Lunak..... | 49 |
| 3.4.1 Perancangan dan Pembuatan <i>Flow Node-Red</i> | 50 |
| 3.4.2 Perancangan dan Pembuatan <i>Bot dan Channel Telegram</i> | 50 |
| 3.5 Perancangan dan Pembuatan Mekanik Sistem Utama | 52 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 54 |
| 4.1 Pengujian Konsumsi Daya Sistem | 54 |
| 4.2 Pengujian <i>Join Channel Telegram</i> | 55 |
| 4.3 Pengujian Waktu yang Dibutuhkan untuk Menampilkan Data..... | 57 |
| 4.4 Pengujian Waktu Pengiriman Pesan <i>Bot Telegram</i> Pada <i>Channel (Response Time)</i> saat Melebihi Nilai <i>Threshold</i> dari Masing – Masing Nilai Parameter hingga Notifikasi Diterima oleh Dokter/Perawat serta Keluarga Pasien ... | 61 |
| 4.5 Pengujian Sistem Pengukuran Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik..... | 63 |

| | |
|---|-----------|
| 4.6 Pengujian Sistem Pengukuran Detak Jantung | 68 |
| 4.7 Pengujian Sistem Pengukuran Saturasi Oksigen..... | 71 |
| 4.8 Pengujian Keseluruhan Sistem..... | 73 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 76 |
| 5.1. Kesimpulan | 76 |
| 5.2. Saran..... | 77 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 78 |
| LAMPIRAN..... | 84 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1 | <i>Block Diagram of Hardware System</i> | 15 |
| Gambar 2.2 | Blok Diagram Sistem | 16 |
| Gambar 2.3 | Rangkaian Keseluruhan Sistem Pengukuran Tekanan Darah | 17 |
| Gambar 2.4 | Hasil Alat yang Telah Dirancang..... | 17 |
| Gambar 2.5 | Prototipe Node Sensor..... | 18 |
| Gambar 2.6 | Prototipe Secara Keseluruhan | 19 |
| Gambar 2.7 | Blok Diagram | 19 |
| Gambar 2.8 | Prototipe Medis yang Digunakan..... | 20 |
| Gambar 2.9 | Blok Diagram dari Pengembangan Sistem Detak Jantung dan Saturasi Oksigen berbasis IoT | 21 |
| Gambar 2.10 | Blok Diagram Sistem | 21 |
| Gambar 2.11 | Prototipe yang Dibuat Secara Keseluruhan..... | 22 |
| Gambar 2.12 | Alat <i>Monitoring</i> Kesehatan | 22 |
| Gambar 2.13 | Prototipe yang Telah Dibuat..... | 23 |
| Gambar 2.14 | Prototipe Secara Keseluruhan untuk Sistem <i>Monitoring</i> Detak Jantung, Saturasi Oksigen, dan Suhu | 24 |
| Gambar 2.15 | Sistem yang Diimplementasikan..... | 24 |
| Gambar 2.16 | Ranting Pohon dari Referensi Jurnal..... | 25 |
| Gambar 2.17 | Presentase Referensi Jurnal yang Digunakan dalam Bentuk Diagram Lingkaran..... | 25 |
| Gambar 2.18 | Raspberry Pi 4 Model B..... | 30 |
| Gambar 2.19 | Modul <i>Non Invasive Blood Pressure</i> (NIBP)..... | 31 |
| Gambar 2.20 | Modul SpO2 | 33 |
| Gambar 2.21 | Multiparameter MP01000 | 34 |
| Gambar 2.22 | Manset Tekanan Darah | 34 |
| Gambar 2.23 | <i>Fingerclip Probe</i> P-200..... | 35 |
| Gambar 2.24 | 7 Inch <i>Resistive Touch Screen</i> HDMI LCD | 36 |
| Gambar 2.25 | <i>Step Down</i> DC – DC Converter XL4015..... | 36 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 3.1 | <i>Flowchart</i> Perancangan Alat | 39 |
| Gambar 3.2 | Blok Diagram Sistem | 41 |
| Gambar 3.3 | <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Tekanan Darah dan Detak Jantung | 42 |
| Gambar 3.4 | <i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i> Saturasi Oksigen..... | 44 |
| Gambar 3.5 | <i>Flowchart</i> untuk Pembacaan Sensor | 45 |
| Gambar 3.6 | Perancangan <i>Hardware</i> secara Keseluruhan..... | 46 |
| Gambar 3.7 | Pembuatan <i>Flow Node-Red</i> | 50 |
| Gambar 3.8 | Token dari <i>BotFather</i> | 51 |
| Gambar 3.9 | <i>Channel</i> untuk <i>Monitoring</i> Tekanan Darah, Detak Jantung, dan Saturasi Oksigen..... | 51 |
| Gambar 3.10 | Hasil Perancangan Box Sistem Utama | 52 |
| Gambar 3.11 | Hasil Pembuatan Box Sistem Utama..... | 53 |
| Gambar 4.1 | Notifikasi untuk <i>Join Channel</i> Telegram..... | 56 |
| Gambar 4.2 | Tampilan <i>Channel</i> Telegram..... | 56 |
| Gambar 4.3 | Grafik Rata – Rata Hasil Perbandingan Waktu yang Dibutuhkan untuk Menampilkan Data Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik serta Detak Jantung | 59 |
| Gambar 4.4 | Grafik Rata – Rata Hasil Perbandingan Waktu yang Dibutuhkan untuk Menampilkan Data Saturasi Oksigen..... | 60 |
| Gambar 4.5 | Tampilan <i>Stopwatch</i> saat Pengujian Waktu Menampilkan Data untuk Sampel Uji Ke-7 | 60 |
| Gambar 4.6 | Tampilan <i>Stopwatch</i> saat Pengujian Waktu Pengiriman Notifikasi <i>Channel</i> Telegram untuk Sampel Uji ke-7 | 62 |
| Gambar 4.7 | Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem..... | 74 |
| Gambar 4.8 | Hasil <i>Monitoring</i> melalui <i>Dashboard</i> <i>Node-Red</i> | 74 |
| Gambar 4.9 | Hasil <i>Monitoring</i> melalui <i>Channel</i> Telegram..... | 75 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Perbandingan dari Lima Belas Referensi tentang Sistem <i>Monitoring Vital Sign</i> Terintegrasi Notifikasi Telegram menggunakan Program Python..... | 7 |
| Tabel 2.2 | Klasifikasi Tekanan Darah | 27 |
| Tabel 2.3 | Klasifikasi Detak Jantung Berdasarkan Usia | 28 |
| Tabel 2.4 | Spesifikasi Raspberry Pi 4 Model B | 30 |
| Tabel 2.5 | Spesifikasi Modul NIBP..... | 32 |
| Tabel 2.6 | Spesifikasi Modul SpO2..... | 33 |
| Tabel 2.7 | Spesifikasi Multiparameter Modul MP01000 | 34 |
| Tabel 3.1 | Koneksi GPIO dan <i>Port</i> Raspberry Pi..... | 47 |
| Tabel 3.2 | Koneksi Pin Multiparameter MP01000..... | 48 |
| Tabel 4.1 | Hasil Pengujian Konsumsi Daya Sistem Keseluruhan..... | 55 |
| Tabel 4.2 | Hasil Pengujian Waktu yang Dibutuhkan untuk Menampilkan Data.. | 58 |
| Tabel 4.3 | Hasil Pengujian Waktu Pengiriman Notifikasi <i>Channel</i> Telegram Pada saat Melebihi Nilai <i>Treshold</i> | 61 |
| Tabel 4.4 | Hasil Pengujian Sistem Pengukuran Tekanan Darah Sistolik..... | 64 |
| Tabel 4.5 | Hasil Pengujian Sistem Pengukuran Tekanan Darah Diastolik..... | 66 |
| Tabel 4.6 | Hasil Pengujian Sistem Pengukuran Detak Jantung | 69 |
| Tabel 4.7 | Hasil Pengujian Sistem Pengukuran Saturasi Oksigen | 72 |