



**RANCANG BANGUN *EMERGENCY DEVICE* UNTUK  
PENDAKI GUNUNG DENGAN TEKNOLOGI *LONG RANGE*  
BERBASIS ESP32 TERINTEGRASI TELEGRAM**

**SKRIPSI**

**FAWAZ NAWFAL**

**2010314007**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2024**



**RANCANG BANGUN *EMERGENCY DEVICE* UNTUK  
PENDAKI GUNUNG DENGAN TEKNOLOGI *LONG RANGE*  
BERBASIS ESP32 TERINTEGRASI TELEGRAM**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**FAWAZ NAWFAL**

**2010314007**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Fawaz Nawfal

NIM : 2010314007

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Emergency Device Untuk Pendaki Gunung  
Dengan Teknologi Long Range Berbasis ESP32 Terintegrasi  
Telegram

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



**Ferdyanto, S.T., M.T.**

**Penguji Utama**



**Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D.**

**Penguji Lembaga**



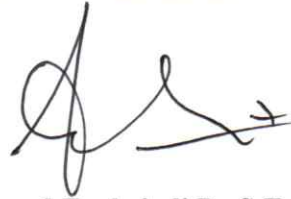
**Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, ST.,  
MT., IPM., ASEAN.Eng**

**Plt. Dekan Fakultas Teknik**



**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,  
M.T., CEC.**

**Penguji I (Pembimbing)**



**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,  
M.T., CEC.**

**Ka. Prodi Teknik Elektro**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Januari 2024

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**RANCANG BANGUN *EMERGENCY DEVICE* UNTUK**  
**PENDAKI GUNUNG DENGAN TEKNOLOGI *LONG RANGE***  
**BERBASIS ESP32 TERINTEGRASI TELEGRAM**

**Fawaz Nawfal**  
**NIM 2010314007**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,**  
**M.T., CEC.**

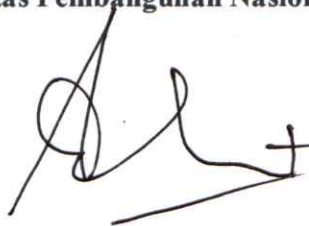


**Fajar Rahayu S.T., M.T.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dengan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Fawaz Nawfal

NIM : 2010314007

Program Studi : Teknik Elektro

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Januari 2024

Penulis,



(Fawaz Nawfal)

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fawaz Nawfal

NIM : 2010314007

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Rancang Bangun *Emergency Device* Untuk Pendaki Gunung Dengan Teknologi Long Range Berbasis ESP32 Terintegrasi Telegram**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran 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.

Jakarta, 18 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Fawaz Nawfal)

# **RANCANG BANGUN *EMERGENCY DEVICE* UNTUK PENDAKI GUNUNG DENGAN TEKNOLOGI *LONG RANGE* BERBASIS ESP32 TERINTEGRASI TELEGRAM**

**Fawaz Nawfal**

## **ABSTRAK**

Pada saat melakukan pendakian gunung, masalah yang mungkin timbul meliputi kelelahan, tersesat dan penyakit. Menurut data dari BNPB, 23 orang pendaki gunung meninggal dunia akibat terjebak pada saat Gunung Marapi meletus pada tanggal 3 Desember 2023. Selain itu, menurut data dari BASARNAS, dalam empat tahun terakhir ini kecelakaan dalam pendakian gunung mengalami peningkatan. Dari permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah alat komunikasi darurat yang dapat mengirimkan sinyal darurat. Penelitian ini menggunakan komponen seperti mikrokontroler ESP3, modul GPS U-Blox Neo-M8, modul LoRa Ra-02 dan Telegram sebagai *database*. Alat ini dapat mengirimkan titik kordinat lokasi pendaki kepada tim penyelamat melalui aplikasi telegram. Berdasarkan hasil penelitian, alat mampu mengirimkan sinyal dengan jarak hingga 450 meter. Untuk rata-rata nilai akurasi GPS tertinggi pada penelitian ini sebesar 1.25 Meter sedangkan rata-rata nilai akurasi GPS terendah sebesar 15,24 Meter, rata-rata nilai RSSI paling baik berada di -56,40 dBm dengan jarak 0 Meter sedangkan rata-rata nilai RSSI paling buruk berada di -89,80 dBm dengan jarak 110 Meter, nilai packet loss terendah sebesar 1% dan packet loss tertinggi sebesar 19%. Dengan begitu, diharapkan alat komunikasi ini dapat membantu tim penyelamat dalam melakukan evakuasi para pendaki gunung yang mengalami kendala atau kecelakaan di Pegunungan.

