

# Pengembangan dan Evaluasi Smart Environmental Monitoring System Berbasis LoRa dengan Algoritma Komunikasi Adaptive Data Rate dan Randomized Backoff = Development and Evaluation Smart Environment Monitoring System based on LoRa with Adaptive Data Rate and Randomized Backoff Algorithm

Muhammad Roland Maulana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544001&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

LoRa (Long Range) merupakan sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang dirancang khusus untuk mendukung komunikasi jarak jauh dengan konsumsi daya yang rendah. LoRa menggunakan modulasi chirp spread spectrum, yang memungkinkan transmisi data dalam frekuensi radio yang rendah dengan daya pancar yang efisien. Keunggulan utama dari teknologi ini terletak pada jangkauan komunikasi yang jauh, mencapai beberapa hingga puluhan kilometer. Hal ini membuat LoRa sangat cocok untuk digunakan pada Internet of Things (IoT). Akan tetapi, di samping kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh LoRa, teknologi ini juga memiliki kelemahan. Beberapa di antaranya adalah data rate yang terbatas, kemungkinan terjadinya interference, dan rawan data collision. Salah satu yang paling utama untuk diatasi adalah masalah kemungkinan tabrakan data (collision). Masalah ini dapat terjadi apabila dalam satu waktu yang sama, terdapat beberapa node yang ingin mengirimkan data kepada gateway. Apabila situasi ini terjadi, akan ada sejumlah packet yang tidak terkirim dan hilang. Untuk mengatasi masalah ini, algoritma ADR (Adaptive Data Rate) dan Randomized Backoff dapat digunakan. Pengujian penerapan kedua algoritma tersebut dilakukan pada sebuah Smart Environmental Monitoring System untuk mengetahui kemampuannya ketika diimplementasikan pada sebuah jaringan LoRa multinode. Dalam pengujian yang dilakukan dengan tambahan variasi algoritma TDMA (Time Division Multiple Access) dan CSMA (Carrier Sense Multiple Access), algoritma komunikasi Randomized Backoff menghasilkan persentase keberhasilan pengiriman data lebih dari 90% dan jumlah packet terkirim lebih dari 3.000 kali untuk ketiga node sensor yang membuatnya menjadi algoritma yang terbaik dalam penelitian ini. Selain itu, nilai Signal-to-Noise Ratio dan Received Signal Strength Indicator yang dihasilkan juga baik dengan hasil packet loss dan data corruption yang sedikit.

.....LoRa (Long Range) is a wireless communication technology specifically designed to support long distance communications with low power consumption. LoRa uses chirp spread spectrum modulation, which allows data transmission in low radio frequencies with efficient transmit power. The main advantage of this technology lies in its long communication range, reaching several to tens of kilometers. This makes LoRa very suitable for Internet of Things (IoT) usage. However, apart from LoRa's advantages, this technology also has weaknesses. Some of the examples are limited data rates, the possibility of interference, and prone to data collisions. One of the most important things to overcome is the problem of possible data collisions. This problem can occur if at the same time, several nodes want to send data to the gateway. If this situation occurs, there will be a number of data that is not sent and lost. To overcome this problem, the ADR (Adaptive Data Rate) and Randomized Backoff algorithms can be used. The testing of the implementation of these two algorithms was carried out on a Smart Environmental Monitoring System to determine its capabilities when implemented on a multinode LoRa network. In the tests carried out with additional

variations of the TDMA (Time Division Multiple Access) and CSMA (Carrier Sense Multiple Access) algorithms, the Randomized Backoff communication algorithm produced a successful percentage of data delivery of more than 90% and the number of packets sent more than 3.000 times for all three sensor nodes used, making it the best algorithm in this research. Moreover, the resulting Signal-to-Noise Ratio and Received Signal Strength Indicator values are also good with minimal packet loss and data corruption.