

Perancangan Emergency Button Untuk Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Multihop Berbasis LoRa

Gita Affrylia

Jurusan Teknik
Elektro, Program Studi Teknik
Telekomunikasi DIV
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
gita.affrylia20@gmail.com

Mohammad Fadhli

Jurusan Teknik Elektro,
Program Studi Teknik
Telekomunikasi DIV
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
mohammad.fadhli@polsri.ac.id

Lindawati

Jurusan Teknik Elektro,
Program Studi Teknik
Telekomunikasi DIV
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Indonesia
lindawati9111@yahoo.com

Abstract - Mountain is one of the tourist destination that are currently in great demand by various circles of society, specially for young people. This is evidenced by the increase in the mountaineering tourist visitour data that increase every years. The increase in public interest in mountaineering also leads to many cases of accident. That occur during mountainerring, such as the loss climbers in mountainousareas, the loss of climbers on mountain tracks, and other accidents that must immediately require emergency assistance. The difficult to find by giards and others search teams. Therefor, in this study we disigned an Eemergency Button tool for mountaineers designed to beable to perform the emergency call process when a person has an accident while in an inaccessible terrain such as mountains. It is integrated in the LoRa-based Multihop Communications System an Global Posiyioning System (GPS). Signals or data sently by climbers through the emergency button in the form of coordinate points of the location of climbers. The coordinates sent by the climbers will later be sent to the mountain guard post server which was previously via Relay, the coordinate data has been received will automatically be uploaded to thinkspeak so that it can be acces using the internet and converted into a google maps display from. It is hoped that this will make it easier to find the location of climbers accurately and quickly.

Keywords: GPS, Emergency Button, Multihop, and LoRa.

I. PENDAHULUAN

Aktivitas sehari-hari kehidupan manusia yang padat telah menyebabkan manusia mulai mencari hiburan di alam terbuka, salah satu *trend* yang sekarang ini mulai banyak digemari adalah mendaki gunung. Peminat utama dalam hal ini adalah kalangan remaja. Ini dibuktikan dengan banyaknya kelompok pendaki gunung yang mulai bermunculan. Selain untuk hiburan, ada banyak makna

yang dimiliki oleh setiap pendaki dalam melakukan pendakian [1]. Namun seiring dengan adanya peningkatan jumlah pendaki, kecelakaan yang terjadi pada pendakian gunung juga ikut mengalami peningkatan. Angka kecelakaan pada pendakian gunung pernah berada di angka 85 orang.

Ada banyak hal yang dapat menyebabkan pendaki mengalami kecelakaan, *hipotermia* merupakan salah satu dari banyaknya penyebab pendaki mengalami kecelakaan. Jumlah pendaki yang mengalami kecelakaan ini semakin meningkat di tahun 2019[2]. Oleh karena itu, menyadari perlu adanya upaya untuk menyelesaikan permasalahan di atas, penulis berupaya memberikan solusi dengan merancang sebuah alat *Emergency Button* bagi pendaki gunung yang menggunakan sistem komunikasi *multihop* dan berbasis LoRa.

Long Range atau yang biasa dikenal dengan sebutan LoRa merupakan sebuah teknologi jarak jauh tanpa kabel yang telah dipatenkan oleh *Semtech* dengan standar yang dimiliki adalah LoRa WAN. Teknologi *Chrip Spread Spectrum* (CSS) merupakan teknologi yang akhirnya menghasilkan teknik modulasi *spread spectrum* LoRa. Pengimplementasian LoRa telah diterapkan pada beberapa aspek kehidupan manusia, seperti *smart city*, *smart home*, dan lain sebagainya[3]. Namun, pada dasarnya jarak jangkauan yang dapat dilakukan oleh LoRa hingga ia mendapatkandata hanya berada pada jarak kurang lebih 1Km, terlebih lagi jika berada pada wilayah pegunungan yang banyak pepohonan semakin menyebabkan jarak jangkauan LoRa berkurang. Oleh karena itu, pada penelitian kali ini digunakan sistem komunikasi *multihop* dengan *Relay* sebagai jembatan penghubung antara *Transmitter* yang dalam hal ini adalah *Emergency Button* dengan *Receiver* (Pos Penjaga).

