

# ALAT PENDETEKSI BANJIR UNTUK DAERAH PEGUNUNGAN DENGAN MODUL LORA

Muhammad Adam<sup>1</sup>, Handoko<sup>2</sup>, Theresia Wuri Oktaviani<sup>3</sup>, Rosalina N. Revassy<sup>4</sup>, Suparno<sup>5</sup>, Jakobus Kariongan<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Teknik Elektro, Universitas Cenderawasih, Indonesia  
Email: muhammad.adameleven@gmail.com

## Info Artikel

Histori Artikel:  
Diterima Jan 02, 2024  
Direvisi Jan 015, 2024  
Disetujui Feb 15, 2024

## ABSTRACT

Mountainous areas are vulnerable to flood disasters due to high rainfall, overflowing rivers and the risk of landslides. Limited communication infrastructure and difficult access are challenges in detecting flooding in this area. The use of LoRa modules as a long-distance communication solution becomes relevant in this context as it offers a suitable communication solution for mountainous areas where access to cellular networks or Wi-Fi is limited. It is hoped that the development of a flood detection tool with the LoRa module can provide an effective monitoring system for potential flooding in hard-to-reach areas. The method used in this research consists of literature study, checking each piece of hardware used, designing the tool, testing the tool, getting test results, and drawing conclusions from the tests carried out. Based on the test results, the flood detection tool can detect water levels and the LoRa module can work well at a distance of 20 meters. The GSM module will send a message in the form of water level parameters detected by the sensor and a buzzer will sound as a flood warning sign when the water level detected by the ultrasonic sensor is  $< 27$  cm and the water level sensor is  $> 4$  cm.

**Keywords:** Flood, LoRa module, GSM module.

## ABSTRAK

Tujuan penulisan Proyek Akhir ini adalah menghitung ketidakseimbangan dan rugi daya akibat arus netral pada gardu distribusi sepanjang penyulang Maleo ULP Jayapura. Perhitungan dilakukan pada saat Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) dan Waktu Beban Puncak (WBP). Hasil Penelitian memperlihatkan Persentase ketidakseimbangan beban saat LWBP yang paling besar adalah 29,63% pada trafo JPR193 yaitu di RSUD Marthen Indey. Sedangkan saat WBP sebesar 28,74% pada trafo JPR154 (Jln. Matahari Ampera). Untuk rugi daya terbesar saat LWBP adalah 6273,323 watt pada trafo JPR276 (Ampera-Sisipan JPR117). Total Rugi Daya akibat arus netral adalah 515,889 kW. Sedangkan pada saat WBP sebesar 7742,240 watt atau 77,42 kW di Gardu JPR119 (Depan Toko Varian). Total Rugi Daya akibat arus netral adalah 634,479 kW.

**Kata Kunci:** Banjir, modul LoRa, modul GSM

## Penulis Korespondensi:

Muhammad Adam,  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Cenderawasih,  
Email: muhammad.adameleven@gmail.com

## 1. PENDAHULUAN

Daerah pegunungan sering kali rentan terhadap bencana banjir akibat curah hujan tinggi, aliran sungai yang meluap, atau longsor. Kondisi

medan yang sulit dijangkau dan minimnya infrastruktur komunikasi di daerah pegunungan dapat menjadi tantangan dalam mendeteksi dan memantau banjir secara efektif. Oleh karena itu, pengembangan alat pendeteksi banjir dengan

komunikasi radio menjadi penting untuk membantu mitigasi dan penanggulangan banjir di daerah pegunungan.

Banjir adalah bencana alam yang dapat mengancam nyawa manusia, merusak properti, dan memiliki dampak lingkungan yang serius. Di daerah pegunungan, di mana akses ke sumber daya dan infrastruktur seringkali terbatas, respons cepat dan penanganan yang tepat sangat penting untuk mengurangi dampak kerusakan dan melindungi kehidupan manusia.

Namun, daerah pegunungan sering kali tidak memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung sistem pemantauan dan peringatan dini yang efektif. Ini termasuk akses yang terbatas ke jaringan seluler atau Wi-Fi, membuat sulitnya mengirimkan dan menerima data secara real-time untuk mendeteksi dan memonitor potensi banjir.

Penggunaan modul LoRa (*Long Range*) sebagai solusi komunikasi jarak jauh menjadi relevan dalam konteks ini. Modul LoRa menawarkan solusi komunikasi yang cocok untuk digunakan di daerah pegunungan di mana akses ke jaringan seluler atau jaringan Wi-Fi mungkin terbatas atau bahkan tidak ada sama sekali. Alat pendeteksi banjir yang menggunakan modul LoRa dapat memberikan sistem pemantauan yang efektif dan efisien terhadap potensi banjir di wilayah yang sulit dijangkau.

