

**ANALISIS KINERJA WIRELESS SENSOR NETWORK PADA SISTEM
MONITORING BERBASIS LORA LINE OF SIGHT**

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu
(S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh



Program Studi Sarjana

Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2023

Judul	Analisis Kinerja <i>Wireless Sensor Network</i> Pada Sistem <i>Monitoring</i> Berbasis LoRa <i>Line Of Sight</i>	Rahmi Emma Natania
Program Studi	Teknik Elektro	1610951051
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Sistem <i>monitoring</i> adalah pengumpulan dan analisis informasi program selama program tersebut berjalan. Sistem <i>monitoring</i> berbasis IoT (<i>Internet of Things</i>) sangat marak diterapkan saat ini karena memungkinkan pengguna untuk mengelola data menggunakan internet. Sistem <i>monitoring</i> IoT sangat bergantung pada jaringan internet sehingga tidak akan efektif beroperasi apabila tidak ada koneksi internet. LoRa (<i>Long Range</i>) merupakan protokol <i>Wireless Sensor Network</i> yang memiliki jangkauan luas dengan format modulasi radio sehingga dapat melakukan pengiriman data tanpa membutuhkan koneksi internet. Sistem <i>monitoring</i> berbasis LoRa sebelumnya telah pernah diaplikasikan pada beberapa penelitian, namun pada sistem tersebut belum dilakukan pengujian terhadap kinerja LoRa dan belum dilakukan pengujian terhadap variasi jumlah <i>transmitter</i> pengiriman data. Dalam penelitian ini dilakukan variasi jarak antara <i>transmitter</i> dengan <i>receiver</i> yaitu sejauh 50, 100, 150, dan 200 meter dengan kondisi <i>line of sight</i>. Pada pengujian juga dilakukan variasi topologi pengiriman data yaitu topologi <i>point to point</i> (satu <i>transmitter</i>) dan topologi <i>two point to point</i> (dua <i>transmitter</i>). Pengujian pengiriman data ini menggunakan paket data sensor <i>monitoring real time</i> dari sensor DHT11 dan sensor kelembapan tanah. Dengan adanya pengujian variasi jarak maupun variasi topologi tersebut LoRa masih berhasil melakukan pengiriman dan penerimaan data. Adapun persentase <i>packet loss</i> selama pengiriman data menggunakan satu <i>transmitter</i> pada jarak 50 meter bernilai 23,88% dengan kategori sedang, sedangkan pada jarak 100, 150, dan 200 meter bernilai 25,81%;29,15%; dan 40,91% dengan kategori buruk. Pada pengiriman dua <i>transmitter packet loss</i> masing-masing <i>transmitter</i> selama pengiriman data berada pada rentang 58%~66% yang berarti berada pada kategori buruk. <i>Delay</i> pengiriman data menggunakan satu <i>transmitter</i> ataupun dua <i>transmitter</i> bernilai lebih dari 1 detik yang berarti berada pada kategori buruk menurut standar TIPHON. Walaupun demikian, <i>throughput</i> pengiriman data baik pada satu <i>transmitter</i> ataupun dua <i>transmitter</i> berada pada kategori sangat bagus dikarenakan LoRa dapat mengirimkan lebih dari 100 bps. Adapun nilai RSSI selama pengiriman data mengalami perubahan, dimana nilai maksimum -96 dan minimum -122. Indeks rata-rata QoS (<i>Quality of Service</i>) kinerja LoRa secara</p>		

keseluruhan pada satu *transmitter* maupun dua *transmitter* bernilai dua yaitu berada pada kategori sedang.

Kata Kunci : IoT (*Internet of Things*), LoRa (*Long Range*), QoS (*Quality of Service*), *Real Time*, *Line of Sight*



<i>Title</i>	<i>Performance Analysis Wireless Sensor Network On the Lora Based Monitoring System Line Of Sight</i>	Rahmi Emma Natania
<i>Major</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	1610951051
<i>Faculty of Engineering Andalas University</i>		

Abstract

The monitoring system is the collection and analysis of information about a program that is carried out while the program is running. The monitoring system IoT-based (Internet of Things) is very popular nowadays because it allows users to manage data using the internet. The monitoring system IoT-based is very dependent on the internet network so it will not operate effectively if there is no internet connection. LoRa (Long Range) is a Wireless Sensor Network protocol which has wide coverage with radio modulation format so that it can transmit data without the need for an internet connection. LoRa-based monitoring systems previously have been applied in several studies, but the systems have not been tested for LoRa performance and have not been tested for variations in the number of transmitters sending data. In this study, variations of the distance between transmitter and receiver, namely as far as 50, 100, 150, and 200 meters with conditions line of sight. In the test, variations of the data transmission topology were also carried out, namely the point to point topology (one transmitter) and two point to point topology (two transmitter). Data transmission testing uses packages data real time monitoring of DHT11 sensor and soil moisture sensor. With the distance variations and topology variations, LoRa still manages to send and receive data. As for the percentage packet loss while data transmission using one transmitter at a distance of 50 meters is 23.88% in the medium category, while at a distance of 100, 150 and 200 meters is 25.81%; 29.15%; and 40.91% with poor category. Data transmission using two transmitters has packet loss respectively in the range of 58%~66% which means it is in the poor category. Delay data transmission using one transmitter or two transmitters is more than 1 second which means it is in the poor category according to the TIPHON standard. Even though, throughput data delivery on one transmitter or two transmitters it is in a very good category because LoRa can send more than 100 bps. The RSSI value during data transmission changes, where the maximum value is -96 and the minimum is -122. Overall LoRa QoS (Quality of Service) index performance using one transmitter or two transmitters has an average of two, which is in the medium category.

Keywords: *IoT (Internet of Things), LoRa (Long Range), QoS (Quality of Service), Real Time, Line of Sight*