Sistem Komunikasi *multihop* merupakan komunikasi yang dapat digunakan untuk memperluas sebuah jaringan nirkabel agar efek buruk kelemahan suatu sinyal yang dialami oleh saluran nirkabel dapat diatasi tanpa harus membutuhkan lebih banyak sumber daya jaringan sehingga komunikasi yang digunakan dengan *node* lain yang berada diluar jangkauannya masih dapat dilakukan dengan baik[4]. Dengan digunakannya sistem komunikasi *multihop* ini, diharapkan jarak jangkauan LoRa dapat berada

Perancangan Emergency Buttton Untuk Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Multihop Berbasis LoRa

pada jangkauan maksimal, serta dapat menurunkan tingkat kecelakaan pendaki.

II. DASAR TEORI

A. LoRa

Long Rang (LoRa) merupakan salah satu teknologi nirkabel yang beroperasi pada rentang frekuensi 920- 923 MHz yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kominfo No.1 Tahun 2019 Tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio Berdasarkan Izin Kelas dan PERDIRJEN SDPPI No 3 Tahun 2019: LPWA *Spesification*[5]. Dengan itu, LoRa yang akan digunakan sebaiknya di-*setting* terlebih dahulu sesuai dengan peraturan frekuensi yang telah ada.



Gambar 1. Teknologi LoRa[3]

B. Arduino

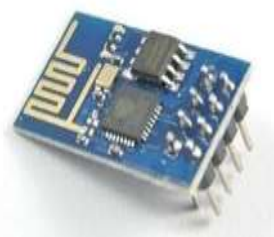
Arduino merupakan sebuah *platform elektronik* yang bersifat *open source* yang menggunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk dapat menjalankan perintah programnya. Dengan ini, arduino juga dapat diartikan dengan sebuah perangkat keras dan perangkat lunak yang tergabung menjadi 1. Dengan memasukkan berbagai perintah program ke papan arduino melalui Arduino IDE, maka arduino tersebut dapat melakukan beberapa perintah yang diinginkan, seperti menghidupkan lampu, menghidupkan motor, dan hal menarik lainnya[7].



Gambar 2. Arduino Uno [8]

C. ESP8266

Selain menggunakan Arduino pada penelitian ini juga menggunakan ESP8266 yang berfungsi untuk mengupload data yang ada ke jaringan wifi.



Gambar 3. ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan kita untuk dapat mengakses data ke jaringan Wi-Fi dengan menggunakan sebuah protocol TCP/IP. ESP8266 juga merupakan bagian dari sistem *chip* (SOC) dan jaringan Wi-Fi untuk perangkat lunak yang efektif untuk meng-*host* sebuah aplikasi atau menghapus semua fungsi pada jaringan Wi-Fi dari prosesor aplikasi. Untuk dapat meningkatkan kinerja serta meminimalisir penggunaan memori dari sistem dapat digunakan memori *flash*[9].

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem navigasi yang memanfaatkan teknologi satelit untuk menerima sinyal yang berasal dari satelit. Jumlah satelit yang digunakan sistem ini untuk mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi adalah 24 satelit. Pada penelitian ini, teknologi *Latitude* dan *Longitude* yang dimiliki oleh *Global Positioning System* (GPS) yang akan digunakan untuk mengetahui titik koordinat pendaki yang mengalami kecelakaan.

Kedua informasi ini berfungsi untuk memberitahu koordinat pendaki melalui GPS U-Blok Neo 6M yang telah terintegrasi pada Transmitter *Emergency Button* yang dibawa pendaki yang kemudian akan diteruskan ke *Relay* hingga akhirnya sampai ke *Receiver*.

III. METODE PENELITIAN

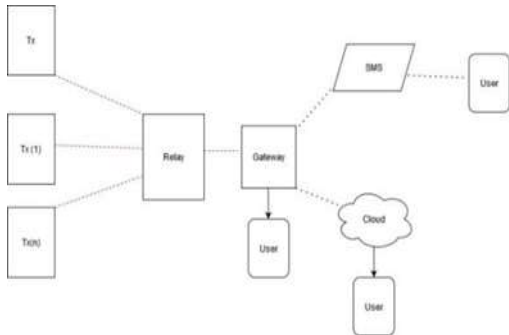
Berikut di bawah ini merupakan gambar tahapan kerangka penelitian :



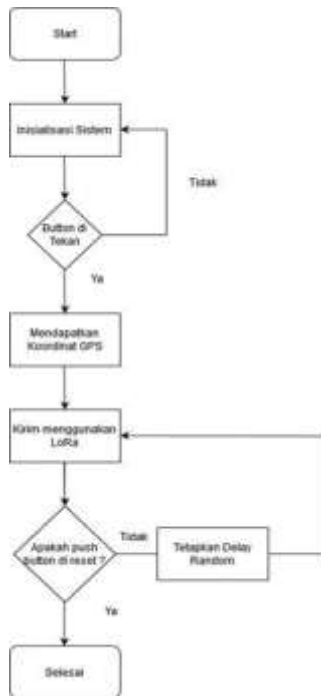
Gambar 4. Tahapan Penelitian

Perancangan Emergency Button Untuk Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Multihop Berbasis LoRa

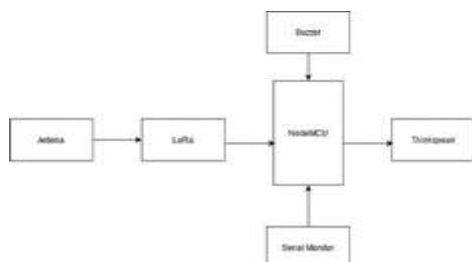
Pada tahap perancangan perangkat keras, penulis akan merancang sebuah perangkat yang sesuai dengan kebutuhan dari alat. Pada perancangan perangkat keras ini terdapat 3 perangkat keras yang akan dirancang, yakni *Emergency Button* yang nantinya akan dibawa oleh pendaki, *Relay* yang berfungsi jembatan penghubung antara *Transmitter* dan *Receiver* agar data yang dikirim oleh *Transmitter* tidak banyak mengalami *loss*, dan *Receiver* yang berada di Pos penjaga sebagai penerima akhir dari data yang dikirimkan. Pada setiap perangkat keras yang ada di pasang antena agar lebih memaksimalkan cakupan sinyal yang dikirim dan diterima. Berikut merupakan blok diagram perancangan perangkat keras:



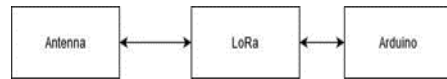
Gambar 5. Perancangan Perangkat



Gambar 6. Diagram perangkat keras *Transmitter*

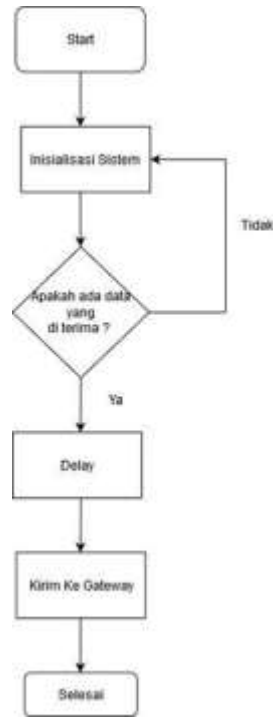


Gambar 7. Diagram perangkat keras *Relay*

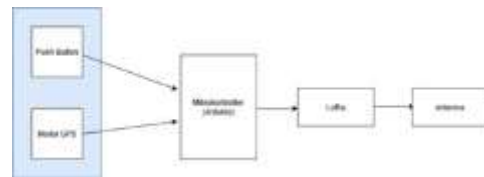


Gambar 8. Diagram perangkat keras *Gateway*

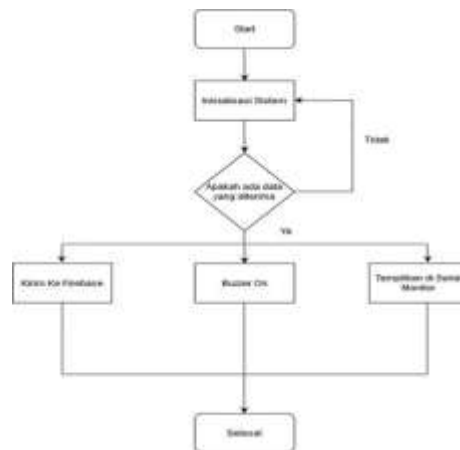
Sedangkan untuk tahapan perancangan perangkat lunak, penulis menggunakan perangkat lunak Arduino IDE yang digunakan untuk mengatur program yang ingin diinput untuk menjalankan dan mengkoneksikan perangkat keras dan perangkat lunak agar dapat berjalan sesuai dengan semestinya. Berikut diagram perancangan perangkat lunak:



Gambar 9. Diagram Perangkat Lunak

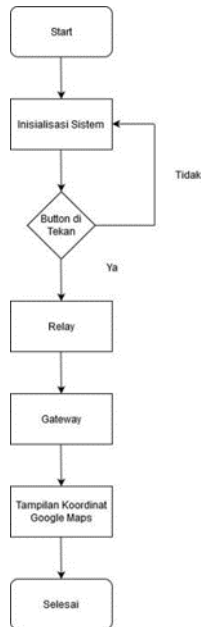


Gambar 10. Diagram perangkat lunak *Transmitter*



Gambar 11. Diagram perangkat lunak *Relay*

Perancangan Emergency Button Untuk Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Multihop Berbasis LoRa



Gambar 12. Diagram perangkat lunak Gateway

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Pada tahapan ini, penulis melakukan pengujian perangkat keras dan perangkat lunak yang sebelumnya telah ter-integrasi dan ter-connect antara satu sama lain. Pengujian kedua perangkat ini bertujuan untuk melihat bagaimana kinerja kedua perangkat di lapangan dengan menguji beberapa parameter seperti *Received Signal Strength Indicator (RSSI)*, *Signal to Noise Ratio (SNR)*, *Paket loss* dan *delay*. Pada perancangan *Emergency Button* ini memerlukan beberapa komponen utama yakni :

1. Arduino (3)
2. LoRa (3)
3. GPS Neo 6M (1)
4. NodeMCU ESP8266 (1)
5. Bread Board (3)
6. Buzzer (1)
7. Push Button (2)
8. LCD 16x2 (1)
9. Box Hitam (3)
10. Antenna (3)
11. Kabel Jumper secukupnya



Gambar 13. Tampak depan dan belakang Hardware Transmitter



Gambar.14. Tampak depan dan belakang Hardware Relay



Gambar. 15. Tampak depan dan belakang Hardware Receiver

B. Hasil Pengujian di Lapangan

Pada tahapan pengujian penelitian perangkat keras *Emergency Button* di hubungkan dengan *source code* yang ada pada aplikasi Arduino di komputer. Pengujian ini dilakukan pada Kamis, 15 Juli 2021 pukul 11:00 WIB di Kabupaten Lahat. Berikut merupakan wilayah pengujian alat serta hasil yang didapat setelah dilakukannya pengujian di lapangan :

C. Hasil Uji Paket Loss antara Transmitter dan Relay

Packet loss merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menguji kualitas *link* komunikasi karena dari *packet loss* dapat dilihat banyaknya jumlah paket yang gagal mencapai tujuan pada saat pengiriman paket.



Gambar 16. Wilayah Pengujian

D. Hasil Uji RSSI antara Transmitter dan Relay

Setelah melakukan pengujian di lapangan didapatlah data RSSI seperti pada tabel 1. Berikut ini:

Perancangan Emergency Buttton Untuk Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Multihop Berbasis LoRa

Tabel 1. Hasil Uji RSSI

No	Jarak (m)	Nilai Rerata RSSI Hasil Pengujian (dBm)
1	0 m	-61
2	10 m	-94
3	200 m	-117
4	400 m	-117
5	500 m	-110
6	600 m	-118
7	900 m	Sinyal Loss
8	1 km	Sinyal Loss
9	1,2 km	Sinyal Loss

E. Hasil uji SNR antara Transmitter dan Relay

Signal to Noise Ratio (SNR) merupakan rasio yang terjadi antara daya yang diterima dengan tingkat *noise*. Dalam komunikasi LoRa SNR berkisar antara -20 dB hingga +10 dB. Berikut merupakan hasil SNR LoRa :

Tabel 2. Hasil Uji SNR :

No	Jarak	Rerata SNR (dB)
1	0 m	9,6
2	10 m	8,5
3	200 m	-2,0
4	400 m	-3,35
5	500 m	-6,3
6	600 m	-6,5
7	900 m	Sinyal Loss
8	1 km	Sinyal Loss
9	1,2 km	Sinyal Loss

Packet Loss juga dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Atau juga dengan perhitungan yang telah diinput di dalam program perangkat lunak pada Arduino IDE.

Tabel 3. Hasil Uji *Packet Loss*

No	Jarak (m)	Rerata <i>Packet Loss</i> (%)
1	0	0
2	10	0
3	200	19,1
4	400	0
5	500	0
6	600	0,8
7	900	0,95
8	1	100
9	1,2 Km	100

F. Hasil uji *Delay* antara Transmitter dan Relay

Delay merupakan selisih waktu yang terjadi ketika pengiriman dari *end node* sampai waktu masuk data ke

gateway. Berikut merupakan hasil *delay* dari hasil pengujian alat :

Tabel 4. Hasil Uji *Delay*

No	Jarak (m)	Rerata <i>Delay</i> (ms)
1	0	0
2	10	901,71 ms
3	200	1071 ms
4	400	1141 ms
5	500	1523 ms
6	600	1727,1 ms
7	900	Sinyal Loss
8	1	Sinyal Loss
9	1,2 Km	Sinyal Loss

G. Hasil Uji pengiriman data dari Transmitter, Relay dan Receiver

Dilakukannya pengujian ini untuk memastikan bahwa data yang dikirim telah benar-benar sampai di *Receiver*. Dan data yang diterima oleh *receiver*, merupakan data yang dikirim oleh *Relay*. Berikut merupakan tabel pengujiannya :

Tabel 5. Hasil Uji ketiga Alat

No	Trnasmmitter	Relay	Receiver
1	13:39:32:929	13:29:32:999	13:39:33:069
2	13:39:35:001	13:39:35:041	13:39:35:151
3	13:39:37:052	13:39:37:122	13:39:37:192
4	13:39:39:132	13:39:39:162	13:39:39:252
5	13:39:41:193	13:39:41:213	13:39:41:334

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai *Emergency Button* bagi pendaki gunung dengan menggunakan sistem komunikasi *multihop* yang berbasis dengan LoRa dapat ditarik kesimpulan bahwa, penempatan *Relay* sebagai *hop* yang berfungsi untuk menambah jarak jangkauan sinyal pada medan pegunungan adalah berada pada kisaran 600 meter. Serta dapat dipastikan bahwa data yang diterima oleh *Receiver*, merupakan benar data yang dikirim oleh *Relay*, dan bukan data yang dikirim oleh *Transmitter*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prastowo, Fuji Riang., & Rasyid, A. Harun Al. “ Nasionalisme di Puncak Gunung : Etnografi Komunitas Pemuda Pecinta Alam dalam wacana Ecosophy dan Gerakan Lingkungan di Malang. *Jurnal Studi Pemud@*, 8(2), 2019..
- [2] Aminullaah, Aam. 2019. Kecelakaan Pendakian Gunung di Indonesia Meningkatkan 4 Thun Terakhir. www.kompas.com diakses pada tanggal 5 Oktober 2019
- [3] Semtech. LoRa modulation basics; 2019. <https://www.semtech.com/uploads/documents/an1200.22.pdf>
- [4] Qing, Lyu., Guangyao, Han., & Xiaomei, Fu., “ Physical Layer Security in Multihop AF Relaying Network Based on Compressed Sensing”. 2018
- [5] Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Nomor 1 / Permenkominfo /Tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi

Perancangan Emergency Buttton Untuk Pendaki Gunung Dengan Sistem Komunikasi Multihop Berbasis LoRa

- Radio Berdasarkan Izin Kelas. 2019
- [6] Rizky, M., Niswar, N., Adnan, fall, Doudou., Kashihiran, S. "Loupe : LoRa Performance Measurement Tool". The 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology. 2018
 - [7] Bento, Antonio Charlos. "IOT:NodeMCU 12Ex Arduino Uno, Resluts of an experiment and comperative survey". International Journal of Advance Research in Cmputer Science and Management Studies.6,46-56.2018
 - [8] Hidayanti F, Lestari K.,, and Anwar R. "Arduino Based Conductive Silver Lamination Device"/ International Journal of Emerging Trends in Engineering Reseach. 265-270.8(2).2020
 - [9] Srivastava,Prakhar., Bajaj,Mohit., & Rana, Ankur Singh. "IoT Based Controlling of Hybrid Energy System using ESP8266". 2018
 - [10] Febriyan, Muhammad Fadhiil, Ibnu Ziad, and Suroso Suroso. "Rancang Bangun Emergency Buttton Berbasis LORA." PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro 7.2 : 95-98. 2020.