

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KESEHATAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN LORA
(STUDI KASUS GUNUNG BURANGRANG)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Sistem Telekomunikasi



Oleh:

Reza Pebriawan M

NIM 2003246

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KESEHATAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN LORA
(STUDI KASUS GUNUNG BURANGRANG)**

Oleh
Reza Pebriawan M

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program Studi Sistem Telekomunikasi

© Reza Pebriawan M 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

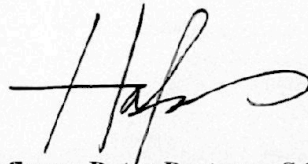
Reza Pebriawan M

2003246

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KESEHATAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN LORA
(STUDI KASUS GUNUNG BURANGRANG)**


Disetujui dan Disahkan Oleh Pembimbing:

Pembimbing I,



Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T.
NIP. 920192019921224101

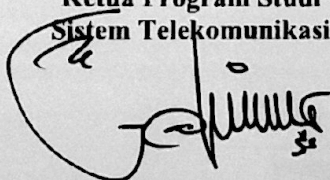
Pembimbing II,



Endah Setyowati, S.T., M.T.
NIP. 920190219920908201

Mengetahui,

**Ketua Program Studi
Sistem Telekomunikasi**



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.
NIP. 920190219920111101

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Reza Pebriawan M
NIM	: 2003246
Program Studi	: S1 Sistem Telekomunikasi
Fakultas/Kampus daerah	: Kampus UPI di Purwakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kesehatan Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Lora (Studi Kasus Gunung Burangrang)**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam Masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Purwakarta, 19 Agustus 2024
Yang menyatakan,

Reza Pebriawan M
NIM. 2003246

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamu'alaikum Warahmatulahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, serta kepada kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan tanpa henti sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini. Shalawat serta salam tercurah kepada junjungan alam, Nabi Muhammad SAW, sebagai suri teladan kita.

Penulisan laporan penelitian ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi S1 Sistem Telekomunikasi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Namun, melalui kerja keras dan bimbingan yang diberikan, penulis berusaha memberikan hasil yang terbaik dalam penelitian ini.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, kontribusi, dan bantuan yang berarti. Tanpa peran serta dan bimbingan dari mereka, penyelesaian laporan ini tidak akan mungkin tercapai. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rasa syukur penulis disampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat -Nya dalam perjalanan penulisan tugas akhir ini.
2. Penghargaan khusus diberikan kepada orang tua yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam setiap langkah penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Yayan Nurbayan, M.Ag. selaku Direktur Kampus UPI di Purwakarta.
4. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi dan sekaligus dosen pembimbing akademik penulis.
5. Bapak Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing I

yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang berharga.

6. Ibu Endah Setyowati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang berharga.
7. Teman-teman penulis, Faikar Fawwaz Muafif, Muhammad Rafly, dan Ralif Bagas Lokeswara yang telah membantu penulis dalam melakukan implementasi serta pengujian data selama di gunung Burangrang.
8. Penghargaan dan terima kasih penulis kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, dukungan, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Akhir kata, penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi para pembaca serta pihak-pihak yang membutuhkan. Penulis berharap bahwa temuan dan analisis dalam laporan ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Sistem Telekomunikasi. Semoga penelitian ini juga dapat menjadi referensi yang berguna bagi penelitian selanjutnya serta memberikan wawasan yang bermanfaat bagi praktisi dan akademisi di bidang terkait. Dengan demikian, penulis berharap agar hasil penelitian ini dapat diterima dengan baik dan memberikan dampak positif bagi pengembangan teknologi dan inovasi di masa depan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Purwakarta, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Pendakian gunung semakin populer, namun sering kali berisiko tinggi karena kondisi kesehatan pendaki mengalami kelelahan akibat faktor lingkungan. Di Gunung Burangrang, *monitoring* kesehatan pendaki masih dilakukan secara manual dengan keterbatasan jarak. Penelitian ini bertujuan merancang sistem *monitoring* kesehatan pendaki berbasis IoT menggunakan teknologi LoRa untuk meningkatkan efektivitas pemantauan di pegunungan. Sistem ini memanfaatkan modul LoRa SX1278 untuk komunikasi nirkabel yang luas dan efisien, serta dilengkapi sensor BMP280, sensor MAX30100, dan GPS NEO-6M untuk memantau tekanan udara, suhu, ketinggian, detak jantung, saturasi oksigen, serta lokasi pendaki. Dengan integrasi sistem IoT ke *website monitoring*, informasi *real-time* dapat disampaikan kepada tim penyelamat atau pihak berwenang untuk meningkatkan keselamatan pendaki. Penelitian ini fokus pada uji coba sistem di jalur Legok Haji sepanjang 500 meter. Hasilnya menunjukkan bahwa prototipe dari alat ini mampu mengirim dan menerima data meskipun dalam kondisi pegunungan dengan akses internet yang terbatas.