***Kata Kunci: Pendaki Gunung, Komunikasi Darurat, GPS (Global Positioning System), LoRa (Long Range)***

***EMERGENCY DEVICE DESIGN FOR MOUNTAIN CLIMBERS  
WITH LONG RANGE TECHNOLOGY BASED ON ESP32  
INTEGRATED TELEGRAM***

**Fawaz Nawfal**

***ABSTRACT***

*Problems that may arise when mountain climbing can be fatigue, getting lost and illness. According to data from BNPB, 23 mountain climbers died as a result of being trapped when Mount Marapi erupted on December 3, 2023. According to data from BASARNAS, accidents in mountaineering have increased in the last four years. From these problems, an emergency communication tool is needed that can send emergency signals. This research uses components such as ESP32, GPS U-Blox Neo-M8, LoRa Ra-02 and Telegram as a database. This tool can send the coordinates of the climber's location to the rescue team with the telegram application. Based on the research results, the tool is able to send signals up to 450 meters. For the highest average GPS accuracy value is 1.25 meters while the lowest average GPS accuracy is 15.24 meters, the best average RSSI is at -56.40 dBm when 0 meters far away, while the worst average RSSI is at -89.80 dBm when 110 meters far away, the lowest packet loss value is 1% and the highest packet loss is 19%. Hopefully with this emergency communication tool can help the rescue team in evacuating mountain climbers who experience accidents in the mountains.*

***Keywords: Mountain Climber, Emergency Communication, GPS (Global Positioning System), LoRa (Long Range)***



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN EMERGENCY DEVICE UNTUK PENDAKI GUNUNG DENGAN TEKNOLOGI LONG RANGE BERBASIS ESP32 TERINTEGRASI TELEGRAM”** ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian tugas akhir ini berjalan dengan baik berkat dari bimbingan dan bantuan dari pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga penulis, khususnya orang tua penulis tercinta, yang telah membantu penulis dengan memberikan dukungan moral, materi dan selalu memberikan doa restu kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Achmad Zuchriadi P., ST., MT., CEC selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan saran-saran yang bersifat membangun dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Fajar Rahayu S.T., M.T selaku dosen pembimbing II skripsi yang telah banyak memberikan saran serta masukan yang sangat bermanfaat.
5. Audi Ricola, Mahagilang, Naufal Firdaus, Sri Sakhinah R, serta teman-teman Program Studi S 1 Teknik Elektro yang telah membantu dan memotivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. M. Adri Z, Fauzan R, M. Buhori serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis memberikan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Jakarta, Januari 2024

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.1.1 Kesimpulan Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Internet of Things (IoT) .....	9
2.3 Mikrokontroler ESP32 .....	9
2.4 LoRa (Long Range) .....	10
2.5 GPS (Global Positioning System) .....	10
2.6 Buzzer .....	11
2.7 Power Supply .....	11
2.7.1 Modul TP4056 .....	12
2.7.2 Modul Mini DC Boost Converter .....	12
2.7.3 Baterai 18650 .....	13
2.8 Telegram .....	13
2.9 Bot Telegram .....	14

