

INTISARI

Perangkat sensor dengan konsumsi daya dan pesat data rendah dengan istilah LPWAN (*Low Power Wide Area Network*) adalah tren baru yang berkembang sangat pesat pada bidang IoT (*Internet of Things*). Maraknya penggunaan LPWAN di Indonesia membuat pemerintah mengeluarkan regulasi yang menyatakan penggunaan LPWAN di Indonesia hanya dibatasi pada frekuensi 920-923 MHz. LoRaWAN (*Long Range Wide Area Network*) adalah salah satu dari teknologi LPWAN yang *open source*, serta memiliki ekosistem dan sertifikasi yang digencarkan oleh LoRa *Alliance* bersaing dengan teknologi LPWAN lainnya seperti NB-IoT, dan LTE Cat M1. Dalam implementasi sistem berbasis LoRaWAN, jarak jangkauan dan indikator kekuatan sinyal LoRa (*Long Range*) bergantung pada beberapa faktor seperti lokasi geografis lingkungan serta keberadaan penghalang di lokasi tertentu. Penempatan sistem pada daerah rural dan daerah urban dapat menghasilkan performa yang berbeda.

Pengujian performa dari teknologi LoRa dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan pemetaan sinyal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat prototipe sistem berbasis arsitektur LoRaWAN sehingga dapat melakukan pemetaan sinyal LoRa. Pemetaan sinyal dilakukan menggunakan frekuensi 920-923 MHz sesuai rancangan peraturan LPWAN Indonesia di lingkungan kampus UGM yang merepresentasikan daerah urban.

Hasil dari penelitian ini berupa prototipe sistem berbasis LoRaWAN yang mampu melakukan pemetaan sinyal LoRa. Pengujian pada sistem ini berjalan dengan baik menggunakan dua jenis pengujian, yaitu pengujian fitur, serta *black box testing* pada pengujian *application server*. Prototipe sistem pemetaan sinyal LoRa berhasil dirancang dengan menggunakan tiga jenis *end node* dan satu jenis *gateway*, serta berhasil memetakan sinyal LoRa pada frekuensi 920-923 MHz di lingkungan kampus UGM. Dari data pemetaan yang dihasilkan, didapati data yang diterima memiliki batas bawah RSSI pada -107 dB serta batas bawah SNR pada -16.5. Jarak terjauh yang dapat dijangkau adalah 1.242 km.

Kata kunci : *Long Range*, LoRaWAN, LPWAN, Pemetaan Sinyal

ABSTRACT

Sensor device with low power consumption and low data rate with the term LPWAN (Low Power Wide Area Network) is a new trend that developed very rapidly in the field of IoT (Internet of Things). The widespread use of LPWAN in Indonesia made the government issue a regulation stating that the use of LPWAN in Indonesia is only limited to the frequency of 920-923 MHz. LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) is open source LPWAN technologies that has an ecosystem and certification intensified by the LoRa Alliance to compete with other LPWAN technologies such as NB-IoT, and Cat M1 LTE. In the implementation of a LoRaWAN-based system, the range and indicator strength of the LoRa (Long Range) signal depend on several factors such as the geographical location and the presence of barriers in certain locations. System placement in rural and urban areas can produce different performance.

One of the performance testings of LoRa technology is by using signal mapping. This research aims to design and prototype a system based on LoRaWAN architecture so that it can map LoRa signals. Signal mapping is carried out using the 920-923 MHz frequency in accordance with Indonesian LPWAN regulations around UGM (Universitas Gadjah Mada) campus that represents urban areas.

The results of this research are in the form of a LoRaWAN based prototype system capable of mapping LoRa signals. Testing on this system runs well using feature testing and black box testing. The prototype of the LoRa signal mapping system was successfully designed using three types of end nodes and one type of gateway. It successfully mapped the LoRa signal at a frequency of 920-923 MHz around the UGM campus. From the resulting mapping data, it was found received data have RSSI lower limit at -107 dB and SNR lower limit at -16.5. The farthest distance that can be reached is 1.242 km.

Keywords : Long Range, LoRaWAN, LPWAN, Signal Mapping