Kata kunci: Sistem Monitoring Kesehatan, IoT, LoRa.

ABSTRACT

Mountain climbing is becoming increasingly popular but often poses high risks due to climbers' health conditions suffering from exhaustion caused by environmental factors. In Mount Burangrang, health monitoring of climbers is still performed manually with distance limitations. This research aims to design a health monitoring system for climbers based on IoT using LoRa technology to enhance monitoring effectiveness in mountainous areas. The system utilizes the LoRa SX1278 module for broad and efficient wireless communication and is equipped with the BMP280 sensor, MAX30100 sensor, and GPS NEO-6M to monitor air pressure, temperature, altitude, heart rate, oxygen saturation, and climbers' location. By integrating the IoT system with a monitoring website, real-time information can be delivered to rescue teams or authorities to improve climbers' safety. The research focuses on testing the system on the 500-meter Legok Haji trail. The results show that the prototype of this device is capable of sending and receiving data even in mountainous conditions with limited internet access.

Keywords: *health monitoring system, IoT, LoRa.*

DAFTAR ISI

	hal
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Karakteristik Gunung di Lingkungan Pendaki	6
2.2 Gunung Burangrang	6
2.3 <i>Internet of Things</i>	7
2.3.1 Pengertian <i>Internet of Things</i>	7
2.3.2 Arsitektur <i>Internet of Things</i>	8
2.4 NodeMCU ESP8266	9

2.5	GPS NEO-6M.....	102.6
	Sensor MAX30100 (Detak Jantung & Saturasi Oksigen).....	11
2.7	Sensor BMP280 (Suhu Udara, Ketinggian & Tekanan Udara).....	12
2.8	LoRa SX1278	13
2.9	Penelitian Yang Relevan	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Deskripsi Umum Sistem.....	21
3.2	Alur Penelitian.....	22
3.2.1	Analisa Kebutuhan	24
3.2.2	Perancangan Perangkat Keras	25
3.2.3	Perancangan Kerja Sistem.....	26
3.2.4	Perancangan Perangkat Lunak	27
3.3	Teknik Pengumpulan Data	28
3.4	Teknik Analisa Data	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1	Prototipe Sistem.....	29
4.1.1	Prototipe <i>Transmitter</i>	29
4.1.2	Prototipe <i>Receiver</i>	32
4.1.3	Prototipe Perangkat Lunak <i>Website</i>	36
4.2	Hasil Perakitan Sistem.....	37
4.2.1	Hasil Perakitan <i>Transmitter</i>	37
4.2.2	Hasil Perakitan <i>Receiver</i>	37
4.3	Analisa LoRa	38
4.4	Hasil Pengujian Alat.....	39
4.5	Pengujian Sistem di Lingkungan Operasional	43