2.10 Light Emitting Diode (LED) .....	14
2.11 Arduino IDE .....	15
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	16
3.1.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	17
3.1.2 Studi Literatur .....	17
3.1.3 Perancangan Alat dan Program.....	18
3.1.3.1 Perancangan Alat .....	18
3.1.3.2 Perancangan Program.....	20
3.1.4 Pembuatan Alat.....	22
3.1.4.1 Perangkat <i>Transmitter</i> .....	22
3.1.4.2 Perangkat <i>Receiver</i> .....	23
3.1.4.3 Perangkat <i>Repeater</i> .....	24
3.1.5 Pengujian Alat dan Pengumpulan Data .....	25
3.1.6 Analisis Data.....	27
3.1.6.1 Akurasi GPS.....	27
3.1.6.2 Jarak Transmisi Data.....	28
3.1.6.3 <i>Packet Loss</i> .....	28
3.1.7 Kesimpulan dan Saran .....	29
3.2 Ilustrasi Implementasi Sistem.....	30
3.3 Jadwal Penelitian.....	31
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 Hasil Perancangan Alat .....	32
4.2 Hasil Perancangan Program .....	33
4.3 Pengujian Alat dan Pengumpulan Data .....	33
4.3.1 Pengujian Alat.....	33
4.3.1.1 Pengujian Kondisi <i>Non-Line of Sight</i> .....	34
4.3.1.2 Pengujian Kondisi <i>Line of Sight</i> .....	34
4.3.2 Pengumpulan Data.....	35
4.3.2.1 Data Akurasi GPS .....	36
4.3.2.2 Data Jarak Transmisi Data .....	36
4.3.2.3 Data <i>Packet Loss</i> .....	37
4.4 Analisis Data .....	38
4.4.1 Analisis Akurasi GPS .....	38

4.4.2 Jarak Transmisi Data .....	40
4.4.3 Pengiriman Pesan ke Telegram.....	41
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Cymatiq Terkait Kecelakaan Dengan Kematian di Gunung .....	1
Gambar 2.1 Internet of Things .....	9
Gambar 2.2 Mikrokontroler ESP32 .....	9
Gambar 2.3 Modul LoRa Ra-02 Ai-Thinker.....	10
Gambar 2.4 Modul GPS Neo U-Blox 8M.....	11
Gambar 2.5 Buzzer.....	11
Gambar 2.6 Modul TP4056.....	12
Gambar 2.7 Modul Mini DC-DC Boost Converter.....	12
Gambar 2.8 Baterai 18650 .....	13
Gambar 2.9 Telegram.....	13
Gambar 2.10 Bot Telegram.....	14
Gambar 2.11 <i>Light Emitting Diode</i> .....	14
Gambar 2.12 Arduino IDE.....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	16
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....	18
Gambar 3.3 Diagram Alir Sistem.....	20
Gambar 3.4 Desain Alat <i>Transmitter</i> .....	22
Gambar 3.5 Skema Rangkaian <i>Transmitter</i> .....	22
Gambar 3.6 Desain Alat <i>Receiver</i> .....	23
Gambar 3.7 Skema Rangkaian <i>Receiver</i> .....	24
Gambar 3.8 Desain Alat <i>Repeater</i> .....	24
Gambar 3.9 Skema Rangkaian <i>Repeater</i> .....	25
Gambar 3.10 Ilustrasi Sistem .....	30
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat .....	32
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Program .....	33
Gambar 4.3 Lokasi pengambilan data NON-LoS .....	34
Gambar 4.4 Lokasi pengambilan data LoS .....	35
Gambar 4.5 Tampilan Telegram Emergency Device.....	35
Gambar 4.6 Grafik Akurasi GPS dalam Kondisi Line of <i>Sight</i> .....	38
Gambar 4.7 Grafik Akurasi GPS dalam kondisi non-Line of <i>Sight</i> .....	39
Gambar 4.8 Grafik Jarak Transmisi data Line of <i>Sight</i> .....	40

Gambar 4.9 Grafik Jarak Transmisi data non-Line of <i>Sight</i> .....	40
Gambar 4.10 Grafik Pengiriman Pesan ke Telegram.....	41
Gambar 4.11 Grafik Jarak Transmisi data non-Line of <i>Sight</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian-Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3.1 Kategori Kuat Sinyal.....	28
Tabel 3.2 Standarisasi <i>Packet Loss</i> berdasarkan Tiphon .....	29
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	31
Tabel 4.1 Data Selisih antara sensor GPS dengan sensor GPS Handphone .....	36
Tabel 4.2 Data RSSI pada percobaan <i>Line of Sight</i> .....	37
Tabel 4.3 Data RSSI pada percobaan Non - <i>Line of Sight</i> .....	37
Tabel 4.4 Data Pengiriman Pesan dari Kedua Kondisi. ....	38

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Hasil Perancangan Alat

Lampiran 2 Dokumentasi Percobaan Alat

Lampiran 3 Dokumentasi Perancangan Alat

Lampiran 4 Dokumentasi Perancangan Program

Lampiran 5 Data Hasil Percobaan

Lampiran 6 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing