

## RANCANG BANGUN SISTEM KOMUNIKASI DATA NIRKABEL BERBASIS PROTOKOL LORA (*LONG RANGE*) PADA SISTEM TELEMONITORING CUACA DI GUNUNG MERAPI

Oleh

Gigih Dwi Ananta Sukma

17/415120/TK/46409

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada pada tanggal 9 November 2021

Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Cuaca merupakan fenomena alam yang penting untuk diamati khususnya cuaca di Gunung Merapi sebagai *early warning system*. Salah satu cara untuk mengamati cuaca adalah dengan cara telemonitoring. Telah banyak penelitian mengenai telemonitoring cuaca berbasis protokol LoRa dengan hasil jarak maksimum 1500 meter dan *packet loss ratio* (PLR) 47%. Hasil ini tergolong kurang baik, maka dibutuhkan rancang bangun alat komunikasi data menggunakan protokol LoRa dengan *real-time* dan PLR maksimum 20%.

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode eksperimen *ex-situ*. Penelitian ini dimulai dari studi literatur mengenai perancangan komunikasi data *wireless* menggunakan protokol LoRa, proses pengiriman paket data, pengolahan data. Sistem dirancang mampu digunakan untuk kebutuhan telemonitoring secara andal. Performa sistem diuji berdasarkan parameter pemantauan *real-time* dan PLR.

Pada penelitian ini telah berhasil dirancang bangun dan sistem mampu mengirim data dengan keberhasilan pengiriman paket data 100% (PLR 0%) dalam jarak 0 hingga 1000 meter dan memiliki PLR maksimum 20% pada jarak 6000 meter. Selain itu sistem juga mampu bekerja secara *real-time* pada jarak 0 hingga 6000 meter dengan rata-rata waktu pengiriman kurang dari 1,63 detik.

**Kata Kunci:** Cuaca, telemonitoring, LoRa E32, *Real-time*, *Packet loss ratio*

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.,

Pembimbing Pendamping : Ir. Rony Wijaya, S.T., M.Eng., IPM.,



**DESIGN AND DEVELOPMENT OF WIRELESS DATA  
COMMUNICATION SYSTEM BASED ON THE LORA (*LONG-RANGE*)  
PROTOCOL ON WEATHER TELEMONITORING SYSTEM IN  
GUNUNG MERAPI**

By

Gigih Dwi Ananta Sukma  
17/415120/TK/46409

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 9 November 2021

In partial fulfillment of the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Weather is a crucial natural phenomenon to study, particularly the weather atop Mount Merapi, which serves as an early warning system. Telemonitoring is one method of weather observation. Many researches have been conducted on weather telemetry using the LoRa protocol, which has a maximum range of 1500 meters and a *packet loss ratio* (PLR) of 47%. Because these findings are poor, a data *transmission* device employing the LoRa protocol with *real-time* and a maximum PLR of 20% is required.

The ex-situ experimental method was used in this study. This study begins with a review of the literature on the design of wireless data communication utilizing the LoRa protocol, data packet *transmission*, and data processing. The technology is intended for use in reliable telemonitoring applications. *Real-time* monitoring parameters and PLR are used to evaluate system performance.

The system has been successfully designed and is capable of transferring data packets with a success rate of 100% (PLR 0%) within a distance of 0 to 1000 meters and a maximum PLR of 20% at a distance of 6000 meters in this study. Furthermore, the system can work in *real-time* at distances ranging from 0 to 6000 meters, with an average delivery time of less than 1.63 seconds.

**Keywords-** Weather, telemonitoring, LoRa E32, *Real-time*, *Packet loss ratio*

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D.,

Co-supervisor : Ir. Rony Wijaya, S.T., M.Eng., IPM.,