4.6	Analisis Hasil Pengukuran Selama 25 Menit Pendakian di Jarak 0-500 M	
	56	
4.7	Analisa Kekurangan Pada Alat.....	60
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		61
5.1	Simpulan.....	61
5.2	Implikasi.....	62
5.3	Rekomendasi	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 2. 1 Penelitian yang relevan	15
Tabel 3. 1 Perangkat Keras.....	24
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak.....	25
Tabel 4. 1 Koneksi Pin Pada Transmitter.....	30
Tabel 4. 2 Prototipe Kode Transmitter.....	31
Tabel 4. 3 Koneksi Pin Pada Receiver	33
Tabel 4. 4 Prototipe Kode Receiver	34
Tabel 4. 5 Analisa LoRa Pada Tx dan Rx	38
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Transmitter.....	39
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Receiver	40
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Perangkat Lunak Website	42
Tabel 4. 9 Alat dan Bahan Penelitian	44
Tabel 4. 10 Data Penelitian Jarak 0 - 100 m.....	47
Tabel 4. 11 Data Penelitian Jarak 100 - 200 m.....	49
Tabel 4. 12 Data Penelitian Jarak 200 - 300 m.....	51
Tabel 4. 13 Data Penelitian Jarak 300 - 400 m.....	53
Tabel 4. 14 Data Penelitian Jarak 400 - 500 m.....	55

DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 2. 1 Gunung Burangrang.....	7
Gambar 2. 2 Arsitektur Internet of Things (IoT).....	8
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266.....	10
Gambar 2. 4 GPS Neo-6M	11
Gambar 2. 5 Sensor MAX30100	12
Gambar 2. 6 Sensor BMP280.....	13
Gambar 2. 7 LoRa SX1278	14
Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3. 3 Transmitter (Tx).....	26
Gambar 3. 4 Reciever (Rx).....	26
Gambar 3. 5 Sistem Alat.....	27
Gambar 3. 6 Desain Website	28
Gambar 4. 1 Prototipe Transmitter.....	30
Gambar 4. 2 Prototipe Receiver	33
Gambar 4. 3 Prototipe Tampilan Web.....	36
Gambar 4. 4 Perakitan Transmitter.....	37
Gambar 4. 5 Perakitan Receiver	38
Gambar 4. 6 Lokasi Basecamp.....	43
Gambar 4. 7 Transmitter Pada Penelitian.....	45
Gambar 4. 8 Receiver Pada Penelitian	45
Gambar 4. 9 Lokasi Reciever Pada Penelitian	46
Gambar 4. 10 Jarak 0 - 100 m	46
Gambar 4. 11 Jarak 100 - 200 m	48
Gambar 4. 12 Jarak 200 - 300 m	50
Gambar 4. 13 Jarak 300 - 400 m	52
Gambar 4. 14 Jarak 400 - 500 m	54
Gambar 4. 15 Grafik Data Detak Jantung (bpm).....	57
Gambar 4. 16 Grafik Data Saturasi Oksigen (spo2).....	57
Gambar 4. 17 Grafik Data Suhu Udara (° C)	58

Gambar 4. 18	Grafik Data Tekanan Udara (hPa)	58
Gambar 4. 19	Grafik Data Ketinggian (m).....	59
Gambar 4. 20	Grafik Titik Kordinat Lokasi Alat	59
Gambar 4. 21	Kerusakan ESP8266	60

DAFTAR LAMPIRAN

	hal
Lampiran 1 SK Pengangkatan Pembimbing Skripsi	66
Lampiran 2 Kartu Bimbingan Pembimbing 1	70
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Pembimbing 2	71
Lampiran 4 Data Penelitian Transmitter	72
Lampiran 5 Data Penelitian Receiver.....	73
Lampiran 6 Tabel Hasil Monitoring Receiver	74
Lampiran 7 Bukti Penelitian.....	75