Melalui pengembangan alat pendeteksi banjir dengan modul LoRa ini, diharapkan akan lebih memungkinkan untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat di daerah pegunungan yang rentan terhadap banjir, sehingga mereka dapat mengambil langkah-langkah yang tepat

dalam situasi darurat dan mengurangi risiko dampak yang ditimbulkan oleh bencana banjir.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengintegrasikan modul LoRa dalam alat pendeteksi banjir, serta mengintegrasikan modul GSM untuk mengirimkan pesan dan mengaktifkan buzzer sebagai tanda peringatan. Penelitian ini diharapkan dapat lebih memudahkan masyarakat dalam pengawasan banjir sehingga penanganan bencana banjir dapat diatasi secara efektif, serta mengurangi risiko dan kerugian yang mungkin terjadi.

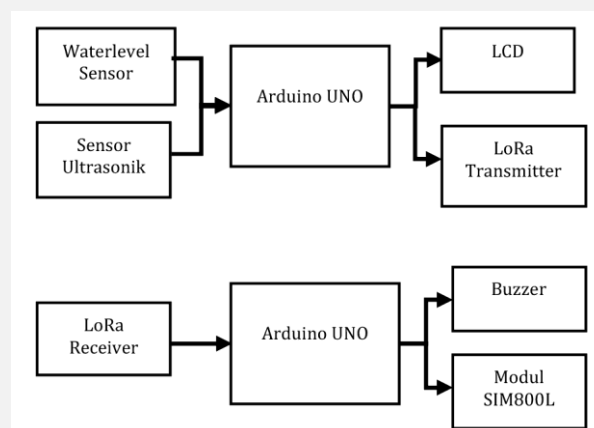
## 2. METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini terdiri dari studi literatur untuk mengumpulkan referensi yang relevan, setelah itu melakukan pengecekan dan percobaan masing-masing perangkat keras yang digunakan, lalu dimulai tahap perancangan perangkat keras dan perangkat lunaknya, lalu dilakukan pengujian. Hasil pengujian yang didapatkan lalu akan dianalisa dan akan dibuat kesimpulan dari hasil pengujian tersebut.

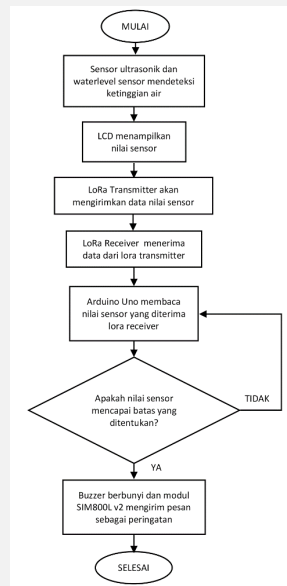
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perancangan Alat

Perancangan alat dibagi menjadi dua rangkaian, rangkaian alat dengan LoRa transmitter dan rangkaian dengan LoRa receiver. Rangkaian lora transmitter terdiri dari arduino uno, sensor ultrasonik, waterlevel sensor, LCD, dan lora transmitter. Adapun untuk rangkaian lora receiver terdiri dari arduino uno, lora receiver, buzzer, dan SIM800L v2.



Gambar 1. Diagram Blok Alat.



Gambar 2. Flowchart Kerja Alat.

### 3.2 Pengujian Alat

Pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan merangkai semua komponen yang telah diuji sebelumnya untuk mendeteksi banjir dengan faktor penyebabnya adalah ketinggian air, menampilkan hasil deteksi sensor pada LCD lalu mengirimkannya melalui modul LoRa, jika ketinggian air telah mencapai batas yang ditentukan maka akan mengirimkan sms berupa peringatan dan buzzer akan berbunyi.

Berikut adalah Langkah-langkah pengujian alat. Berikut adalah langkah-langkah pengujian alat dalam bentuk kalimat:

Langkah pertama adalah membuka Arduino IDE dan memasukkan kode program yang akan digunakan pada Arduino untuk LoRa transmitter dan Arduino untuk LoRa receiver. Setelah itu, tekan tombol "Verify" untuk memeriksa apakah ada kesalahan pada kode program. Jika tidak ada kesalahan, program tersebut dapat diunggah pada masing-masing Arduino Uno.

Alat ini bekerja dengan sensor ultrasonik yang mendeteksi ketinggian air dari atas dan water

level sensor yang mendeteksi ketinggian air. Untuk menguji alat, air dimasukkan ke dalam wadah yang digunakan agar sensor dapat mendeteksi ketinggian air. Hasil deteksi ketinggian air akan ditampilkan pada layar LCD. Selain itu, nilai ketinggian air juga akan dikirim oleh LoRa transmitter.

LoRa receiver akan menerima nilai tersebut dan nilai yang diterima dapat dilihat pada serial monitor. Jika air bertambah tinggi dan mencapai batas ketinggian yang telah ditentukan, yaitu sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian kurang dari 27 cm dan water level sensor mendeteksi ketinggian lebih dari 4 cm, maka modul SIM800L akan mengirimkan SMS berisi peringatan banjir serta parameter ketinggian yang dideteksi sensor, dan buzzer akan berbunyi. Pesan peringatan banjir akan dikirim ulang setelah 10 menit jika ketinggian air masih di atas batas yang telah ditentukan.

### 3.3 Pembahasan Hasil Penelitian

Tabel 1. Pengujian Alat Deteksi Banjir Mengirimkan SMS Berdasarkan Jarak

Jarak antar Rangkaian (meter)	SMS Sukses Terkirim
10	Sukses
20	Sukses
30	Gagal
40	Gagal
50	Gagal

Tabel 1 memperlihatkan pengujian alat deteksi banjir untuk mengirimkan SMS jika jarak antar

rangkaian jauh. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa alat dapat mengirimkan

SMS pada jarak 20 meter. Dan untuk jarak lebih dari 20 meter mengalami kegagalan dalam mengirimkan SMS dikarenakan faktor

bangunan, gangguan elektromagnetik dan posisi antena

**Tabel 2.** Pengujian Alat Deteksi Banjir Mengirimkan SMS Berdasarkan Ketinggian Air

Percobaan	Sensor Ultrasonik (cm)	Water Level Sensor (cm)	Buzzer	Modul SIM800L
1	29 cm	1,20 cm	Mati	Tidak mengirim
2	28 cm	2,34 cm	Mati	Tidak mengirim
3	27 cm	3,21 cm	Mati	Tidak mengirim
4	26 cm	4,11 cm	Aktif	Mengirim SMS
5	25 cm	4,51 cm	Aktif	Mengirim SMS

Tabel 2 diatas memperlihatkan pengujian alat deteksi banjir mengirimkan SMS jika ketinggian air mencapai batas yang ditentukan. Karena batas yang digunakan penulis adalah sensor ultrasonik < 27 cm dan waterlevel sensor > 4 cm maka pesan baru dikirim pada percobaan ke 4 karena nilai sensor ultrasonik adalah 26 cm dan waterlevel sensor adalah 4,11 cm.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut. Alat pendeteksi banjir yang diintegrasikan dengan modul LoRa dapat mendeteksi ketinggian air dan mengirimkan data ketinggian tersebut dalam jarak dua puluh meter. Modul GSM akan mengirimkan pesan berupa parameter ketinggian air yang dideteksi sensor dan buzzer berbunyi sebagai tanda peringatan banjir saat ketinggian air yang dideteksi sensor ultrasonik kurang dari 27 cm dan ketinggian air yang dideteksi waterlevel sensor lebih dari 4 cm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] nesr, "Apa itu LoRa? - LABORATORIUM SATELIT NANO UNIVERSITAS TELKOM," *Laboratorium Satelit Nano Universitas Telkom*. 2020. [Online]. Available: <https://nesr.labs.telkomuniversity.ac.id/ap-a-itu-lora/>
- [2] "Arduino Uno - Wikipedia bahasa Indonesia." [Online]. Available: [https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino\\_Uno&oldid=23893602](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Arduino_Uno&oldid=23893602)
- [3] MaxBotix, "How Ultrasonic Sensors Work - MaxBotix." 2023.
- [4] E. Aris Prastyo, "Water Level Sensor K-0135 - Edukasi Elektronika | Electronics Engineering Solution and Education," *Edukasi Elektronika*. 2020. [Online]. Available: <https://www.edukasi-elektronika.com/2020/01/10/water-level-sensor-k-0135.html>
- [5] Semtech, "Semtech LoRa Technology Overview Semtech." 2023. [Online]. Available: <https://www.semtech.com/lora>
- [6] Pradeeka Seneviratne, *Beginning LoRa Radio Networks with Arduino*. 2019.
- [7] Semtech, "RF Wireless | LoRa Wireless Products | Semtech | Semtech." 2022. [Online]. Available: <https://www.semtech.com/products/wireless-rf>
- [8] M. Liandana, "Penerapan Teknologi LoRa pada Purwarupa Awal Wearable Device," *RESEARCH: Computer, Information System & Technology Management*, vol. 2, no. 2. p. 40, 2019. doi: 10.25273/research.v2i02.5191
- [9] S. L. C. Ika, "Perbandingan Performansi Sistem Komunikasi Perangkat Long Range (Lora) Frekuensi 433 Mhz, 868 Mhz, Dan 915 Mhz," pp. 4-12, 2022.
- [10] D. Andesta and R. Ferdian, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 51-63, 2018, doi: 10.25077/jitce.2.02.51-63.2018.
- [11] S. Samsugi, "Penerapan Penjadwalan Pakan Ikan Hias Molly Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Rtc Ds3231," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 4, no. 1, 2023, doi: 10.33365/jtst.v4i1.2209.
- [12] H. Kuniawan, D. Triyanto, and I. Nirmala, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Banjir Menggunakan Arduino Dan Website," *J. Komput. dan Apl.*, vol. 07, no. 01, pp. 11-22, 2019.