



**PERANCANGAN ALAT MONITORING SUHU, DETAK
JANTUNG, DAN SPO₂ PETUGAS SAR BERBASIS IOT DAN
GPS DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MARLINA TURSIA
41423120057
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**PERANCANGAN ALAT MONITORING SUHU, DETAK
JANTUNG, DAN SPO₂ PETUGAS SAR BERBASIS IOT DAN
GPS DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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



NAMA : MARLINA TURSIA
NIM : 41423120057
PEMBIMBING : TRIE MAYA KADARINA, S.T., M.T.,

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Marlina Tursia
NIM : 41423120057
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan Alat Monitoring Suhu, Detak Jantung, dan SpO₂ Petugas SAR Berbasis Iot Dan GPS Dengan Integrasi Telegram Bot

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

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.,
NUPTK : 7235757658230143

Ketua Penguji : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.
NUPTK : 7052763664130323

Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.SI., M.T. Ph.D.
NUPTK : 1852754655131132

Jakarta, 16 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 6639750651230132

Kaprodi S1 Teknik Elektro

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

Nama : Marlina tursia
NIM : 41423120057
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : PERANCANGAN ALAT MONITORING SUHU,
DETAK JANTUNG, DAN SPO: PETUGAS SAR
BERBASIS IOT DAN GPS DENGAN INTEGRASI
TELEGRAM BOT

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Sabtu, 16 Agustus 2025 dengan hasil presentase sebesar 18 % dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 16 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itnam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marlina Tursia, A.Md.

N.I.M : 41423120057

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Monitoring Suhu, Detak Jantung,
Dan SpO₂ Petugas SAR Berbasis Iot Dan GPS Dengan
Integrasi Telegram Bot

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, 16 Agustus 2025



Marlina Tursia

ABSTRAK

Petugas *Search and Rescue* (SAR) memiliki peran penting dalam penanganan kondisi darurat, namun sering dihadapkan pada risiko kesehatan akibat beban kerja fisik yang berat, kondisi cuaca ekstrem, dan lingkungan kerja berbahaya. Minimnya pemantauan kondisi fisik secara langsung dapat menyebabkan keterlambatan deteksi gangguan kesehatan yang berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pemantauan kesehatan yang dapat bekerja secara *real-time* yang dapat memberikan informasi kritis mengenai kondisi fisik petugas SAR, yang memungkinkan intervensi cepat dan mencegah insiden serius.

Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kesehatan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memanfaatkan sensor DS18B20 untuk mengukur suhu tubuh, sensor MAX30105 untuk mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah (SpO₂), serta modul GPS BN-220 untuk pelacakan lokasi. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pengolah data dan pengirim informasi secara langsung ke Telegram Bot, yang menampilkan data kesehatan dan lokasi secara *real-time* serta memberikan notifikasi otomatis ketika nilai parameter melebihi ambang batas aman. Pengujian dilakukan untuk mengukur akurasi sensor, kestabilan pengiriman data, dan efektivitas notifikasi.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DS18B20 memiliki perbedaan rata-rata pembacaan sebesar $\pm 1,31^{\circ}\text{C}$ dibandingkan termometer IR medis, sedangkan sensor MAX30105 memiliki toleransi $\pm 1\%$ untuk SpO₂ dan ± 1 bpm untuk detak jantung dibandingkan dengan *smartwatch* Huawei Band 8. Modul GPS BN-220 mampu memberikan informasi lokasi dengan deviasi ± 2 meter. Sistem dapat mengirimkan data dan notifikasi ke Telegram Bot dalam waktu rata-rata 103 ms dari waktu pembacaan, sehingga efektif untuk memberikan peringatan dini dan mempermudah koordinasi tim SAR, dengan potensi signifikan dalam mengurangi risiko kesehatan dan meningkatkan keselamatan kerja petugas di lapangan.

Kata Kunci : Monitoring Kesehatan, IoT, SAR, MAX30105, DS18B20, Telegram Bot

ABSTRACT

Search and Rescue (SAR) personnel play a crucial role in handling emergency situations but are often exposed to health risks due to heavy physical workloads, extreme weather conditions, and hazardous work environments. The lack of direct physical condition monitoring can lead to delays in detecting health issues, potentially resulting in workplace accidents. Therefore, a real-time health monitoring system is needed to provide critical information about SAR personnel's physical condition, enabling rapid intervention and preventing serious incidents.

This study designs and implements an Internet of Things (IoT)-based health monitoring system utilizing the DS18B20 sensor to measure body temperature, the MAX30105 sensor to detect heart rate and blood oxygen saturation (SpO₂), and the BN-220 GPS module for location tracking. The ESP32 microcontroller is used to process data and directly transmit information to a Telegram Bot, which displays health and location data in real time and automatically sends notifications when parameter values exceed safe thresholds. Testing was conducted to measure sensor accuracy, data transmission stability, and notification effectiveness.

The test results show that the DS18B20 sensor has an average reading deviation of ± 1.31 °C compared to a medical infrared thermometer, while the MAX30105 sensor has a tolerance of $\pm 1\%$ for SpO₂ and ± 1 bpm for heart rate compared to a Huawei Band 8 smartwatch. The BN-220 GPS module can provide location information with a deviation of ± 2 meters. The system can transmit data and notifications to the Telegram Bot within an average of 103 ms from the reading time, making it effective in providing early warnings and facilitating SAR team coordination, with significant potential to reduce health risks and improve personnel safety in the field.

Keywords: Health Monitoring, IoT, SAR, MAX30105, DS18B20, Telegram Bot

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Alat Monitoring Suhu, Detak Jantung, Dan SpO₂ Petugas SAR Berbasis Iot Dan GPS Dengan Integrasi Telegram Bot” ini dengan baik dan lancar. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi di Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana.

Tugas akhir ini merupakan hasil dari proses pembelajaran, penelitian, dan praktik yang penulis jalani selama masa studi, serta didukung oleh berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan kontribusi yang sangat berarti. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Trie Maya Kadarina, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T. selaku Ketua Penguji, serta Bapak Fadli Sirait, S.Si., M.T., Ph.D. selaku Anggota Penguji, atas kritik, saran, dan masukan yang membangun selama proses sidang Tugas Akhir sehingga laporan ini dapat menjadi lebih baik.
3. Seluruh dosen dan staf Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa studi.
4. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (Basarnas), tempat penulis bekerja, atas dukungan moral, waktu, serta akses yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti dalam setiap langkah penulis.
6. Rekan-rekan dan sahabat, yang telah memberikan semangat dan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

Jakarta, 16 Agustus 2025

Penulis



DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian.....	3
1.5 Batasan masalah	4
1.6 Sistematika penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	7
2.3 Telegram Bot	9
2.4 Parameter Kesehatan	10
2.5 Jenis-jenis Sensor yang digunakan.....	12
2.6 Mikrokontroler ESP32	15
2.7 Module GPS BN-220	17
2.8 Arduino IDE	19
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	21
3.1 Gambaran Umum	21
3.2 Diagram Blok Sistem	22
3.3 Flow chart.....	22

3.4	Perancangan Alat.....	24
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Wiring Diagram</i>).....	24
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Pengujian Program	30
4.2	Pengujian dan analisa sistem monitoring kesehatan	34
4.3	Hasil pembacaan Sensor dan GPS	34
4.3.1	Sensor detak jantung dan SpO2 (MAX30105).....	35
4.3.2	Sensor suhu tubuh (DS18B20)	36
4.3.3	GPS modul BN-220.....	39
4.4	Pengiriman dan tampilan data melalui Telegram Bot	42
4.5	Notifikasi Otomatis dari Telegram Bot	43
4.6	Evaluasi Sistem Secara Umum	44
BAB V PENUTUP.....		46
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi penelitian lain yang terkait dengan bahasan penulis.....	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi teknis utama dari sensor MAX30105.....	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi mikrokontroler ESP32	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi teknis utama dari modul GPS BN-220	18
Tabel 2. 5 Parameter Kesehatan.....	11
Tabel 4. 1 Hasil pengujian sensor detak jantung perbandingan dengan	36
Tabel 4.2 Hasil pengujian sensor DS18B20	37
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kecepatan pengiriman data.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet Of Things	7
Gambar 2. 2 Sensor Suhu DS18B20	13
Gambar 2. 3 Sensor MAX30105.....	14
Gambar 2. 4 ESP32	16
Gambar 2. 5 Module GPS BN-202	18
Gambar 2. 6 IDE Arduino	19
Gambar 3. 1 Diagram blok sistem.....	22
Gambar 3. 2 Flow Chart Monitoring Kesehatan petugas SAR secara real-time ..	23
Gambar 3. 3 program di Arduino IDE	26
Gambar 3. 4 tampilan BotFather pada telegram	26
Gambar 3. 5 Pembuatan bot petugasSAR_bot.....	27
Gambar 3. 6 tampilan user info bot.....	28
Gambar 3. 7 Integrasi Telegram dan ESP32	28
Gambar 3. 8 Simulasi alat monitoring kesehatan menggunakan proteus	25
Gambar 4.1 Foto Prototype sistem monitoring kesehatan petugas SAR.....	29
Gambar 4. 2 Pemograman menggunakan aplikasi Arduino IDE.....	30
Gambar 4. 3 Foto komperasi sensor detak jantung dan spO ₂ dengan Huawei	35
Gambar 4. 4 Foto pengecekan komparasi sensor DS18B20 dengan termometer IR medis	37
Gambar 4. 5 Pengecekan akurasi GPS	41
Gambar 4. 6 Perbandingan titik modul GPS (merah) dengan GPS HP (biru)	41
Gambar 4. 7 Tampilan data monitoring pada bot telegram	42
Gambar 4. 8 Notifikasi jika ada parameter diluar batas normal	44