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, F. R. P., & Breva, A. (2023). Perancangan Alat Monitoring Data Pendakian Dan Data Logger Berbasis Internet Of Things. *Senakama: Prosiding Seminar Nasional Karya Ilmiah Mahasiswa*, 3(2), 249–263.
- Aji, S., Fatkhurrozi, B., & Nawawi, I. (n.d.). Detektor Kondisi Pendaki Gunung Berbasis Arduino Uno. *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, 1–7.
- Dwipayana, I. K. H., Santoso, I. H., & Bogi, N. (2021). Rancang Bangun Sistem Tracking Pendaki Berbasis Internet Of Things Dengan Modul Lora Design Of Climber Tracking System Based On Internet Of Things With Lora Module. *e-Proceeding of Engineering*, 8(6), 11829–11838.
- Gunawan, I., Sadali, M., Suhartini, S., & Fathurrahman, I. (2022). Perancangan Alat Dan Sistem Pemantauan Pendaki Gunung Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, 5(2), 239. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v5i2.589>
- Habaebi, M. H., Chowdhury, I. J., Islam, M. R., & Zainal, N. A. B. (2017). Effects of Shadowing on LoRa LPWAN Radio Links. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 7(6), 2970. <https://doi.org/10.11591/ijece.v7i6.pp2970-2976>
- Irawati, I., Roi, F. Y., Agung, T. Y., & Lutfi, M. (2022). Alat Pelacak Berbasis Long Range Wide Area Network (Lorawan). *JEIS: Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma*, 2(2), 44–48. <https://doi.org/10.56486/jeis.vol2no2.222>
- Liandana, M. (2019). Penerapan Teknologi LoRa pada Purwarupa Awal Wearable Device. *RESEARCH: Computer, Information System & Technology Management*, 2(2), 40. <https://doi.org/10.25273/research.v2i02.5191>
- Nugroho, C. R., Yuniarti, E., & Hartono, A. (2020). Alat Pengukur Saturasi Oksigen Dalam Darah Menggunakan Metode Photoplethysmograph Reflectance. *Al-Fiziya: Journal of Materials Science, Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics*, 3(2), 84–93. <https://doi.org/10.15408/fiziya.v3i2.17721>

- Prasetya, N. I., & Baruna, I. (2022). Sistem Monitoring Pendaki Gunung Semeru (SIMPANSE). *Melek IT: Information Technology Journal*, 8(1), 19–26. <https://doi.org/10.30742/melekitjournal.v8i1.198>
- Rahmawarni, D., & Harmadi, H. (2021). Sistem Monitoring Saturasi Oksigen dan Denyut Nadi dalam Darah Menggunakan Sensor Max30100 Via Telegram Berbasis IoT. *Jurnal Fisika Unand*, 10(3), 377–383. <https://doi.org/10.25077/jfu.10.3.377-383.2021>
- Rozikin, Khoirur & Setiawan, Nuris. (2021). Perancangan Aplikasi Jalur Pendakian Dan Monitoring Pendaki Gunung Ungaran Berbasis Global Positioning System (GPS). *Teknik: Jurnal Ilmu Teknik dan Informatika*, 1(1), 11–18. <https://doi.org/10.51903/teknik.v1i1.26>
- Syamsudin, Andika Isma, Fedianty, Augustinah, Resa Nurlaela Anwar, & Abdul Muhsyi. (2023). *E-Commerce Dan Internet Of Things (Iot)* (Vol. viii). CV. Media Sains Indonesia.
- Wicaksana, Rizaldi. (2022). TA: Rancang Bangun Monitoring Cuaca Jalur Pendakian menggunakan Protokol MQTT (Doctoral dissertation). *Universitas Dinamika*, 44.
- Widianto, E. D., Faizal, A. A., Eridani, D., Augustinus, R. D. O., & Pakpahan, M. S. (2019). Simple LoRa Protocol: Protokol Komunikasi LoRa Untuk Sistem Pemantauan Multisensor. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 5(2), 83–92. <https://doi.org/10.15575/telka.v5n2.83-92>